

PROYECTO DE:

**LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV,
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA
NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL,
POL 31, PARCELA 26
EN CTRA MONTE EL VIEJO. TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA
REFERENCIA I-DE: 9041702665**

TITULAR Y PROMOTOR: FERNANDO DONIS GIL



MARZO DE 2025
Ingeniera Técnica Industrial
M^a Luján García Martín
Colegiada nº 280.C.O.I.T.I. Palencia



RESUMEN

LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL.

<u>Promotor y titular de las instalaciones:</u>	FERNANDO DONIS GIL.
<u>Emplazamiento:</u>	URBANIZACIÓN EL PERAL.POL 31 PARCELA 26 TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA.
<u>Objeto:</u>	Nuevo suministro de energía eléctrica para vivienda
<u>CUP:</u>	ES0021000022263228JF
<u>Referencia I-DE:</u>	9041702665
<u>Potencia solicitada:</u>	13,2 kW.
<u>Tensión de la red:</u>	13,2 kV
<u>Punto de conexión:</u>	Línea-08 VILLARRAMIEL de la STR 4725 LOS ANGELES.

OBRAS A REALIZAR:

-LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

TRAMO 1

Línea aérea de media tensión simple circuito entre el apoyo proyectado nº 374 nuevo con elemento de maniobra proyectado LB (ambos PROPIEDAD DE I-DE y en sustitución del apoyo 374) y el apoyo proyectado nº 1, ejecutada mediante conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA-56) de 15 metros de longitud sobre apoyos metálicos.

TRAMO 2

Línea subterránea de media tensión simple circuito entre los apoyos nº 1 y nº 2 con una longitud de 400 metros, ejecutada mediante conductor RHZ1 12/20 KV de 3(1x95) mm² AL+H16 en canalización subterránea entubada, 1 tubo corrugado de diámetro 160 mm y asiento hormigón y una longitud de 380 metros.

En el apoyo nº 1 y en el apoyo nº 2 se instalarán sendos juegos de 3 cortocircuitos-fusibles "XS y se realizará el correspondiente paso aéreo subterráneo de media tensión.

- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Centro de Transformación intemperie sobre apoyo metálico proyectado nº 2, de 25 kVA B2 20/13,2 KV con cuadro general de protección de 1 salida de Baja Tensión.

- RED DE BAJA TENSIÓN

-Nueva Línea general de baja tensión de acometida L1, a 400 V, desde CGP al CPM, mediante conductor tipo RZ1 0,6/1 KV (AS) de sección 4x 50mm² Al de 80 metros de longitud incluida bajada torre, en canalización subterránea entubada con 2 tubos de 160 mm de diámetro.

-Nueva Línea Derivación individual L2, a 400 V, desde el CPM y que enlazará con futura instalación de B.T, mediante conductor tipo RZ1 0,6/1 KV (AS) de sección 4x 50mm² Al de 80 metros de longitud en canalización común con L1.

- CUADRO DE MEDIDA BAJA TENSIÓN

Se colocará un cuadro de medida con un módulo de contadores tipo CPM2D-DAE IB en hornacina de fábrica en muro cerramiento junto a la entrada a la finca con acceso directo desde la vía pública.

-- DESMONTAJE APOYO DE HORMIGÓN COMPLETO Nº 374

INDICE

DOCUMENTO 1: MEMORIA

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO.
- 2.- TITULAR DE LAS INSTALACIONES.
- 3.- REGLAMENTACION APLICADA.
- 4.- DATOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- 5.- CARACTERÍSTICAS ACONDICIONAMIENTO LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN ACTUAL DE I-DE.
- 6.- CARACTERÍSTICAS RED AÉREA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA.
- 7.- CARACTERÍSTICAS RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA.
- 8.- CARACTERÍSTICAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE PROYECTADO.
- 9.- CARACTERÍSTICAS RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PROYECTADA.
- 10.- MATERIALES CONSTRUCTIVOS LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.
- 11.- MATERIALES CONSTRUCTIVOS LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.
- 12.- MATERIALES CONSTRUCTIVOS RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.
- 13.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS
- 14.- SEÑALIZACIONES DE LÍNEAS
- 15.- SEÑALIZACIÓN EN OBRA
- 16.- DESMONTAJE INSTALACIONES
- 17.- TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES
- 18.- TRABAJOS EN TENSIÓN
- 19.- CONCLUSIONES

ANEJOS

ANEJO 1: - CÁLCULOS MECÁNICOS, ELÉCTRICOS Y PUESTA A TIERRA

ANEJO 2: - ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 3: - GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO 4: - RELACIÓN DE FINCAS AFECTADAS.

DOCUMENTO 2: PLANOS

- PLANO 1: PLANO DE SITUACION.
- PLANO 2: PLANO ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIONES PROYECTADAS.
- PLANO 3: PLANO CATASTRAL UBICACIÓN INSTALACIONES PROYECTADAS.
- PLANO 4: PLANO DE PERFIL Y PLANTA LINEA AEREA MT PROYECTADA.
- PLANO 5: PLANO DE PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT PROYECTADA.
- PLANO 6: PLANO DE PLANTA TRAZADO CANALIZACIÓN PROYECTADA.
- PLANO 7: PLANO DE PLANTA DIMENSIONES CANALIZACIÓN PROYECTADA.
- PLANO 8: PLANO DE PLANTA UBICACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- PLANO 9: PLANO DE PLANTA RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.
- PLANO 10: PLANO CONFIGURACIÓN C.T.I. SOBRE APOYO.
- PLANO 11: PLANO CONFIGURACIÓN PUESTA A TIERRA C.T.I.
- PLANOS NORMALIZADOS: AISLADORES, APOYOS, CRUCETAS, PUESTA A TIERRA APOYOS, PASO AÉREO SUBTERRÁNEO, ETC.

DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 4: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

*NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL
(PALENCIA)*

MEMORIA

DOCUMENTO 1: MEMORIA

INDICE MEMORIA

- 1.- OBJETO DEL PROYECTO.
- 2.- TITULAR DE LAS INSTALACIONES.
- 3.- REGLAMENTACION APLICADA.
- 4.- DATOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- 5.- CARACTERÍSTICAS ACONDICIONAMIENTO LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN ACTUAL DE I-DE.
- 6.- CARACTERÍSTICAS RED AÉREA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA.
- 7.- CARACTERÍSTICAS RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA.
- 8.- CARACTERÍSTICAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE PROYECTADO.
- 9.- CARACTERÍSTICAS RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PROYECTADA.
- 10.- MATERIALES CONSTRUCTIVOS LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.
 - 10.1 Conductor
 - 10.2 Aislamiento
 - 10.3 Apoyos
 - 10.4 Cimentaciones
 - 10.5 Puesta a tierra
 - 10.6 Herrajes, elementos de conexión y tornillería
 - 10.7 Elementos de maniobra y protección
 - 10.8 Señalización línea aérea
 - 10.9 Protección avifauna
- 11.- MATERIALES CONSTRUCTIVOS LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.
 - 11.1 Conductor
 - 11.2 Accesorios
 - 11.3 Tendido de cables
 - 11.4 Conversión aérea-subterránea
 - 11.5 Canalizaciones
 - 11.6 Sistema de puesta a tierra
 - 11.7 Verificaciones y ensayos
 - 11.8 Señalización de líneas subterráneas

12- MATERIALES CONSTRUCTIVOS RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.

- 12.1 Conductor
- 12.2 Puesta a tierra neutro
- 12.3 Tendido de cables
- 12.4 Conversión aérea-subterránea
- 12.5 Canalizaciones

13- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

14- SEÑALIZACIONES DE LÍNEAS

15.- SEÑALIZACIÓN EN OBRA

16.- DESMONTAJE INSTALACIONES

17.- TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES

18.- TRABAJOS EN TENSIÓN

19.- CONCLUSIONES

1.- OBJETO DEL PROYECTO

Fernando Donis Gil es propietario de una finca situada en el paraje de El Peral en la carretera Monte el Viejo, Polígono 31, Parcela 26. Referencia Catastral 34900A03100026 del Término Municipal de Palencia para la que necesita nuevo suministro eléctrico.

En su día, Fernando Donis Gil solicitó a la empresa eléctrica distribuidora de la zona I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (I-DE) punto de conexión para un suministro eléctrico de 13,2 kW.

Según se refleja en el expediente de I-DE nº 9041702665, el Punto de Conexión a la red dado por Iberdrola es el apoyo actual nº 374 de la línea STR 4725 LOS ANGELES L-8 VILLARRAMIEL. Coordenadas UTM ETRS 89 H 30: X: 372750.0337 Y:4648557.5939.

De acuerdo a lo indicado en las condiciones técnicas de Iberdrola recogidas en el expediente, para atender el nuevo suministro eléctrico sería necesario:

- La sustitución del apoyo nº 374 propiedad de I-DE.
- La construcción de una línea eléctrica de media tensión particular, indicando, además, que el primer apoyo de esta línea (apoyo nº 1) debería situarse a una distancia entre 15 y 20 metros del nuevo apoyo 374.
- Construcción de un centro de transformación de cliente adecuado a la potencia solicitada.

AITYSA INGENIERÍA S.L.U. redacta el presente proyecto para establecer y justificar todos los elementos constructivos de las instalaciones mencionadas y, conseguir los permisos y /o condicionantes necesarios que permitan la ejecución de las obras y su posterior puesta en marcha.

2.- TITULAR DE LAS INSTALACIONES

El titular de las instalaciones es **FERNANDO DONIS GIL**, con [REDACTED]
[REDACTED]

3.- REGLAMENTACION OFICIAL.

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Decreto 842/2002 de 02-08-02, B.O.E. Nº 24 DEL 18-09-02, e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como las diferentes Órdenes Ministeriales que complementan y modifican los anteriores Decretos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.
- 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.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 46/2022, de 24 de noviembre, por el que se regulan los procedimientos de autorizaciones administrativas de instalaciones eléctricas en Castilla y León.

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Modificada última vez por la ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la ley general de la seguridad social en relación con el régimen jurídico de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 5/2009 de 4 de junio del ruido en Castilla y León.
- Se tendrán en cuenta Normas Internas (NI) Manuales Técnicos (Mt) y los criterios de diseño de I-DE:
 - o MT 2.03.20 Especificaciones particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión.
 - o MT 2.00.03 Especificaciones particulares para instalaciones de clientes en AT.
 - o MT 2.21.60 "Proyecto tipo línea aérea de media tensión, simple circuito con conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA56)".
 - o MT 2.31.01 Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV.
 - o MT 2.23.17 Conjuntos constructivos en líneas aéreas de MT hasta 30 kV. Armados en líneas de simple y doble circuito.
 - o MT 2.22.01 Instalación de elementos para la protección de la avifauna en líneas aéreas de alta tensión.
 - o MT 2.23.35 "Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV".
 - o MT 2.80.14 "Guía para instalación de medida en clientes y régimen especial de AT (hasta 132 kV)".

MEMORIA

- Normas UNE, EN y documentos de armonización HD. Así como cualquier otra reglamentación nacional, autonómica o local vigente y que sea aplicable.

4.- DATOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- Punto de conexión: Línea -08 VILLARRAMIEL de la STR 4725 LOS ÁNGELES.
- La entrega de energía será a 13,2 KV.
- Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:
 - Intensidad de cortocircuito Trifásica: 12,5 kA
 - Intensidad de cortocircuito Monofásica: 4,5 kA

5.- ACONDICIONAMIENTO LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA VILLARRAMIEL STR 4725 LOS ÁNGELES. APOYO Nº 374. I-DE

De acuerdo al pliego de condiciones técnicas de I-DE será necesario la instalación de un apoyo C-2000 con LB (SELA), antiescalo aislante, tierras y crucetas para la línea general y para la derivación a CTC CLIENTE. Se achatarará el apoyo existente nº 374. Estos trabajos los realizará I-DE.

Por lo tanto, se proyecta la sustitución del apoyo de hormigón existente por una torre metálica C-2000-12 con crucetas recta tipo RC2 y cadenas de amarre tipo U70YB30P ALA (línea general y derivación). Se utilizarán cadenas verticales de aisladores tipo C3670 EB A o U70YB20 P en los puentes. Se colocará un elemento de maniobra (juego de tres seccionadores unipolares LB 24 KV) en la cruceta de derivación. Además, se instalarán medidas de protección Avifauna (ver apartado 10.9, avifauna).

La puesta a tierra se realizará mediante anillo y será necesario la colocación de una antiescalo aislante.

Se mantiene el conductor actual en la línea general, siendo necesario el retensado del conductor existente en el vano anterior y posterior al nuevo apoyo nº 374.

6.- CARACTERÍSTICAS LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA PROYECTADA 13,2/20 KV.

-Origen	Apoyo proyectado nº 374 nuevo en la línea VILLARRAMIEL DE LA STR LOS ÁNGELES. Con elemento de maniobra LB (Apoyo y EM propiedad de I-DE). Coordenadas UTM ETRS 89 X: 372745.8474 Y: 4648555.4617
-Final	Apoyo proyectado nº 1 con paso aéreo-subterráneo y elemento de maniobra "XS". Coordenadas UTM ETRS 89 X: 372753.4350 Y: 4648567.5160
-Longitud línea proyectada	15 metros.
-Conductor	47-AL1/8ST1A (LA-56)
-Aisladores	Composite U70YB30P ALA y C3670 EB A o U70YB20P: para cadenas de amarre y auxiliar en puentes.
-Nº apoyos proyectados nuevos	2
-Nº alineaciones	1
-Apoyos	Metálicos de celosía tipo C.
-Cimentaciones	Hormigón monobloque HM-20 N/mm ² .

- | | |
|--|--|
| -Puesta a tierra | En ambos apoyos, se realizará un bucle perimetral enterrado a 0,5 m + 4 picas de 1,5 o 2 m de longitud y 14,60 mm de diámetro en las esquinas. |
| - Antiescalos | En ambos apoyos se colocarán antiescalos aislantes de 2,5 m de altura |
| -Acciones a considerar en el cálculo | Zona B |
| <p>-Tabla de tendido para 47-AL1/8ST1A (LA-56), para la zona indicada y TENSE LÍMITE ESTÁTICO DINÁMICO. En este caso el tendido se realizará de acuerdo con lo indicado en el perfil.</p> <p>-DESGÜACES. 1 apoyo de hormigón completo (apoyo 374) a realizar por I-DE.</p> <p>-SEÑALIZACIÓN. La línea de alta tensión se deberá numerar tanto en lo que se refiere a apoyos como a elementos de maniobra según la NI 29.05.01“PLACAS Y NÚMEROS PARA SEÑALIZACIÓN EN APOYOS DE LÍNEAS ELECTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN “.</p> <p>- En los dos apoyos se realizará Informe de tensiones de paso y contacto por empresa competente de acuerdo R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC 01 a 23.</p> | |

Las características constructivas de la línea aérea pueden verse en el apartado 10 del presente proyecto.

7.- CARACTERÍSTICAS LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA PROYECTADA 20 KV.

Origen	Apoyo proyectado nº 1 con paso aéreo-subterráneo y elemento de maniobra "XS". Coordenadas UTM ETRS 89 X: 372753.4350 Y: 4648567.5160
Final	Apoyo proyectado nº 2 con paso aéreo-subterráneo y elemento de maniobra "XS". Coordenadas UTM ETRS 89 X: 372813.0411 Y: 4648285.0503
Conductor	RHZ1 12/20 KV. 3 (1 x 95) mm ² AL+ H16. UNE-HD 620-10 E (TIPO 10E-1)
Longitud conductor	400 metros.
Canalización	Entubada asiento hormigón. 1 tubo PE D=160 mm, doble pared, corrugada la exterior lisa la interior, según Norma UNE 50086,24, 20 cm. x 100 cm. con solera de hormigón y cubrición de tubos con hormigón HNE 15 N/mm ² .
Longitud canalización	380 metros.

Las características constructivas de la línea subterránea pueden verse en el apartado 11 del presente proyecto.

Su trazado puede verse en los planos adjuntos.

8.- CARACTERÍSTICAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE PROYECTADO.

Se proyecta un centro de transformación tipo intemperie sobre apoyo metálico. Se instalará sobre el apoyo final de línea proyectado nº 2. Se ubica en la finca con referencia catastral, Pol 31 Parcela 26 propiedad de Fernando Donis. Coordenadas UTM ETRS 89, X: 372813.0411 Y: 4648285.0503. Se adjunta plano de planta con la ubicación de las instalaciones.

8.1 APOYO C.T.I.

Los apoyos a utilizar en este tipo de centro serán metálicos de celosía de la serie C, de 12 o 14 metros de altura total.

En el proyecto que nos ocupa se utilizará una torre metálica tipo C-2000-14.

El transformador se instalará de tal forma que sus partes en tensión más bajas (conexión del puente al terminal del pasatapas), están situadas en su posición más cercana al suelo, a una altura mínima de 5 m. Así mismo se instalará sobre soporte de resistencia suficiente de acuerdo al peso del transformador.

8.2 TRANSFORMADOR

El transformador a utilizar será tipo sumergido en líquido dieléctrico para distribución en baja tensión.

Los elementos constitutivos del C.T.I.A. serán:

TRAFO -25 KVA-B2

Relación de transformación:

20.000 V. + 2,5 + 5 + 7,5 + 10%

13.200 V. + 3,78 + 7,57 + 11,36 + 15,15% / 420-240 V.

Grupo de conexión: Dyn11

8.3 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Se instalará un cuadro general de protección tipo CGP-7-160 BUC.

El cuadro de BT se instalará en el apoyo de forma que la parte baja del cuadro se encuentre a una altura de aproximadamente 3,5 metros respecto al suelo. Con el fin de que los trabajos de mantenimiento se acometan de una forma ergonómica y segura, se deberá instalar en el apoyo y debajo del cuadro un herraje que permita fijar la escalera para acceder al cuadro.

Siempre que sea posible, se deberá evitar colocar el cuadro de BT debajo de la cuba del transformador.

8.4 INTERCONEXIÓN TRAFO-CUADRO DE BAJA TENSIÓN

La interconexión entre el transformador y el cuadro general de protección con una longitud aproximada de 6 metros, se realizará con conductor de aluminio trenzado tipo RZ 0,6/1 KV de sección 3x95+1x54,6 mm².

8.4 INTERCONEXIÓN PARARRAYOS-TRAFO

La conexión entre el pararrayos y posatapas del trafo, se realizará mediante cable de cobre desnudo para líneas eléctricas aéreas de A.T. Será de 50 mm² de sección tipo C-50. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales a compresión tipo TA-50C para conductores de cobre con pletina de cobre, en líneas aéreas de alta tensión.

8.5 PARARRAYOS

En el extremo de la conexión con la línea aérea se colocarán 3 pararrayos con envolvente polimérica del tipo POM-P21/10 para tensiones más elevadas del material de 21 kV.

Estos pararrayos estarán colocados sobre un soporte metálico, lo más próximo posible a la cuna de transformador.

8.6 ACCESORIOS

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

8.7.- PROTECCIONES MT: Se instalará en el apoyo proyectado nº 2, el mismo que alberga el nuevo CTI, un juego de Cortacircuitos fusibles de expulsión “XS” 24 KV.

8.8.- ANTIESCALOS

El apoyo irá provisto de chapas antiescalables de 2,5 metros de altura.

8.9 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE SOBRE APOYO.

8.9.1 Materiales a utilizar

Línea de tierra

- **Línea de tierra de PaT de Protección.**
Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección.
- **Línea de Tierra de PaT de Servicio.**
Se empleará cable de cobre aislado 0,6/1 KV de 50 mm² de sección.

Electrodo de Puesta a Tierra. El material será cobre.

- **Bucle**
La sección del material empleado para la construcción del bucle será conductor de cobre de 50 mm².
- **Picas**
Se emplearán picas de acero-cobre “Picas cilíndricas de acero-cobre” del tipo PL 14-2000.

Piezas de conexión

Las conexiones se efectuarán empleando los elementos siguientes:

- **Conductor - Conductor**
 - Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable
- **Conductor - pica**
 - Grapa de conexión para picas cilíndricas de acero-cobre tipo GC-P14,6/C50.

8.9.2 Instalación de puesta a tierra

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT del centro de transformación (tensiones de paso y contacto), quedan especificadas en la ITC-013 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Electrodo de puesta a tierra

La puesta a tierra se realizará mediante electrodo horizontal, con conductor de cobre de 50 mm² de sección en bucle de 3 x 3 m enterrado a 0,5 m de profundidad y 4 electrodos de pica de acero-cobreado de 2 m de longitud y 14,60 mm de diámetro en las esquinas del bucle, con la cabeza enterrada a 0,5 y conectadas en los vértices.

Con esta configuración la resistencia a tierra deberá ser inferior a 50 Ω , de lo contrario se colocarán picas en línea hasta conseguir un valor inferior a 50 Ω .

Como medida adicional de seguridad para evitar tensiones de contacto, dado que no conseguiremos tensiones de contacto inferiores a las máximas marcadas por la MIE RAT 013, deberemos adoptar una medida adicional al objeto de conseguir una tensión de contacto = 0, para ello se colocará una acera perimetral de hormigón de espesor no inferior a 20 cm. que cubra mínimo hasta 1,20 m de las aristas exteriores de la cimentación del apoyo.

En el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electro soldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formado por una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m a una profundidad de al menos 0,1 m.

Este mallazo se conectará a la puesta a tierra del centro al menos en dos puntos preferentemente opuestos y quedará recubierto por un espesor de hormigón no inferior a 10 cm.

Con esta medida, se consigue que la persona que deba acceder a una parte que, de forma eventual, pueda ponerse en tensión, esté situada sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto.

Al adoptar una de estas medidas adicionales no sería necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que será próxima a 0 pero será necesario calcular los valores admisibles de las tensiones de paso aplicados, tomando como referencia lo establecido en la ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Línea de tierra de PaT de Protección.

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Autoválvulas
- Cuba del transformador

Por llevar este tipo de centro, siempre pararrayos - autoválvulas, éstos se unirán mediante conexiones lo más cortas posibles, a la cuba del transformador.

El apoyo se conectará también a la línea de tierra de protección.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo adquiera un potencial menor o igual a 1.000 V., en cuyo caso se establecen tierras unidas.

9.- CARACTERÍSTICAS RED DE BAJA TENSIÓN PROYECTADA.

Se proyecta una línea general de baja tensión de acometida L1, a 400 V, desde CGP situada en el apoyo del C.T.I. hasta el cuadro CPM, mediante conductor tipo RZ1 0,6/1 KV (AS) de sección 4x 50mm² Al de 80 metros de longitud incluida bajada torre, en canalización subterránea entubada con 2 tubos de 160 mm de diámetro.

-Desde el cuadro de protección y medida se proyecta una línea Derivación individual L2, a 400 V, y que enlazará con futura instalación de B.T, mediante conductor tipo RZ1 0,6/1 KV (AS) de sección 4x 50mm² Al de 80 metros de longitud en canalización común con L1.

El cuadro de protección y medida se situará en el muro cerramiento a lado de la entrada de la finca y con acceso libre desde la vía pública. Será tipo CPM2D-D4E- IB.

10.- MATERIALES CONSTRUCTIVOS LÍNEA. AÉREA DE MT.

10.1.- CONDUCTOR. -

El conductor proyectado será de aluminio-acero galvanizado de 54,7 mm² de sección, según norma UNE-EN 50182, cuyas características principales son:

Designación	47-AL1/8ST1A (LA 56)
Sección de aluminio, mm ²	46,8
Sección de acero, mm ²	7,79
Sección total, mm ²	54,6
Composición	6 + 1
Diámetro de los alambres, mm	3,15
Diámetro aparente, mm	9,45
Carga mínima de rotura, daN	1629
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	7900
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,0000191
Masa aproximada, kg/km.	188,8
Resistencia eléctrica a 20°C, /km.	0,6129
Densidad de corriente, A/mm ²	0.361

La temperatura máxima de servicio, bajo carga normal en la línea, no sobrepasará los 50 °C.

La tracción máxima en el conductor viene indicada en las tablas de tendido que se adjunta y no sobrepasará, en ningún caso, el tercio de la carga de rotura de este. La tracción en el conductor a 15°C y calma, no sobrepasará el 15% de la carga de rotura de este.

El recubrimiento de zinc, de los hilos de acero, cumple con los requisitos especificados en la Norma UNE-EN 50189.

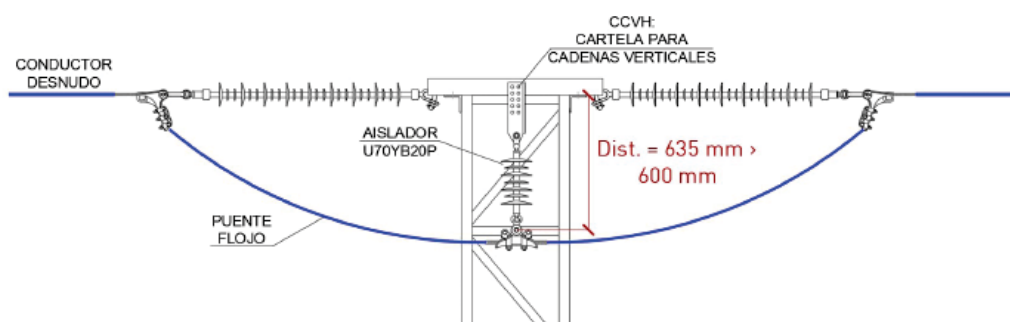
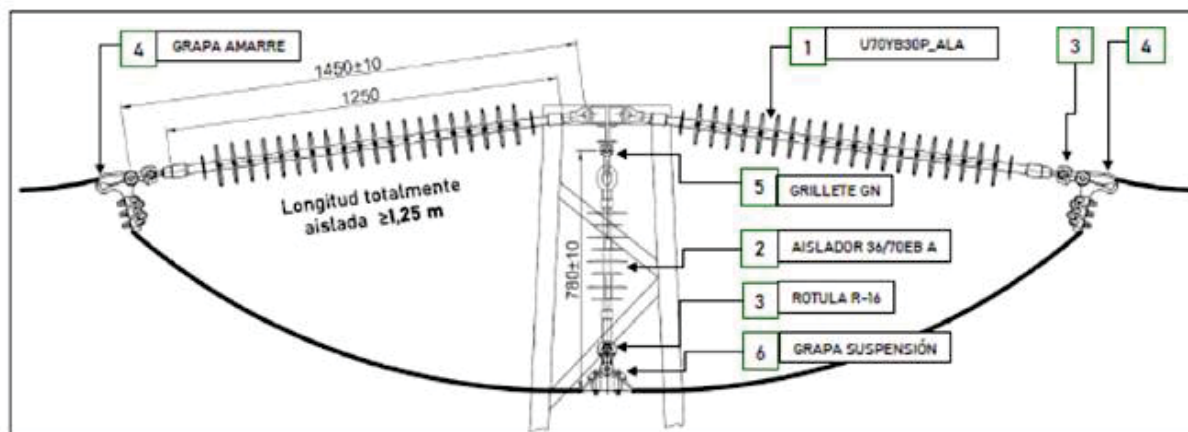
10.2.- AISLAMIENTO. -

En la tabla 14 de la ITC-LAT 07, se indican niveles de contaminación, ejemplos de entornos típicos y líneas de fuga mínimas recomendadas, los valores de las líneas de fuga, lo son para aisladores de vidrio y porcelana, en nuestro caso por tratarse de aisladores compuestos, para determinar los aisladores en función del nivel de contaminación, se ha aplicado lo indicado en las normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Con los aisladores seleccionados en el presente proyecto, se cumplen, las prescripciones reglamentarias dadas en la tabla 12 de la ITC-LAT 07. de 125 kV y 50 kV, a onda de choque y frecuencia industrial, respectivamente.

Las cadenas estarán formadas por un solo aislador de composite.

En los apoyos proyectados se instalarán cadenas horizontales de amarre. Para estas **cadenas de amarre** se utilizarán bastones tipo U70YB30P de más de 1 m de longitud, con función dieléctrica+ función disuasoria.

Además, en los apoyos de alineación ángulo, dada la longitud del puente se hace necesario instalar en cada fase un aislador paso puente tipo U7036/70EB A o U70YB20P:



Aislador tipo (CADENA DE AMARRE)	U70YB30 P-ALA	
Material	Composite	
Norma	IEC61109	
Distancia de arco	1250 mm	
Línea de fuga	1350 mm	
Carga mecánica de rutina	350 kN	
Momento de torsión	6daN.m	
Ur/umáx	30kV/36kV	
Nivel básico de impulso (NBI)	215 kV	
Tensión ensayo a F.I	seco	110 kV
	lluvia	95 kV

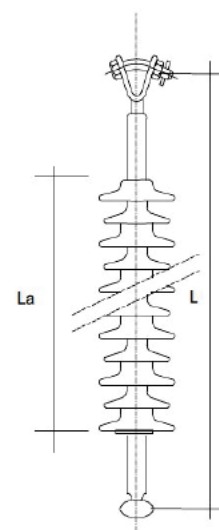
MEMORIA

Aislador tipo (PASO PUENTE)	C3670 EB A	
Material	Composite	
Tensión de servicio	36 kV	
Línea de fuga mínima	980 mm	
Carga mecánica	70 kN	
Momento de torsión	6daN.m	
Tensión ensayo a F.I	1,2/50 BIL	170 kV
	Lluvia 50 Hz	70 kV

Aislador tipo (PASO PUENTE)	U70YB20 P
Tensión de servicio	20 kV
Material	Composite
Carga mecánica	70 daN
Momento de torsión	6 daN.m
Línea de fuga	740 mm
Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz	70 KV durante 1 m
Tensión impulso tipo rayo, valor cresta	165 KV

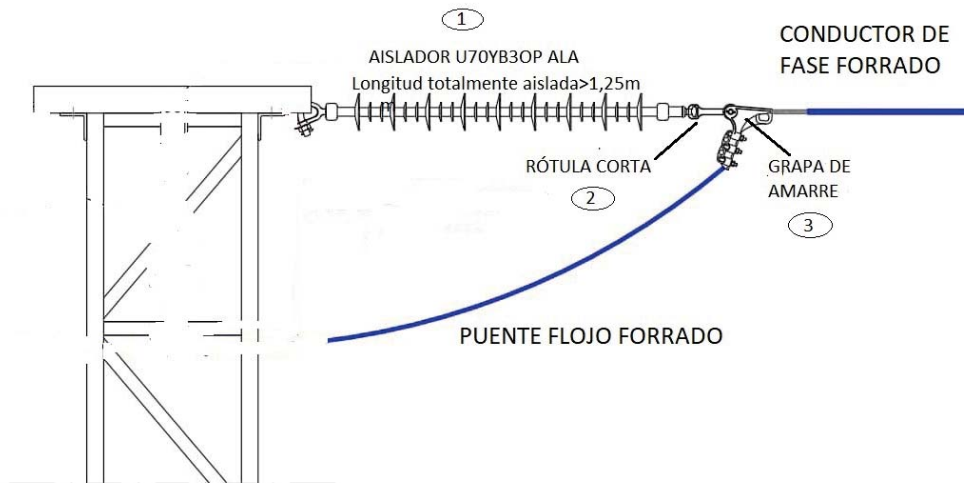


AISLADOR CADENA DE AMARRE



AISLADOR PASO PUENTE

Configuración en apoyo final de línea con puente a paso aéreo subterráneo



Las grapas de amarre a utilizar serán a tornillos para conductores de AL-AC". Las grapas de suspensión a utilizar serán "Grapas de suspensión a tornillo y armada para cables de aluminio - acero".

Las horquillas de bola y rótulas serán de material acero estampado galvanizado en caliente.

Los cuerpos de las grapas de suspensión y de amarre a tornillo serán de aleación de aluminio. La tornillería será de acero inoxidable.

Se cumplirá con la norma UNE-EN 61466-1 y UNE-EN 61466-2.

10.3.- APOYOS. -

Los apoyos utilizados serán metálicos de celosía tipo C según norma UNE 207017.

El armado de los apoyos se realizará con crucetas metálicas:

- Crucetas rectas y semicrucetas para líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 Kv tipo RC2- 15/S" para torres metálicas.

Su diseño responde a las exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos.

En el listado siguiente se indica el tipo de apoyo proyectado y su ubicación según coordenadas UTM 30 ETRS89.

APOYO Nº	TIPO DE APOYO	COORDENADAS	
		X	Y
374 nuevo (I-DE)	C-2000-12-2RC2-15-S. Alineación, derivación y maniobra. Puesta a tierra mediante electrodo en anillo y antiescalo aislante. Avifauna.	372745.8474	4648555.4617
1	C-2000-12-RC2-15-S. Principio de línea, PAS y maniobra. Puntos fijos de puesta a tierra, electrodo de puesta a tierra en anillo y antiescalo aislante. Avifauna.	372753.4350	4648567.5160
2	C-2000-14. Principio de línea, PAS y maniobra. Puntos fijos de puesta a tierra, electrodo de puesta a tierra en anillo y acera perimetral. Avifauna. Centro de transformación intemperie	372813.0411	4648285.0503

10.4.- CIMENTACIONES. -

Las cimentaciones de apoyos serán monobloque teniendo en cuenta que el dimensionado y tipo de cimentación se corresponderá con la clase de terreno donde se sitúe el apoyo.

Aplicaremos en estos cálculos el método suizo que cumple con el Reglamento en vigor. En dicho método se considera el apoyo sometido a dos momentos:

Uno de vuelco, con centro a 2/3 de la cimentación y cuya expresión es la siguiente:

$$M_v = F (h + 2/3 t)$$

Y otro estabilizador debido al peso del conjunto apoyo-cimentación y reacciones del terreno, que viene expresado en la forma siguiente:

$$M_e = 139 \times K \times a \times t^4 + 0,4 \times a \times (P_{\text{ciment}} + P_{\text{apoyo}})$$

Para que cumpla con las prescripciones del Reglamento tiene que suceder:

$$M_e/M_v > 1,5$$

Siendo:

- M_v = Momento de vuelco
- F = Esfuerzo útil del apoyo
- t = Profundidad de la cimentación
- h = Altura útil de los apoyos.
- M_e = Momento estabilizador
- a = Anchura de la cimentación
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros,

Se adjuntan planos normalizados de cimentaciones para cada tipo de apoyo hormigón, chapa o metálico.

10.5.- PUESTA A TIERRA.-

El sistema de puesta a tierra está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables.

Se respetarán las dimensiones y secciones mínimas indicadas a continuación para los electrodos de puesta a tierra:

- a. Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm^2 , dispuestos en forma de bucles perimetrales.
- b. Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 1,5 o 2 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.

Elección del sistema de puesta a tierra

En el proyecto que nos ocupa los tres poyos son de maniobra por lo que la configuración será la adecuada para:

- **Apoyos frecuentados pública concurrencia y de maniobra con calzado.** La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un **bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1 m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectará en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 o 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.** Esta configuración permite que la resistencia de puesta a tierra del apoyo sea < de 50 ohm.

A demás en los apoyos frecuentados, pública concurrencia y maniobra al objeto de cumplir con las tensiones de contacto para el electrodo considerado habrá que recurrir a medidas adicionales de seguridad que pueden ser según se menciona en la ITC-LAT-07:

1. Macizo de hormigón con mallazo unido al electrodo de puesta a tierra, de 1,2 m de ancho, perimetral con la cimentación del apoyo.
2. Sistemas antiescalo de fábrica de ladrillo o aislantes que impidan el contacto con las partes metálicas puestas a tierra.
3. Acera de hormigón, de 1,20 m, perimetral con la cimentación del apoyo.

En el presente proyecto se ha recurrido a las siguientes opciones:

-**APOYO 374 (PROPIEDAD DE I-DE) y APOYO 1: Opción 2 (antiescalo aislante).**

-**APOYO 2: Opción 1 (acera perimetral con mallazo).**

Al adoptar una de estas medidas adicionales no sería necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que será próxima a 0 pero será necesario calcular los valores admisibles de las tensiones de paso aplicados, tomando como referencia lo establecido en la ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

En el apartado cálculos se justifican todos los valores y se adjuntan verificaciones a realizar en campo una vez instalados los apoyos.

10.6. - HERRAJES, ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y TORNILLERÍA. -

La tornillería de sujeción de crucetas y resto de elementos a los apoyos se realizarán con tornillos galvanizados en caliente.

Para la fijación de los aisladores a las estructuras se puede hacer directamente o mediante piezas para armados L70.6-70.

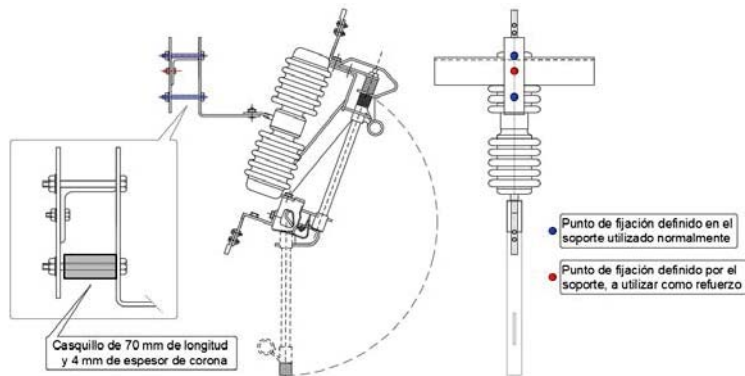
Los puentes para la unión entre unas y otras partes activas se realizarán con conductores normalizados, utilizando en cada caso el más adecuado.

Para la conexión de cables de línea con los puentes se utilizará principalmente derivaciones por cuña a presión. Para la unión de los puentes a los aparatos de maniobra se emplearán terminales bimetálicos de aluminio estañado.

Para derivaciones a terminaciones de cables subterráneos y pararrayos, con o sin maniobra, se empleará preferentemente conductor de aluminio-acero cuyos terminales serán de aluminio estañado.

Para la fijación de herrajes a los apoyos o entre ellos se utilizarán tornillos, arandelas y tuercas de acero galvanizado. Es necesario el graneteado de toda la tornillería para evitar que se afloje.

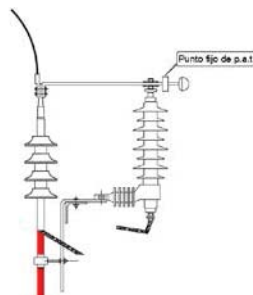
La fijación de los cortocircuitos fusibles de expulsión a los herrajes se utilizarán los soportes que se suministran con ellos y se seguirá por su montaje las instrucciones del fabricante. Se pueden utilizar un sistema reforzado de fijación.



Para la instalación de las terminaciones de cable subterráneo, se tendrá en cuenta que la posición de la misma sobre el herraje será tal que no reduzca la línea de fuga de la misma, por ello la pantalla del cable que se une a la puesta de tierra deberá quedar ligeramente por encima del soporte de la terminación.

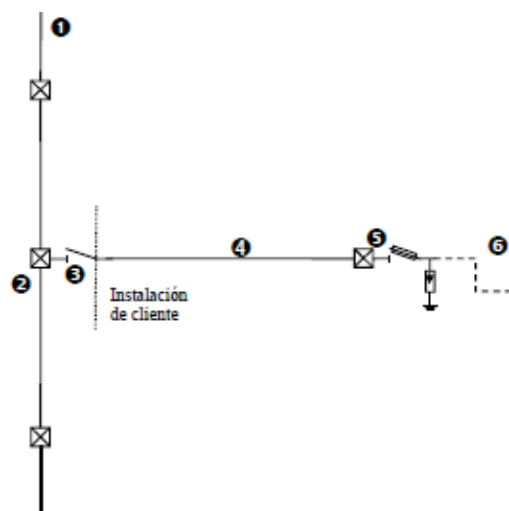
La unión entre la terminación y pararrayos asociado, a la línea aérea deberá realizarse directamente desde ésta, a la terminación y derivar con conector de cuña a presión al pararrayos.

En caso de una terminación aéreo-subterránea con elemento de maniobra en el lado aéreo, la configuración que habrá que tomar será la que lleve un punto fijo de puesta a tierra, para conseguir la distancia Dprox1.



El herraje que actúa como punto fijo de puesta a tierra podrá tener la disposición del esquema o podrá estar invertido, es decir, con la parte de conexión a la pala de la botella terminal mirando hacia arriba, con el objeto de mantener las distancias a tierra adecuadas de los puntos en tensión.

10.7.- ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN. -



Legenda:

- ❶ Línea principal
- ❷ Apoyo de entronque en línea principal
- ❸ Elemento de maniobra, OCR manual o seccionador
- ❹ Vano corto flojo
- ❺ Elemento de protección, cortacircuitos fusible seccionadores de expulsión u otro tipo de protecciones según corresponda, y paramrayos
- ❻ Línea subterránea de cliente

Se instalará de acuerdo al esquema anterior:

En el apoyo proyectado nº 374 (I-DE) (Entronque) un juego de tres seccionadores, unipolares de apertura en carga tipo "LOAD BÚSTER", 24 kV-400 A en la línea de Derivación a CT cliente. Tanto el apoyo como el elemento de maniobra serán propiedad de I-DE

En el apoyo nº 1 (primero de cliente) un juego de cortocircuitos fusibles "XS", 24 kV-200 A.

En los apoyos que lleven estos elementos, será necesario colocar soportes posapiés, pates y TALS.

En los apoyos metálicos se celosía se colocará un soporte posapiés para apoyos de celosía con zapata de anclaje (SPCZ). Se colocarán máximo a 3,8 m del elemento de maniobra y mínimo a 3,20 metros.

10.8.- PROTECCIÓN DE AVIFAUNA

Se tomarán medidas concretas para minimizar accidentes por electrocución, colisión y antinidificación de la Avifauna, de acuerdo con el artículo 3 del RD 1432/2008 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- En todos los apoyos de alineación se utilizarán cadenas de aisladores suspendidos no utilizándose en ningún caso aislamiento rígido.

- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.

- En los apoyos proyectados se utilizarán crucetas rectas con un brazo de cruceta mínimo de 1,5 metros y cadenas de amarre.

- Como **medidas contra la electrocución:**

- Para las **cadenas de amarre** se utilizarán bastones tipo U70YB30P de más de 1 m de longitud, con función dieléctrica+ función disuasoria.

Además, en los apoyos de alineación o ángulo, dada la longitud del puente se hace necesario instalar en cada fase un aislador paso puente tipo U7036/70EB A o U70YB20P.

-Se **aislarán**: los conductores de las 3 fases, 1 metro desde la grapa de amarre, los 3 puentes flojos y todas las grapas de amarre, compresión y suspensión auxiliar.

-Se **aislarán** los elementos de maniobra, terminales y autoválvulas.

-Como **medidas contra la colisión**: Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales.

Serán de materiales opacos y estarán dispuestos alternadamente, de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 6,66 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente: Espirales: Con 30 cm de diámetro $\times$ 1 metro de longitud o de 2 tiras en X: De 5 $\times$ 35 cm.

Todo el material aislante será adecuado a la tensión de la línea y la sección del conductor. Será preformado específico (cubiertas de silicona, cubregrapas, cubre conectores, cubre terminales, capuchones para autoválvulas y bornas de transformadores, aislantes para seccionadores, XS, etc) evitando productos que no garantizan la estanqueidad del aislamiento ni su mantenimiento.

La fijación de la cubierta aislante en conductor y puentes se realizará con bridas y mediante la utilización de silicona autosoldable con el objetivo de que no puedan desplazarse en el conductor. Hay que asegurar el cierre de la cubierta de silicona especialmente en los puentes y bajantes. No debe quedar ningún elemento metálico ni ninguna porción del conductor en tensión al descubierto.

El forro cobertor de aislamiento del cable debe quedar 3 o 4 cm dentro del preformado de aislamiento de la grapa una vez ésta quede cerrada.



Forro para grapa de amarre GA1



Forro para grapa de suspensión GS1



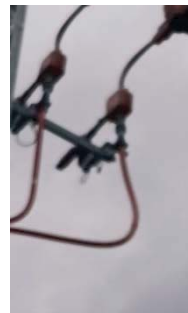
Forro pieza ampact



Forro preformado para conductor y puentes. Cubiertas de silicona.



Forro elementos "XS"



Forro terminales, autoválvulas



Forrado elementos trafo

11- MATERIALES CONSTRUCTIVOS L. SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

El conductor proyectado es tipo **RHZ1 12/20 3(1x95) mm² AL H16**

Las principales características son

Características de la red	A
Tensión nominal (U ₀ /U)	12/20 KV
Tensión más elevada (U _m)	24 KV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 170kV	125 kV
Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial	50 KV

11.1 CABLES

Todos los tipos constructivos se ajustarán a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC 06:

Conductor: Aluminio, clase 2 UNE-EN60228 e IEC 60228. Opcionalmente con obturación longitudinal.

Pantalla semiconductor interna Pantalla sobre conductor, de material semiconductor termoestable.

Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX3 según HD 620-1, color natural. Reticulado en catenaria con atmósfera de nitrógeno mediante un proceso de triple extrusión.

Pantalla semiconductor externa: Pantalla sobre el aislamiento, de material semiconductor termoestable y pelable.

Pantalla metálica: Pantalla de hilos y contraespira de cobre, con una sección mínima de 16 mm².

Obturación longitudinal: Cinta higroscópica recubriendo totalmente la pantalla (cables tipo-OL)

Cubierta externa: Polietileno tipo DMZ 1 según HD 620-1 Color rojo.

En el proyecto que nos ocupa el conductor utilizado será Cable RHZ1 12/20 KV 1x95 K Al+H16. OL

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm ²	Sección Pantalla mm ²
RHZ1	12/20kV	95	16

Las **Características eléctricas** para el cable proyectado con aislamiento de propileno reticulado (XLPE) instalación bajo tubo y **sección 95 mm²**.

-Resistencia máxima a 90º C.	0,403 Ω/Km
-Reactancia por fase	0,125 Ω/Km
-Capacidad	0,216 µF/Km
-Temperatura máxima en servicio permanente	90ºC
-Temperatura máxima de servicio en cortocircuito	t<5s, 250ºC
-Intensidad máxima admisible	190 A en servicio

permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo a 1 metro de profundidad y terreno de 1,5 K.m/W. de resistividad térmica y 25ºC de temperatura. Para condiciones diferentes se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación recogidos en el RAT ITC-06 PUNTO 6.

MEMORIA

X-VOLT® RHZ12/20 (24) kV										
Sección (mm²)	Pantalla (mm²)	Diámetro Conductor (mm)	Diámetro Aislamiento (mm)	Diámetro Exterior (mm)	Peso (Kg/Km)	R _{20°C} (Ω/km)	X (Ω/km)	C (μF/km)	Aire libre (A) ¹	Enterrado (A) ²
1 x 95	H16	11,2	23,2	30,5	965	0,320	0,122	0,202	280	221
1 x 150	H16	13,9	25,9	33,6	1.200	0,206	0,115	0,235	368	281
1 x 240	H16	18,0	30,0	38,2	1.580	0,125	0,106	0,285	502	367
1 x 400	H16	22,9	35,1	43,0	2.130	0,0778	0,096	0,346	673	470
1 x 630	H16	29,8	42,0	49,9	2.960	0,0469	0,092	0,429	895	615
1 x 800	H16	34,0	46,5	54,4	3.555	0,0367	0,0887	0,483	1.036	700

INTENSIDADES EN CORTOCIRCUITO

Tiempo (s)	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
A/mm²	299	211	173	134	94	77	67	60	55

11.2 ACCESORIOS.

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

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión se realizará siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Conectores Separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Los conectores de los cables subterráneos a las celdas de línea serán simétricos CST2R/24/150-240 según NI 56.80.02.

Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

11.3.- TENDIDO DE CABLES.

El tendido de cables de alta tensión, en la parte libre de tubos, se efectuará sobre rodillos giratorios colocados cada 50 cm. En las curvas se colocará un mínimo de tres rodillos, dispuestos dos de ellos en los puntos tangenciales y otro en el centro de la curva.

El arrastre del cable será manual o motorizado por medio de un dispositivo de desconexión automático, para el caso de superar el esfuerzo de tiro prefijado. El extremo del cable se acoplará al elemento de tiro mediante una cabeza-tiracables, manga de arrastre o dispositivo análogo.

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

Todas las salidas y entradas del cable a tubo (arquetas, CT, etc.) se dejarán selladas con espuma de poliuretano expandido. Los tubos libres se taparán con el correspondiente tapón para tubo.

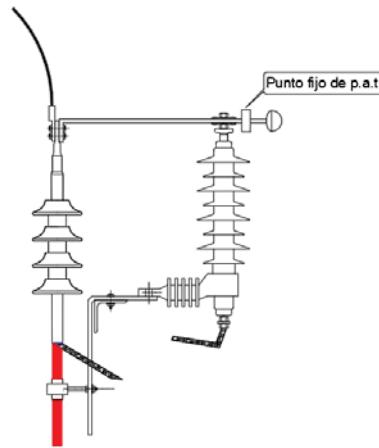
11.4.- CONVERSIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA.

Debajo de la línea aérea en el **apoyo proyectado nº 1 y 2** donde se efectuará el paso aéreo-subterráneo se instalará juego de tres cortocircuitos fusibles "XS", 24 kV-200 A.

Además, en los mencionados apoyos será necesario instalar pararrayos autoválvulas de protección contra sobretensiones de origen atmosférico de 21 KV y 10KA de poder de descarga "Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envoltente polimérica para tensión hasta 36 KV".

Las cajas terminales y autoválvulas irán montados en un soporte para terminales de exterior y pararrayos de AT hasta 20KV".

También se instalarán puntos fijos de puesta a tierra.



Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas. El interior del tubo será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.

El tubo de acero galvanizado, se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

11.5.- CANALIZACIONES DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

Estarán constituidas por tubos corrugados de doble pared, corrugada la exterior y lisa la interior, de diámetro 160 mm según norma UN 50086,24, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón y debidamente enterrados en zanja.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

Si fuese necesario se instalará alguna arqueta. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

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

En el tramo de línea subterránea de MT, se proyecta una canalización con 1 tubo de 160 mm de diámetro con una profundidad hasta la parte superior del tubo a la superficie, no menor de 0,8 m en toda su longitud. Para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima de 1 m.

En el tramo de línea subterránea de BT la canalización se realizará con 2 tubos de 160 mm de diámetro en horizontal en tierra con una profundidad hasta la parte superior del tubo a la superficie, no menor de 0,6 m. Para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima de 0,85 m.

La anchura de la canalización de media tensión será de 0,20 m que permitirá las operaciones de apertura y tendido para la colocación de un tubo de 160 mm de diámetro.

La anchura de la canalización de baja tensión será de 0,35 m para 2 tubos de 160 mm de diámetro.

Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar con seguridad el trabajo de las personas en el interior de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena de río (canalización de baja tensión) u hormigón no estructural HNE 15 (canalización de baja tensión) sobre la que se depositarán los tubos dispuestos en un solo plano.

A continuación, se colocará otra capa de arena u hormigón no estructural HNE 15, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá llevar una o dos cintas de señalización situadas a una distancia mínima de 10 cm del suelo, como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará Áridos reciclados todo uno o zahorra. En el caso que nos ocupa, el firme y pavimento se sustituye por tierra.

Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones.

11.6.- SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Puesta a tierra de cubiertas metálicas. Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

11.7.- VERIFICACIÓN Y ENSAYOS

Una vez que la instalación subterránea ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en la ITC 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Ensayos en cables en redes con tensión menor de 1 kV

Las verificaciones y ensayos a realizar en los cables de redes con tensión menor de 1kV antes de su puesta en servicio, serán las siguientes:

- a) medida de la resistencia de aislamiento.
- b) comprobación de continuidad y orden de fases.
- c) ensayo de rigidez dieléctrica del aislamiento.

Ensayos en cables instalados en redes de AT, con tensión hasta 66 kV

Las verificaciones y ensayos a realizar en los cables instalados en redes de A.T., con tensión hasta 66 kV antes de su puesta en servicio, serán las siguientes:

- a) comprobación de continuidad y orden de fases.
- b) comprobación de la continuidad y resistencia de la pantalla.
- c) ensayo de rigidez dieléctrica en la cubierta.
- d) ensayo de descargas parciales.
- e) ensayo de tangente de delta.

12- MATERIALES CONSTRUCTIVOS RED SUBTERRÁNEA DE BAJA Tensión.

Las características generales son:

Clase de corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	230/400 V
Tensión máxima entre fase y tierra	250 V
Sistema de puesta a tierra	Neutro unido directamente a tierra
Aislamiento de los cables de red	0,6/1 kV
Intensidad máxima de cortocircuito trifásico	50 kA

12.1 CABLES

Se utilizarán cables con conductor de aluminio, tensión asignada 0,6/1kV y de alta seguridad (AS), con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta Libre de halógenos: RZ1(AS) 0,6/1 KV AL 4x50 mm² AL:

Conductor	Aluminio
Secciones	50 - 95 - 150 y 240 mm ²
Tensión asignada	0,6/1 kV
Aislamiento	Polietileno reticulado
Cubierta	Poliolefina (Z1)
Categoría de resistencia al fuego	(AS) SEGURIDAD

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

Número de conductores x sección (mm ²)	Diámetro nominal exterior (mm) (1)	Peso nominal (kg/km) (1)	Radio mínimo de curvatura (mm)	Intensidad admisible al aire (A) (2)	Intensidad admisible enterrado (A) (3)	Caída de tensión cos $\Phi = 0,8$ (V/A.km)
1x16	8,9	110	35	76	58	3,501
1x25	10,4	150	45	91	74	2,236
1x35	11,5	185	50	114	90	1,642
1x50	12,7	230	55	140	107	1,236
1x70	14,6	305	60	180	132	0,879
1x95	16,4	400	70	219	157	0,657
1x120	18,3	490	75	254	178	0,536
1x150	20,1	600	80	294	201	0,452
1x185	22,0	725	90	337	226	0,376
1x240	25,0	925	100	399	361	0,306
1x300	27,5	1130	140	462	295	0,26

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).

→XLPE3 con instalación tipo F columna 11 (AI) (trifásica).

(3) Instalación enterrada (25 °C), directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.

→XLPE3 con instalación tipo D1/D2 (AI) (trifásica).

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Se realizarán siguiendo las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

12.2 PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El conductor neutro se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y centro de transformación.

Fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo.

12.3 PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO

Los pasos aéreo subterráneo en baja tensión se realizarán con tubo de 90 x4,3 mm. En el tubo se dispondrán las correspondientes juntas estancas entre los tubos de subida y cables debiendo sujetarse el tubo a la pared o poste, por medio de abrazaderas

Las subidas a la red aérea deberán prolongarse hasta dicha red dejando las conexiones en un plano horizontal. Deberán protegerse los cables a la salida del tubo con el correspondiente capuchón de protección de cables aislado subterráneo de BT en salida tubos.

12.2.4 TENDIDO DE CABLES

El radio de curvatura una vez tendido el cable será como mínimo 10 veces el diámetro exterior. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de la indicada anteriormente en su posición definitiva.

12.2.5 CANALIZACIONES

Ver apartado 11.5 canalizaciones de MEDIA Y BAJA TENSION.

13.-CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PROXIMIDADES

Para cruzamientos y paralelismo con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, etc., deberán seguirse las prescripciones indicadas en el Capítulo 5 de la ITC-LAT 07 y ITC-LAT 06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Además, se cumplirán las normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otras normas oficiales al respecto.

13.1.1 CRUZAMIENTOS AÉREOS

No existen cruzamientos aéreos con ningún Organismo Oficial

13.1.2 CRUZAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

La línea subterránea de media tensión efectuará cruzamiento con un camino de tierra denominado Senda del Galgo (Pol 31 Parc 9013 TM Palencia) y con una tubería de agua que discurre paralela al camino.

En el **cruzamiento con el camino**, los tubos irán hormigonados y se dejará un tubo de reserva. Se cumplirá las condiciones establecidas en el apartado 11.5 del presente proyecto.

En el **cruzamiento con la canalización de agua** Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

13.1.3 PROXIMIDADES

Las instalaciones proyectadas se situarán en la zona de entorno del Canal de Castilla por lo que se tramitará autorización con Confederación Hidrográfica del Duero y con el Ministerio de Cultura y deporte (Dirección General de Bellas Artes) al ser declarado el canal bien de interés cultural con categoría histórico Decreto 154/1991 de 13 de junio.

14.- SEÑALIZACIÓN DE LÍNEAS

Las líneas aéreas de AT se deberán numerar tanto en los que se refiere a apoyos como a elementos de maniobra.

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

En todos los apoyos deberá estar claramente identificados el fabricante y tipo.

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico. Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalización de seguridad.

La señalización de las líneas subterráneas de AT, BT y líneas aéreas de BT, incluidas las CGP propiedad de los clientes, se puede realizar de acuerdo al Manual Técnico de I-DE 2.33.18.

La línea subterránea de Media Tensión se señalará en el tubo de protección de paso a subterráneo en el apoyo de conversión aéreo-subterráneo y en la celda del centro de transformación.

Si se considera necesario para diferenciarlo de otro conductor o para indicar la propiedad se señalizará a lo largo de su trazado. La identificación será fija y no se relacionará con los extremos del conductor por si cambia el esquema de la instalación.

Se señalizará dentro de la Red de baja tensión los elementos siguientes:

- Los cuadros de BT en CT
- Las líneas en el cuadro de BT
- Las líneas de BT en las salidas de líneas subterráneas (LS) a líneas aéreas (LA) y viceversa.
- Las CGP

La señalización se realizará prioritariamente por medio de señales autoadhesivas. En algunos casos de señalización se podrán emplear placas de señalización con abrazadera en interiores.

15.- SEÑALIZACIÓN EN OBRA

Se adoptarán las señalizaciones oportunas desde el comienzo hasta la finalización de la obra, mediante vallas protectoras, señales luminosas, etc. con el fin de que nadie pueda sufrir accidente alguno por introducirse involuntariamente dentro de la zona en que se estén realizando los trabajos.

16.- DESMONTE Y RECUPERACIÓN

Se procederá al desmonte y recuperación de los materiales de las instalaciones actuales que se sustituyan, tales como apoyos, crucetas, conductor, y demás elementos de la red, incluido carga, transporte y descarga en el almacén. Todos los elementos se desguazarán cumpliendo con la normativa medioambiental vigente.

Se desguazará un apoyo de hormigón completo. (nº 374 y lo realizará I-DE).

17.- TRABAJOS DE ENTRONQUE Y REPLIEGUE DE INSTALACIONES

Los trabajos de entronque y repliegue de instalaciones cuando sea necesaria la interrupción de suministro se realizarán con arreglo a lo establecido en el M.O.07.P2.03 PROCEDIMIENTO DE DESCARGO PARA LA EJECUCION DE TRABAJOS SIN TENSION EN INSTALACIONES DE ALTA TENSION.

El tiempo máximo de descargo será el necesario para la realización de los trabajos. La herramienta y material de seguridad como puestas a tierra, señalización de zonas de trabajo, etc. será aportado por el contratista.

18.- TRABAJOS EN TENSION

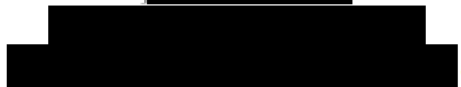
Cuando la ejecución del entronque de las instalaciones proyectadas se efectúe sin corte de tensión se utilizarán las técnicas de TRABAJOS EN TENSION establecidas por I-DE y/o contratista de obra de acuerdo a los procedimientos correspondientes.

19.- CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente, estimamos suficientemente descrito el presente documento y sirva de base para obtener todas las autorizaciones para la ejecución las instalaciones descritas.

Palencia, febrero de 2025



NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

MEMORIA. ANEXO 1 CÁLCULOS

Anexo 1: Cálculos mecánicos, eléctricos y puesta a tierra

1.- CÁLCULOS MECÁNICOS

1.1- CÁLCULO MECÁNICO DEL CONDUCTOR AÉREO DE MEDIA TENSIÓN.

El cálculo mecánico del conductor se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tracción de los conductores, además, el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.
- b) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).
- c) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, siempre que en ningún caso las líneas que se proyecten tengan apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km. (ITC-LAT 07 apartado 3.5.3).

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tense al límite dinámico del conductor bajo el punto de vista del fenómeno vibratorio eólico del mismo. EDS (tensión de cada día, Every Day Stress) . (ITC-LAT 07 apartado 3.2.2).

NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

MEMORIA. ANEXO 1 CÁLCULOS

Atendiendo a las condiciones anteriores establecemos para las tres zonas reglamentarias, (A, B y C) una carga mecánica del conductor a 15º C, sin sobrecarga de 514,95 daN, valor equivalente al 15 % de la carga de rotura. A efectos de tracción máxima se establece el valor máximo de 530 daN en zonas A, B y C con lo que se garantiza un coeficiente de seguridad 3,43.

Las condiciones que se establecen de acuerdo al apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 sobre la tracción y flecha máxima, aplicadas al tipo de línea y conductor se indican en la siguiente tabla.

ZONA A					
Hipótesis			VIENTO		
Tracción	Presión	Sobrecarga	Peso	Peso + sobrecarga	Temperatura
Máxima	daN/m ²	daN/m	daN/m	daN/m	ºC
1000	60	0,828	0,396	0,918	-5
Flecha máx. Viento	60	0,828	0,396	0,918	15
Flecha máx. Calma			0.396		50
ZONA B					
Hipótesis			VIENTO		
Tracción	Presión	Sobrecarga	Peso	Peso + sobrecarga	Temperatura
Máxima	daN/m ²	daN/m	daN/m	daN/m	ºC
1000	60	0,828	0,396	0,918	-10
Flecha máx. Viento	60	0,828	0,396	0,918	15
Flecha máx. Calma			0.396		50
Hipótesis			HIELO		
Tracción	Sobrecarga 0,180vd	Peso	Peso + sobrecarga		Temperatura
Máxima	daN/m	daN/m	daN/m		ºC
1000	0,553	0,185	0,739		-15
Flecha máx. Hielo	0,553	0,185	0,739		0
ZONA C					
Hipótesis			VIENTO		
Tracción	Presión	Sobrecarga	Peso	Peso + sobrecarga	Temperatura
Máxima	daN/m ²	daN/m	daN/m	daN/m	ºC
60	0,567	0,185	0,596		-15
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma		0,185		50	
Hipótesis			HIELO		

NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

MEMORIA. ANEXO 1 CÁLCULOS				
Tracción	Sobrecarga 0,360vd	Peso	Peso + sobrecarga	Temperatura
Máxima	daN/m	daN/m	daN/m	°C
530	1,107	0,185	1,292	-20
Flecha máx. Hielo	1,107	0,185	1,292	0

Se adoptará el criterio de tense límite estático dinámico para el tendido del conductor. Se acompaña la tabla de tendido para este criterio.

DETERMINACIÓN DE LA TRACCIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Para la obtención de las tensiones correspondientes a diferentes temperaturas y sobrecargas calculadas en la tabla hemos partido de la ECUACIÓN DE CAMBIO DE CONDICIONES, cuya expresión es:

$$t_2^2 \left[t_2 + A \frac{a^2 \times m_1^2}{t_1^2} + B(\theta_2 - \theta_1) - t_1 \right] = A \times a^2 \times m_2^2$$

donde:

t₂ = Tensión inicial del conductor en Kg/mm²

t₁ = Tensión al cambiar de condiciones (estado final) en Kg/mm²

θ₂ = Temperatura en el estado inicial, en °C

θ₁ = Temperatura al cambiar de condiciones (estado final) en °C

a = vano en metros

m₂ = Coeficiente de sobrecarga

m₁ = Coeficiente de sobrecarga

$$A = \frac{\delta^2 \times 10^{-6}}{24 \times \varphi}$$

$$B = \frac{\alpha}{\varphi}$$

α = Coeficiente de dilatación del conductor

φ = Coeficiente de alargamiento elástico del conductor

δ = Peso específico

DETERMINACIÓN DE LA FLECHA DE LOS CONDUCTORES.

Una vez determinado el valor de t_1 para la hipótesis deseada el valor de la flecha se obtiene con la fórmula:

$$f = \frac{p \cdot a^2}{8 \cdot t_1 \cdot S} ;$$

p = peso del conductor en la hipótesis correspondiente

S = sección del conductor

SE ADJUNTA TABLA DE TENDIDO PARA CONDUCTOR 47-AL1/8ST1A. ZONA B

CARACTERÍSTICAS CONDUCTOR

Peso, daN/m = 0,1866 Diámetro, mm = 9,45 Cr = Carga Rotura, daN = 1640

Peso + sobrecarga de V, daN/m = 0,597 Sección, mm² = 54,6

Tensión máxima, daN = 530 Coef. de dilatación lineal, /°C = 0,0000191;

CS. Mínimo = 3,09 Módulo de elasticidad, daN/mm² 7900

EDS máximo = 13,77

TABLA DE TENDIDO (FLECHAS Y TENSIONES) - Zona B (Altitud entre 500 y 1000 m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
CONDUCTOR 47-AL1/8-ST1A (LA 56) - TENSE LÍMITE ESTÁTICO DINÁMICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
T = Tensión, en daN		V = Hipótesis de Viento		Peso, daN/m = 0,185		Diámetro, mm =		9,45		Cr = Carga Rotura, daN =		1629																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
F = Flecha, en m		V/2 = Hipótesis de Viento		Peso + sobrecarga de viento, daN/m = 0,596		Sección, mm² =		54,6		Tensión máxima, daN =		530																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CS = Coeficiente de Seguridad		con presión mitad		Peso + sobrecarga viento mitad, daN/m = 0,339		Coeficiente dilatación lineal, /ºC = 0,0000191		CS. Mínimo =		3,07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
a= Vano de regulación, en m.		H = Hipótesis de Hielo		Peso + sobrecarga hielo, daN/m = 0,739		Módulo de elasticidad, daN/mm2=		7900		EDS máximo =		13,77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Tensión		Flechas		Máxima		Mínima		-15º C		-10º C+V		85º C		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T		CS.		T	

1.2- CÁLCULO MECÁNICO DE LOS APOYOS DE MEDIA TENSIÓN

En cuanto a los apoyos, se han calculado para que cumplan las condiciones reglamentarias en cada caso incluidas las de seguridad reforzada cuando corresponda.

Para la determinación de las cargas verticales, transversales y longitudinales que afectan a apoyos y crucetas aplicaremos lo establecido en la Tablas 5 a 8 de la ITC-LAT 07.

Cuando se den las condiciones descritas en los apartados 3.5.3 y 5.3 de la ITC-LAT 07, los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas en el caso de hipótesis normales y en 3ª hipótesis, deberán ser un 25% superior (seguridad reforzada).

El apoyo 374 es un apoyo de alineación y derivación y los apoyos 1 y 2 apoyos fin de línea.

El apoyo 374 deberá cumplir como apoyo fin de línea de la derivación en lo que afecta a rotura de los conductores en el sentido de la derivación.

En los tres casos los apoyos proyectados son metálicos de celosía tipo C-2000.

1.2.1 CÁLCULO APOYO PRINCIPIO-FINAL DE LÍNEA

1ª Hipótesis: Viento y desequilibrio de tracciones a $-10^{\circ}\text{C} + v$

Se considerará un desequilibrio de tracciones del 100% del tiro de 3 conductores y tendrá un valor de:

$$\text{Conductores} \quad T = 3 \times T_{\text{viento}} = 3 \times 456 = 1368 \text{ daN.}$$

T_{viento} = Tensión máxima correspondiente a la temperatura de -10°C con sobrecarga de viento para el vano considerado, conductor LA-56, Zona B

El coeficiente de seguridad para el apoyo mínimo proyectado C-2000, será:

$$CS = \frac{2000 \cdot 1,5}{1368} = 2,19$$

2ª Hipótesis: Hielo y desequilibrio de tracciones a – 15°C

Se considerará un desequilibrio de tracciones del 100% del tiro de 3 conductores y tendrá un valor de:

Conductores $T = 3 \times T_{\text{máxima}} = 3 \times 530 = 1590 \text{ daN.}$

$T_{\text{máxima}}$ = Tensión máxima fijada en la derivación, correspondiente a la temperatura de – 15°C con sobrecarga de hielo, conductor LA-56.

El coeficiente de seguridad para el apoyo mínimo proyectado C-2000, será:

$$CS = \frac{2000 \cdot 1,5}{1590} = 1,88$$

4ª Hipótesis Hielo con rotura de conductores a – 15 ° C

Cuando se produce la rotura de un conductor extremo, éste ejerce sobre el apoyo un momento de torsión, que debe ser inferior al que admite el apoyo. El momento de torsión originado tiene un valor:

$$Mt = T_{\text{maxima}} \times L$$

Siendo:

$T_{\text{máxima}}$ = Tensión máxima fijada, a la temperatura de – 15°C con sobrecarga de hielo.

L = Distancia del conductor extremo al eje del apoyo en m.

En el extremo del armado RC2-15-S (Punto más desfavorable), el momento torsor originado tiene un valor de: $M_t = 530 \times 1,5 = 795 \text{ daN} \times \text{m}$.

Los tres apoyos proyectados soportan un momento torsor de $1400 \times 1,5$ superior por tanto al que se puede originar.

1.2.2 CÁLCULO APOYO DE ALINEACIÓN

El apoyo de alineación proyectado es el nº 374 nuevo. Se proyecta con una torre metálica tipo C-2000-12-RC1-15/S con cadenas de amarre.

Hipótesis 1 (viento)

a) Cargas verticales. Cargas permanentes en el apoyo: Peso del conductor + herrajes + aisladores.

b) Cargas transversales.

$$F_T = P_V \cdot n \cdot d \cdot L \quad (\text{daN})$$

Donde:

$P_V =$ Presión del viento en $\text{daN/m}^2 = 60.0'981 = 58,86$

$n =$ Número de conductores

$d =$ Diámetro de los conductores, en m.

$L =$ Vano medio más desfavorable, en m.

Para un vano medio 65 metros, el esfuerzo transversal será:

$$F_T = 3 \times 60 \times 0,00945 \times 65 = \mathbf{111 \text{ daN.}}$$

Para apoyos de cruce el esfuerzo se incrementará en un 25%: **FT = 139 daN.**

Para el apoyo de 2000 daN, se obtiene un coeficiente de seguridad de

$$CS = \frac{2000 \cdot 1,5}{139} = 21,58$$

c) Cargas longitudinales. No hay

Hipótesis 2 (hielo)

- a) Cargas verticales. Cargas permanentes en el apoyo: Peso del conductor+ hielo + herrajes + aisladores.
- b) Cargas transversales. No hay
- c) Cargas longitudinales. No hay

Hipótesis 3 (Desequilibrio de tracciones)

- a) Cargas verticales. Cargas permanentes en el apoyo. Peso del conductor+ hielo + herrajes + aisladores.
- b) Cargas transversales. No hay
- c) Cargas longitudinales. Desequilibrio de tracciones: se considerará un esfuerzo longitudinal del 8% de las tracciones unilaterales de todos los conductores en apoyos de suspensión y 15% en apoyos de amarre. Estos esfuerzos se verán incrementados en un 25% en apoyos de cruce.

$F_d = 239 \times 1,25 = 299$ daN apoyos de amarre y cruce.

1.3 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

De acuerdo a la ITC-07 apartado 5 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, las separaciones entre conductores, entre éstos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno, son las que se indican a continuación:

1.3.1 Vano máximo por separación entre conductores.

De acuerdo con el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre conductores viene dada por la fórmula:

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

Siendo:

D = Separación entre conductores en metros

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 de ITC-LAT 07, en nuestro caso al ser el ángulo de oscilación de 71º 55' con lo que: K = 0,65.

El valor de la tangente del ángulo de oscilación de los conductores viene dado por el cociente de la sobrecarga de viento por peso propio del conductor

$$\tan \alpha = \frac{q \cdot d}{p} = 3,061 \quad \text{con lo que } \alpha = 71,90$$

q = Presión del viento provocada por un viento de 120 km/h, sobre conductores de diámetro igual o menor de 16 mm. = 60 daN/m².

d = Diámetro de los conductores = 0,00945 m

P = Peso conductor = 0,186 daN/m

F = Flecha en metros

L = Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de aislamiento de amarre L = 0.

K'' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea, en nuestro caso, K'' = 0,75 m

Dpp = Distancia mínima aérea especificada, para evitar una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Según tabla 15 de ITC-LAT 07: Dpp = 0,25 m.

El valor de la flecha, despejada de las expresiones anteriores, es:

$$F = \left(\frac{D - K'' D_{pp}}{K} \right)^2 - L \quad \text{metros}$$

La longitud en metros de las cadenas de suspensión es variable y dependen de la formación de las mismas. A efecto del presente proyecto y se tomará el valor de L=500 mm, lo cual implica estar siempre del lado de la seguridad, en lo que se refiere al vano máximo por separación de conductores y a distancias a partes puestas a tierra. Para cadenas de amarre será 0.

Para una separación entre conductores de 1,5 metros en el caso de crucetas tipo RC-15-S y cadenas de amarre, la flecha resultante será

$$F = \left(\frac{1,5 - 0,75 \times 0,25}{0,65} \right)^2 = 4,78$$

Dicha flecha corresponde, a un vano máximo de: $A = \sqrt{8 \cdot P \cdot F \max} = \sqrt{8 \cdot 600 \cdot 4,78} = 151 \text{ m.}$

Vano no superado en la línea proyectada con este armado.

1.3.2 Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, 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, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 5,3 + 0,22$ en metros, con un mínimo de 6 metros.

Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

En lugares de difícil acceso las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

1.3.3 Distancia mínima entre los conductores y partes puestas a tierra

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el} , con un mínimo de 0,20 m.

Los valores de Del se indican en el apartado 5.2 de la ITC 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

1.3.4 Distancias mínimas cruzamientos y paralelismos

Para cruzamientos y paralelismo con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, pasos sobre bosques o sobre zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, deberán seguirse las prescripciones indicadas en el Capítulo 5 de la ITC-LAT 07 y ITC-06 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

2.- CÁLCULO ELÉCTRICO

2.1 CÁLCULO ELÉCTRICO CONDUCTOR AÉREO DE MEDIA TESIÓN

Para el **conductor** 47-AL1/8ST1A (LA-56), la **densidad** mínima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT.

De la tabla 11 del indicado apartado, e interpolando entre la sección inferior y superior a la del conductor en estudio, se tiene que para conductores de aluminio la densidad de corriente será: $\sigma_{Al} = 3,897 \text{ A/mm}$

Teniendo presente la composición del cable, que es 6+1, el coeficiente de reducción (CR) a aplicar será de 0,937, con lo que la intensidad nominal del conductor será $\sigma_{Al-ac} = 3,897 \cdot 0,937 = 3,651 \text{ A/mm}$

Por lo tanto la intensidad máxima admisible es: $I_{max} = \sigma_{Al-ac} \cdot S = 3,651 \cdot 54,6 = 199,37 \text{ A}$

Reactancia aparente .- Teniendo en cuenta que $X = 2 \pi f L$ y suponiendo una configuración de cruceta según los armados utilizados y separación de conductores entre 1,75 y 2 m , obtenemos una reactancia de

$$X = 0,404 \Omega / \text{Km}$$

Caída de tensión. - La caída de tensión la calcularemos con la fórmula,

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

donde,

ΔU = Caída de tensión expresada en voltios

I = Intensidad de línea en amperios

X = Reactancia por fase y por km en ohmios

R = Resistencia por fase y por km en ohmios

φ = Ángulo de desfase

l = Longitud de línea en km

Teniendo en cuenta que

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

siendo

p = potencia transportada en KW

U = tensión compuesta en KV

nos da la caída de tensión en tanto por ciento

$$\Delta \% = \frac{P \cdot l}{10 U^2} (R + X \tan \varphi)$$

Para una tensión de 20 KV y para $\Delta = 5\%$ se obtiene un momento

$$P \cdot l = 24.710 \text{ KW Km}$$

$$\cos \varphi = 0,9$$

La potencia máxima viene dada por

$$P_{max} = \sqrt{3} U I_{max} \cos \varphi$$

y como la $I_{max} = 199,2 \text{ A}$ obtenemos una potencia máxima a transportar en función de la intensidad máxima a transportar para $\cos \varphi = 0,9$ de

$$6.215 \text{ KW en } 20 \text{ KV.}$$

2.2 CÁLCULO ELÉCTRICO CONDUCTOR SUBTERRÉNEO DE MEDIA TENSIÓN

Capacidad de transporte

Teniendo en cuenta que el cable irá entubado, **la intensidad máxima** en servicio permanente para el conductor proyectado será de acuerdo a la tabla 12 de la ITC 06 apartado 6.1.2.2.5 de **190 A en servicio permanente y corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio hasta 18/30 kV bajo tubo.**

La **intensidad nominal de la línea** para una potencia del transformador de 25 KVAS, tendrá

$$\text{un valor de } I_1 = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{25}{1,73 \cdot 13,2} = 1,09 \text{ A}$$

Potencia máxima a transportar: $P_1 = \sqrt{3} \cdot 13,2 \cdot 190 \cdot \cos \phi = 3.905 \text{ kW}$ mayor por tanto a la potencia solicitada (13,2 kW).

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

Para el conductor RHZ1 12/20 kV de sección 95 R = 0,403 y X= 0,125, valores obtenidos del fabricante por lo que la caída de tensión para una longitud de 400 metros será:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 1,09 \cdot 0,400 (0,403 \cdot 0,9 + 0,125 \cdot 0,43) = 0,314 \text{ V}$$

$$U\% = \Delta U \cdot 100 / 13200 = 0,00236\% < 5\%$$

También se puede poner en función de la potencia:

$$\Delta U = \frac{(P \cdot L)(R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$\Delta U\% = \frac{(P \cdot L)(R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)}{10 \cdot U^2 \cdot \cos \varphi} =$$

$$\Delta U\% = \frac{(25 \cdot 0,9 \cdot 0,400) (0,403 \cdot 0,9 + 0,127 \cdot 0,43)}{10 \cdot 13,2^2 \cdot 0,9} = 0,00236$$

P= en Kw; U en KV; L en km

- **Perdidas de potencia por efecto joule en función de la intensidad nominal de la línea serán:**

$$P_p = 3 I^2 \cdot L \cdot R = 3 \cdot 1,09^2 \cdot 0,400 \cdot 0,403 = 0,574 \text{ W}$$

$$P\% = \frac{(P \cdot R \cdot L)}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = (25 \times 0,9 \times 0,403 \times 0,400) / (10 \times 13,2^2 \times 0,9^2) = 0,00257\% < 5\%$$

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

MEMORIA. ANEXO 1 CÁLCULOS

En la ITC-06 del Reglamento de Líneas eléctricas de Alta Tensión se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado según UNE 21 192, considerando como temperatura inicial θ_i , las temperaturas máximas en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θ_s y como temperatura final la de cortocircuito de 250 °C, θ_{cc} .

En el cálculo se considera que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático).

En estas condiciones para un tiempo de desconexión de las protecciones de 0,5 sg la intensidad de cortocircuito soportada por el conductor RHZ1 de sección $S = 95 \text{ mm}^2 \text{AL}$:

$$\Leftrightarrow I_{ccp} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} = \frac{94 \cdot 95}{\sqrt{0,5}} = \mathbf{12,62 \text{ kA}}$$

El valor de k se indica en la tabla 26 de la ITC-06 del Reglamento de Líneas eléctricas de Alta Tensión para el conductor RHZ1 con aislamiento XLPE $U_o/U < 18/30 \text{ kV}$, K coincide con el valor de intensidad tabulado para $t_{cc} = 1\text{s}$.

TABLA 26 Tipo de aislamiento. ALUMINIO	$\Delta\theta^* \text{ (K)}$	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos										
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
PVC: sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43	
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39	
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54	
HEPR $U_o/U \leq 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51	

* $\Delta\theta$ es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito.

2.3 CÁLCULO ELÉCTRICO CONDUCTOR SUBTERRÁNEO DE BAJA TENSIÓN L1 **(CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN A CUADRO DE MEDIDA)**

La elección del cable se realiza para suministros trifásicos y vendrá supeditado por la potencia a transportar, por la caída de tensión y por las pérdidas de potencia, teniendo en cuenta, además, los coeficientes de simultaneidad que estén vigentes en el Reglamento Electrotécnico BT, ITC-BT- 07.

Para los conductores proyectados con cables aislados con aislamiento seco la temperatura máxima en °C asignada al conductor será para polietileno reticulado (XLPE) 90°C en servicio permanente y 250°C para cortocircuito $t < 5s$

Las **intensidades máximas** admisibles en amperios para cables con **conductores de aluminio** en instalación enterrada (servicio permanente) terna de cables unipolares que incluye conductor neutro:

Sección de fase mm ²	Directamente soterrados
50	180
95	260
150	330
240	430

Bajo las siguientes condiciones: temperatura del terreno a 25°C, profundidad de la instalación 0,70 m, resistencia térmica del terreno 1 K.m/W

A estos valores se deberán aplicar los coeficientes de reducción, especificados en la ITC-BT-07. En el presente proyecto se aplicará un factor de corrección de 0,8 m al ir el conductor en el interior de un tubo de 160 mm de diámetro y 0,97 por la profundidad de 1 metro.

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

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

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5%.

Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

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

- a) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

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

La potencia máxima que podrá transportar el cable se calculará según las intensidades admisibles máximas que figuran en la tabla superior, afectadas de los factores correctores correspondientes según lo especificados en el RBT ITC-BT-07

La potencia máxima se calculará por la fórmula: $W = \sqrt{3} VI \cos \varphi$

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

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

donde:

W = Potencia en kW

U = Tensión compuesta en kV

ΔU = Caída de tensión

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω/km

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

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

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

$$\Delta U \% = \frac{W.L}{10.U^2} (R + X \operatorname{tg} \varphi)$$

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

LÍNEA SUBTERRÁNEA L1 B2 DE CUADRO DE BT DEL CT AL CUADRO DE MEDIDA Y PROTECCION Y LÍNEA L2 B2 DESDE CPM A ENLACE CON FUTURA INSTALACIÓN DE BT RZ1 (AS) 0,6/1 KV 4x50 mm² AL

La **intensidad máxima admisible** para las líneas proyectadas de baja tensión L1 y L2 B2 para el conductor proyectado RZ1 0,6/1 Kv AL de sección 4x50 es de **180 A**. Si aplicamos todos los factores de corrección de acuerdo a la ITC-BT-07 la intensidad máxima admisible para la línea será **132 A**.

Para el trafo a instalar de 25 KVA la intensidad máxima a transportar aplicando la fórmula anterior será:

$$I = \frac{25000}{\sqrt{3} \cdot 400} = 36,127 A$$

Esta intensidad es menor a la intensidad máxima del conductor proyectado.

Para la potencia solicitada por el cliente de 13,2 kW

$$I = \frac{13200}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.8} = 23,84 A$$

La **caída de tensión** dada por el fabricante para la sección de 50 mm² es **1,236 V/A.km** para $\cos \varphi = 0,8$.

INTENSIDADES DE CORTOCORCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES

En las tablas siguientes se indican las densidades de corriente de cortocircuito admisibles en los conductores de aluminio y de cobre de los cables aislados con diferentes materiales en función de los tiempos de duración del cortocircuito y que están reflejadas en las tablas 16 y 17 de la ITC 07 del REBT:

Densidad de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio.

Tipo de aislamiento	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
XLPE y EPR	294	203	170	132	93	76	66	59	54
PVC Sección ≤300mm ²	237	168	137	106	75	61	53	47	43
PVC Sección <300 mm ²	211	150	122	94	67	54	47	42	39

4.- CÁLCULO PUESTA A TIERRA

4.1 CÁLCULO PUESTA A TIERRA APOYOS (APOYOS FRECUENTADOS Y /O MANIOBRA)

El sistema de puesta a tierra de los apoyos está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garantizan una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables.

El dimensionamiento del sistema de puesta a tierra dependerá de las características del suelo, del valor de la corriente de falta y de la duración de la falta.

El establecimiento de las características del suelo significa obtener la resistividad del terreno.

Este valor se obtiene de dos formas:

- Según tabla 2 del apartado 4 de la ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en función de la naturaleza del terreno para el caso de instalaciones de 3ª categoría y de la intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1500 A.
- Utilizando uno de los métodos sancionados por la práctica para su medida como es el método de Wener

Los valores de resistividad del terreno considerados son:

200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 Ohmxm

El cálculo de la sección de los electrodos de puesta a tierra dependiendo del valor y la duración de la corriente de falta, se realizará de manera que tengan una sección total que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de fallo a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea.

Se respetarán las dimensiones y secciones mínimas indicadas a continuación para los electrodos de puesta a tierra:

a. Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm^2 , dispuestos en forma de bucles perimetrales.

b. Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 1,5 o 2 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.

Dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra con respecto a la corrosión y resistencia mecánica

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Los electrodos de tierra que están directamente en contacto con el suelo serán de materiales capaces de resistir, de forma general, la corrosión y resistirán las tensiones mecánicas durante su instalación, así como aquellas que ocurren durante el servicio normal.

Dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra con respecto a la resistencia térmica.

Generalidades

La máxima intensidad de corriente de defecto a tierra depende de la red eléctrica. Sus valores máximos se proporcionan a continuación para cada tensión y tipo de puesta a tierra en la subestación:

Tabla 1

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente X_{LTH} (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)
13,2	Rígido	1,87	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,1	4500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2117
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2228
20	Zig-zag 500 A	25,4	500
20	Zig-zag 1000 A	12,7	1000

Se considerará que la corriente de puesta a tierra es igual a la corriente de defecto, es decir, que toda la corriente de defecto circula por el electrodo de puesta a tierra, despreciando la corriente que se deriva por las pantallas de los cables o los hilos de guarda, si estos existieran.

El cálculo de la sección de los electrodos de puesta a tierra depende del valor y la duración de la corriente de falta, por lo que tendrán una sección tal que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de fallo a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea.

Para corrientes de falta que son interrumpidas en menos de 5 segundos, se podrá contemplar un aumento de temperatura adiabático. La temperatura final deberá ser elegida con arreglo al material del electrodo o conductor de puesta a tierra y alrededores del entorno.

Se respetarán para los electrodos las dimensiones y secciones mínimas indicadas anteriormente.

Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas.

Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

En la ITC-LAT 07 del RLAT, se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
0.60	185
0.70	165
0.80	146
0.9	126
1.00	107

MEMORIA. ANEXO 1 CÁLCULOS		
	2.00	90
	5.00	81
	10.00	80
	> 10.00	50

VALORES DE LAS TENSIONES MÁXIMAS DE CONTACTO Y PASO ADMISIBLES EN UNA INSTALACIÓN.

La ITC-LAT 07 del RLAT establece las máximas tensiones de contacto admisibles en la instalación, U_c . Para determinar las máximas tensiones de contacto admisibles, U_c , se emplea la siguiente expresión:

$$U_c = U_{ca} \frac{Z_B + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2}}{Z_B} = U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right) = U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{R_{a1} + 15 \cdot \rho_s}{1000} \right)$$

Siendo:

U_{ca} = Tensión de contacto admisible por el cuerpo humano (V).

U_c = Tensión de contacto aplicada en la instalación (V).

Z_B = Resistencia del cuerpo humano (Ω).

R_{a1} = Resistencia del calzado aislante (Ω)

R_{a2} = Resistencia de contacto con el terreno (Ω)

K = Cte., dependiente del tiempo de interrupción del defecto.

t = Tiempo de duración del defecto (s).

n = Exponente dependiente de la duración del defecto.

ρ_s = Resistividad del terreno cerca de la superficie ($\Omega \cdot m$)

Ra1 puede tener un valor de 1000 ohm

Resistividad del terreno se puede tomar como valor 200 ohm.m

En estos casos será necesario cumplir las tensiones de paso aplicadas, recogidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Para determinar la máxima tensión de paso admisible se emplea la siguiente expresión:

Tensión de paso:

$$U_p = U_{pa} \cdot \left(1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_b}\right) \text{ (V)}$$

Siendo

U_{pa} , es la tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies. $U_{pa} = 10 \frac{K}{t^n}$

$K = 72$ y $n = 1$ para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

$K = 78,5$ y $n = 0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

t = duración de la falta en segundos.

R_{a1} , es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 ohm.

R_{a2} , es, la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $R_{a2} = 3$ resistividad del terreno cerca de la superficie.

Z_b , es la impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000 ohm.

VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE PUESTA A TIERRA.

Para la verificación de los sistemas de puesta a tierra empleados para apoyos de líneas aéreas no frecuentados, frecuentados con calzado se seguirá el siguiente procedimiento:

a) El establecimiento de las características del suelo significa obtener la resistividad del terreno. Este valor se obtiene de dos formas:

- Según tabla 2 del apartado 4 de la ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en función de la naturaleza del terreno para el caso de instalaciones de 3ª categoría y de la intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1500 A.

- Utilizando uno de los métodos sancionados por la práctica para su medida como es el método de Wener

Los valores de resistividad del terreno considerados son:

200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 Ohmxm

b) Elección del sistema de puesta a tierra y cálculo de la resistencia a tierra

- Apoyos frecuentados pública concurrencia y de maniobra con calzado. La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1m. como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se conectará en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 o 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.

Esta configuración permite que la resistencia de puesta a tierra del apoyo sea < de 50 ohm.

c) Cálculo de las intensidades máximas de corriente de defecto a tierra.

Para el cálculo de las intensidades máximas de corriente de defecto a tierra se tiene en cuenta que el tipo de defecto a tierra es monofásico, tomando las intensidades máximas en los distintos niveles de tensión existentes en la instalación.

La intensidad de defecto a tierra depende, entre otros parámetros, de:

La impedancia de puesta a tierra de servicio de la subestación (en adelante ST).

La tolerancia de la impedancia de puesta a tierra de servicio de la ST.

La impedancia del transformador de la ST.

La tensión máxima del transformador de la ST.

La propia impedancia de puesta a tierra de protección en el apoyo.

La corriente que se deriva por las pantallas de los cables subterráneos o por los hilos de guarda de las líneas aéreas.

Para el diseño de la instalación de puesta a tierra de un apoyo, se parte de la intensidad máxima de defecto a tierra, sin considerar el valor de la impedancia de la puesta a tierra de protección del apoyo, puesto que, inicialmente, se desconoce.

Para calcular la intensidad máxima de defecto a tierra, teniendo en cuenta la impedancia de puesta a tierra de servicio de la ST y del apoyo, es necesario conocer el equivalente Thévenin para fallo monofásico de la red.

Se puede considerar que la corriente de puesta a tierra es igual a la corriente de defecto, es decir, que toda la corriente de defecto circula por el electrodo de puesta a tierra, despreciando la corriente que se deriva por las pantallas de los cables o los hilos de guarda, si estos existieran.

En la tabla 1 indicada anteriormente quedan reflejadas las intensidades máximas de puesta a tierra e impedancia equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST

d) Cálculo de la intensidad de la corriente de puesta a tierra en el apoyo y Cálculo de la tensión de contacto máxima para el electrodo considerado en los apoyos frecuentados.

Para el cálculo de las intensidades de las corrientes de defecto a tierra y de puesta a tierra (en nuestro caso hemos considerado la misma), se ha de tener en cuenta la forma de conexión del neutro a tierra en la ST, la configuración y características de la red durante el período subtransitorio y la resistencia de puesta a tierra del electrodo considerado.

Siguiendo los pasos establecidos en el cuadro diseño del apartado 7.3.4.3 de la ITC-07 del RLAT para distintas configuraciones de electrodos, para las intensidades de defecto a tierra y los tiempos de actuación de las protecciones en la línea y para resistividades del terreno comprendidas entre 200 y 1000 ohm es casi imposible cumplir técnicamente con el valor reglamentario de la tensión de contacto porque supondría conseguir resistencias a tierra < de 2 ohm y/o tiempos de salto de protecciones <0,1 sg.

Hay que recurrir a medidas adicionales de seguridad que pueden ser según se menciona en la ITC-LAT-07.

1. Macizo de hormigón con mallazo unido al electrodo de puesta a tierra, de 1,2 m de ancho, perimetral con la cimentación del apoyo.
2. Sistemas antiescalo de fábrica de ladrillo o aislantes que impidan el contacto con las partes metálicas puestas a tierra.
3. Acera de hormigón, de 1,20 m, perimetral con la cimentación del apoyo.

Al adoptar una de estas medidas adicionales no sería necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que será próxima a 0 pero será necesario calcular los valores admisibles de las tensiones de paso aplicados, tomando como referencia lo establecido en la ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Para el electrodo en anillo considerado, $Kr = 0,118 \text{ Ohm/ohmm}$ (VALORES UNESA)

La resistencia a tierra $Rt = Kr \cdot \rho = 0,118 \cdot 200 = 23,60 \text{ Ohm}$

La reactancia equivalente según la tabla 1 será: $X_{LTH} = 4,5 \text{ Ohm}$.

La intensidad de puesta a tierra es:

$$I_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{1,73 \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_2^2}} = \frac{1,1 \cdot 13200}{1,73 \cdot \sqrt{4,5^2 + 23,60^2}} = 349,40 \text{ A}$$

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{400}{349,40} = 1,14 \text{ sg} > 1 \text{ sg}$$

No cumple con el requisito reglamentarios por lo que aplicaremos una medida adicional que es la acera perimetral con mallazo para que la tensión de contacto aplicada sea cero y se verificará el cumplimiento de la tensión de paso, según el RCE.

Consistirá en una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto de la puesta a tierra del apoyo. El esquema se indica en el apartado de planos.

Calculamos la tensión de paso máxima en la instalación en caso de adoptar medida adicional

Apoyo frecuentado con calzado con los dos pies en la tierra

$$U'_{p1} = Kp_1 \times I'_{1F} \times \rho = 0,024 \times 349,40 \times 200 = \mathbf{1.677,12 \text{ V}}$$

Apoyo frecuentado con calzado con un pie en tierra y otro en acera

$$U'_{p2} = Kp_2 \times I'_{1F} \times \rho = 0,068 \times 349,40 \times 200 = \mathbf{4.751,84 \text{ V}}$$

Calculamos la tensión máxima aplicada a las personas

Apoyo frecuentado con calzado con los dos pies en la tierra

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2Ra1 + 6\rho_s}{Zb}} = \frac{1.677,12}{1 + \frac{2 \times 2000 + 6 \times 200}{1000}} = \mathbf{270,50V}$$

$Ra1$, es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 ohm.

ZB , es la impedancia del cuerpo humano. Se considerará un valor de 1000 ohm.

ρ_s resistividad del terreno

Apoyo frecuentado con calzado con un pie en la tierra y otro en la acera

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2Ra1 + 3\rho_s + 3x\rho_{ac}}{Zb}} = \frac{4751,84}{1 + \frac{2 \times 2000 + 3 \times 200 + 3 \times 3000}{1000}} = \mathbf{552,53V}$$

El tiempo de actuación de las protecciones que habíamos calculado era 1,14 sg y según el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, la tensión de paso aplicada máxima no será superior a:

$$U_{pa adm} = 10 \frac{k}{t^n} = 10 \frac{78,5}{1,14^{0,18}} = 767 V$$

K = 72 y n = 1 para tiempos inferiores a 0,9 segundos.

K = 78,5 y n = 0,18 para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

t = duración de la falta en segundos.

Como $U'_{pa1} = 270,50 V < 767 V$ y $U'_{pa2} = 552,53 V < 9767 V$ el electrodo considerado cumple reglamentariamente.

Además el electrodo seleccionado (anillo de 1m alrededor de la torre y 4 piicas en las esquinas) tiene una resistencia de valor $R_t = 23,60 \text{ Ohm}$ valor inferior al exigido por Iberdrola $< 50 \text{ Ohm}$.

VERIFICACIÓN EN CAMPO APOYOS FRECUENTADOS

Una vez instalado el apoyo correspondiente en campo, será necesario emitir informe de medición de las tensiones de paso y contacto por empresa competente de acuerdo R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC 01 a 23.

4.2 CÁLCULO PUESTA A TIERRA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE SOBRE APOYO.

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT vienen reflejadas (tensión de paso y tensión de contacto) en las Instrucción Técnicas Complementarias ITC-RAT 13 y ITC-LAT 07 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC 01 a 23 y Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión. (R.D. 223/2008 de 15 de febrero de 2.008) respectivamente.

A la línea de tierra de PaT de Protección van conectados los siguientes elementos:

- Autoválvulas
- Cuba del transformador

Por llevar este tipo de centro, siempre pararrayos - autoválvulas, éstos se unirán mediante conexiones lo más cortas posibles, a la cuba del transformador.

El apoyo se conectará también a la línea de tierra de protección.

Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

A la línea de tierra de PaT de servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T.

Se empleará cable de cobre aislado de 50 mm² de sección.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo adquiera un potencial menor o igual a 1.000 V, en cuyo caso se establecerán tierras unidas.

La distancia mínima de separación entre el sistema de protección y el de puesta a tierra de neutro (tierra de servicio), viene determinada por la expresión:

$$D = \frac{\rho \cdot I'd}{2000 \cdot 3,14};$$

En la Tabla siguiente, se indican las situaciones en las que los electrodos de las PaT de protección y servicio van unidos (en el caso que el potencial absoluto del electrodo adquiriera un potencial menor o igual a 1000 V) y cuando separadas (distancias en metros). Se añade además la distancia de separación en metros, entre ambas puestas a tierra, cuando deban estar separadas.

Distancia de separación entre las PaT de protección y servicio en Centros de Transformación Intemperie sobre Apoyo. (metros)

Ipat (A) Rango ρ_{eq} (ohm.m)	≤ 100	≤ 250	≤ 500	≤ 750	≤ 1000
Menor de 5	UNIDAS				
Entre 5 y 10					
Entre 10 y 50		3.6	6.7	9.8	11.4
Entre 50 y 100	3.6	6.7	11.4	16.1	20.8
Entre 100 y 200	6.7	11.4	20.8	31.7	
Entre 200 y 300	8.3	16.1	31.7		
Entre 300 y 500	11.4	27			
Entre 500 y 800					
Entre 800 y 1000					

Para seleccionar el electrodo de puesta a tierra es necesario conocer el valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

Dependiendo de la resistividad del terreno y de la intensidad estimada de PaT, existen distintas configuraciones de electrodos.

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Se puede estimar una resistividad media del terreno donde se ubicará el centro de transformación de 200 Ohm·m.

Se proponen cinco configuraciones de electrodos para el Centro de reparto con las siguientes particularidades:

- Se contempla la utilización, como medida adicional de seguridad, de una capa de hormigón seco de resistividad superficial 3000 ohm.m
- El tiempo máximo de eliminación del defecto se establece en 0.5 segundos para intensidades de puesta a tierra menores de 100 A y en 0.2 segundos para intensidades de puesta a tierra iguales o mayores de 100 A.

La denominación de los electrodos es la siguiente:

CTIA-1BMP0 Electrodo de bucle de 3 x 3 m a 0.5 m de profundidad.

CTIA-1BMP4 Electrodo de bucle de 3 x 3 m a 0.5 m de profundidad y 4 electrodos de pica de 2 m de longitud en las esquinas del bucle, con la cabeza enterrada a 0.5 m de profundidad.

CTIA-1BMP6 Electrodo de bucle de 3 x 3 m a 0.5 m de profundidad y 6 electrodos de pica de 2 m de longitud en las esquinas y en la mitad del lado mayor del bucle, con la cabeza enterrada a 0.5 m de profundidad.

CTIA1BMP8 Electrodo de bucle de 3 x 3 m a 0.5 m de profundidad y 8 electrodos de pica de 2 m de longitud regularmente espaciadas en el bucle, con la cabeza enterrada a 0.5 m de profundidad.

CTIA-2BMP6 Electrodo de bucle de 3 x 3 m a 0.5 m de profundidad, un electrodo de bucle de 4 x 4 m a 0.5 m de profundidad y 6 electrodos de pica de 2 m de longitud en las esquinas y en la mitad del lado mayor del bucle, con la cabeza enterrada a 0.5 m de profundidad.

En la tabla 1 se detalla la zona de utilización de los electrodos, en función de la resistividad del terreno y de la intensidad de Pat.

Tabla 1

Rango ρ_{eq} (ohm.m)	Ipat (A)	≤ 100	≤ 250	≤ 500	≤ 750	≤ 1000	Rd(ohm)
Menor de 5		CTIA-1BMP0					0.76
Entre 5 y 10		CTIA-1BMP0 + CH					1.51
Entre 10 y 50		CTIA-1BMP0 + CH			CTIA-1BMP4+ CH		7.56 / 5.29
Entre 50 y 100					CTIA-1BMP4 + CH	CTIA-1BMP6 + CH	15.13 / 10.57 / 9.75 / 9.15
Entre 100 y 200		CTIA-1BMP4 + CH		CTIA-1BMP8 + CH	CTIA-2BMP8 + CH		21.14 / 18.31 / 15.35
Entre 200 y 300		CTIA-1BMP6 + CH		CTIA-2BMP8 + CH			29.24 / 23.03
Entre 300 y 500		CTIA-2BMP6 + CH					40.1
Entre 500 y 800		(1)					
Entre 800 y 1000							

Rd: Resistencia de difusión a tierra.

CH: Capa de hormigón seco de 3000ohm.m de resistividad.

Situaciones a estudiar en cada caso.

Electrodo de puesta a tierra

En el presente proyecto, la puesta a tierra se realizará mediante un electrodo horizontal con conductor de cobre de 50 mm² de sección en bucle de 3 x 3 m a 0,5 m de profundidad y 4 electrodos de pica de acero-cobreado de 2 m de longitud en las esquinas del bucle, con la cabeza enterrada a 0,5 m de profundidad.

Como medida adicional de seguridad para evitar tensiones de contacto, dado que no conseguiremos tensiones de contacto inferiores a las máximas marcadas por la MIE RAT 013, deberemos adoptar una medida adicional al objeto de conseguir una tensión de contacto = 0, para ello se colocará una acera perimetral de hormigón de espesor no inferior a 20 cm. que cubra mínimo hasta 1,20 m de las aristas exteriores de la cimentación del apoyo.

En el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electro soldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formado por una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m a una profundidad de al menos 0,1 m.

Este mallazo se conectará a la puesta a tierra del centro al menos en dos puntos preferentemente opuestos y quedará recubierto por un espesor de hormigón no inferior a 10 cm.

Con esta medida, se consigue que la persona que deba acceder a una parte que, de forma eventual, pueda ponerse en tensión, esté situada sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto.

Al adoptar una de estas medidas adicionales no sería necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que será próxima a 0 pero será necesario calcular los valores admisibles de las tensiones de paso aplicados, tomando como referencia lo establecido en la ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. Los cálculos se realizarán igual que lo indicado en la puesta a tierra para apoyos frecuentados.

La justificación de las tensiones de paso se han realizado en el apartado 4.1.

PROTECCIÓN DEL MATERIAL DE BAJA TENSIÓN

Según el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión, que la tensión de aislamiento del material de Baja Tensión es de 10 kV, se puede comenzar ya con la realización de los cálculos. Ha de cumplirse que:

$$I_d \cdot R_t < 10kV$$

- I_d : máxima intensidad de defecto a tierra.
- R_t : resistencia de puesta a tierra de las masas del apoyo de maniobra

La intensidad de la corriente máxima en el apoyo es:

$$I_d = \frac{1,1 \times U}{\sqrt{3} \times \sqrt{X^2 + R^2}}$$

Siendo:

U=tensión de línea

X= 4,5.

R= la resistencia de la línea

La puesta a tierra del apoyo que sustenta el centro de transformación está constituida por un anillo perimetral cuadrado, a una distancia horizontal de 1 m, formado por conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado a 0,5 m de profundidad con cuatro picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,60 mm de diámetro conectadas en los vértices, tiene un valor de $k_r=0,118$. (valores UNESA)

Si consideramos una resistividad media superficial del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot m$.

La resistencia a tierra R_t proyectada tiene un valor de $R_t = k_r \times \rho = 0,118 \times 200 = 23,60 \Omega$

Si sustituimos valores en la fórmula de la intensidad, obtenemos que $I_d = 349,40 A$.

Reemplazando valores en la fórmula:

$$I_d \cdot R_t < 10kV$$

$$R_t < \frac{10000}{349,40} = 28,62 \Omega$$

La resistencia a tierra R_t proyectada tiene un valor de $R_t = k_{rxp} = 23,60,9 \, \Omega < 28,62 \, \Omega$

Este es el valor de la resistencia de puesta a tierra del apoyo de maniobra que no podrá sobrepasarse en ningún caso.

NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL
(PALENCIA)

MEMORIA

ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Anejo 2: Estudio Básico de Seguridad y Salud

1 OBJETO

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Así mismo este Estudio de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este estudio Básico de Seguridad y salud, el Contratista adjudicatario de las obras, redactará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio Básico de Seguridad y Salud del Proyecto.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en las obras de construcción de Líneas aéreas, líneas subterráneas, centros de transformación y tala y poda.

3 NORMATIVA APLICABLE

3.1 Normas Oficiales

- La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Modificada última vez por la ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la ley general de la seguridad social en relación con el régimen jurídico de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social.
- R.D legislativo 1/1995. Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2006 que regula la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997 ...en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

*NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL
(PALENCIA)*

MEMORIA

ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 604/2006 por el que se modifican el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y el real decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE NUM. 127 de viernes 29 de mayo de 2006.
- Real decreto 2177/2004 de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos en altura.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como las diferentes Órdenes Ministeriales que complementan y modifican dicho real decreto. Última actualización en vigor 18/09/2023.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

4 DESARROLLO DEL ESTUDIO

4.1 Aspectos generales

El Contratista acreditará ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratado los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

4.2 Identificación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajos de cada una de ellas, se incorporan en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En los Anexos 2, 3, 4, y 5 se identifican los riesgos específicos para las obras siguientes

Líneas aéreas, líneas subterráneas, centros de transformación y tala y poda.

4.3 Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

En los Anexos se incluyen, junto con las medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

4.4 Protecciones

⇒ Ropa de trabajo:

- ◆ Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista.

⇒ Equipos de protección. Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para I-DE El Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

◆ Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT
- Guantes de protección mecánica
- Pantalla contra proyecciones
- Gafas de seguridad
- Cinturón de seguridad
- Discriminador de baja tensión

◆ Protecciones colectivas

- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar

⇒ Equipo de primeros auxilios:

- ◆ Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista.

⇒ Equipo de protección contra incendios:

- ◆ Extintores de polvo seco clase A, B, C

4.5 Características generales de la obra

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

4.5.1 Descripción de la obra y situación.

Las obras a realizar consistirán en la instalación de:

-Línea aérea de media tensión simple circuito entre el apoyo proyectado nº 374 nuevo con elemento de maniobra proyectado LB (ambos PROPIEDAD DE I-DE y en sustitución del apoyo 374) y el apoyo proyectado nº 1, ejecutada mediante conductor de aluminio acero 47-AL1/8ST1A (LA-56) de 15 metros de longitud sobre apoyos metálicos.

-Línea subterránea de media tensión simple circuito entre los apoyos nº 1 y nº 2 con una longitud de 400 metros, ejecutada mediante conductor RHZ1 12/20 KV de 3(1x95) mm² AL+H16 en canalización subterránea entubada, 1 tubo corrugado de diámetro 160 mm y asiento hormigón y una longitud de 380 metros

-Centro de Transformación intemperie sobre apoyo metálico proyectado nº 2, de 25 kVA B2 20/13,2 KV con cuadro general de protección de 1 salida de Baja Tensión.

-Nueva Línea de baja Tensión derivación individual, L1, a 400 V, desde CGP al CPM, mediante conductor tipo XZ1 0,6/1 KV de sección 4x 50mm² Al de 10 metros de longitud incluida bajada torre, en canalización subterránea entubada con 2 tubos de 160 mm de diámetro y cuadro de medida tipo CPM2D-DAE IB.

Las obras se encuentran situadas en URBANIZACIÓN EL PERAL.POL 31 PARCELA 26
TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos,
estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del
terreno.

4.5.1.1 Cruzamiento y paralelismos

No existen cruzamientos aéreos con ningún Organismo Oficial

La línea subterránea de media tensión efectuará cruzamiento con un camino de tierra
denominado Senda del Galgo (Pol 31 Parc 9013 TM Palencia) y con una tubería de agua
que discurre paralela al camino.

4.5.2 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa
constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios.

4.5.3 Suministro de agua potable

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro
en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios
necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la
obra.

4.5.4 Servicios higiénicos

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas
fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de
medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello,
de modo que no se agrede al medio ambiente.

4.6 Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios

4.7 Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En los Anexos 2, 3, 4 y 5 se identifican los riesgos específicos para las obras siguientes:
Líneas aéreas, líneas subterráneas, centros de transformación y Tala y poda

ANEXO 1

Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la puesta en servicio de las instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras	• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas • Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos v

ANEXO 2

LÍNEAS AÉREAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's
2. Excavación y hormigonado	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad • Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje, izado y armado	• Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's

**NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL
(PALENCIA)**

MEMORIA		ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
4. Cruzamientos	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Eléctrico	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora

En los **cruzamientos** con organismos oficiales, **se cumplirán las directrices marcadas en sus correspondientes condicionantes de obligado cumplimiento.**

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
5. Tendido de conductores	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Riesgo eléctrico • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
7. Pruebas y puesta en servicio	• Ver Anexo A	• Ver Anexo A

ANEXO 3

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control y maniobras - Vigilancia continuada - Utilización de EPI's
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • Eléctrico	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones - Coordinación con empresa gas • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vigilancia continuada de la zona donde se está excavando
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's

**NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL
(PALENCIA)**

MEMORIA

ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI's
5. Engrapado de soportes en galerías	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio	• Ver Anexo 1	• Ver Anexo 1

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Centros de Transformación Lonja/subterráneos y otros usos

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga	- Golpes - Heridas - Caídas de objetos - Atrapamientos - Desprendimiento de cargas	- Mantenimiento equipos - Utilización de EPI's - Adecuación de las cargas - Control de maniobras - Vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Revisión de elementos de elevación y transporte
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	- Caídas al mismo nivel - Caídas a diferente nivel - Caídas de objetos - Desprendimientos - Golpes y heridas - Oculares, cuerpos extraños - Riesgos a terceros - Sobresfuerzos - Atrapamientos	- Orden y limpieza - Prever elementos de evacuación y rescate - Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente - Utilización de EPI's - Entibamiento - Utilización de EPI's - Utilización de EPI's - Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones - Utilizar fajas de protección lumbar - Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Caídas de objetos	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente - Utilización de EPI's - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's
4. Pruebas y puesta en servicio	Ver Anexo 1	Ver Anexo 1

TALA Y PODA DE ARBOLADO

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1 acondicionamiento de la zona de trabajo	Riesgo eléctrico	• Antes de realizar los trabajos de poda y tala, un Trabajador Cualificado recorrerá la zona en la que se van a desarrollar los trabajos, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 614/2001, en su anexo V, Trabajos en Proximidad, y en su Tabla I en cuanto a las distancias de seguridad y se valorará si se van a desarrollar trabajos en proximidad de líneas o se trata de realizar una calle nueva en ausencia de líneas o fuera de la zona de proximidad.
2. Tala o poda de arbolado	- Cortes. - Golpes por o contra objetos; - Caídas. - Atrapamientos y- Aplastamientos - Sobreesfuerzos - Quemaduras - Incendios - Proyección de partículas - Vibraciones, ruido	• Mantenimiento equipos y herramienta en buen estado, utilización de EPI's • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente, orden y limpieza • Control de maniobras y vigilancia continuada • Adecuación de las cargas, Utilizar fajas de protección lumbar • Utilización de EPI's • No trabajar en días de fuertes vientos, mantener líquidos inflamables lejos de fuentes de ignición • Utilización de EPI's
3. Desbroce manual	- Caídas de personas al mismo nivel - Proyección de fragmentos o partículas.	• Orden y limpieza • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's

**NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL
(PALENCIA)**

MEMORIA		ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
	- Sobreesfuerzos - Contactos térmicos - Exposición al ruido - Cortes - Exposición a vibraciones - Caída de objetos por Manipulación o desplome - Incendios - Golpes por objetos o herramientas	• Utilizar fajas de protección lumbar • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's, protectores auditivos • Utilización de EPI's, mantener herramienta en buen estado y darle el uso para el cual está fabricada • Control de maniobras y vigilancia continuada • No trabajar en días de fuertes vientos, mantener líquidos inflamables lejos de fuentes de ignición • Utilización de EPI's,
4. Mecanizado	- Vuelco del tractor - Caída de personas a distinto Nivel - Caída de personas al mismo nivel - Cortes por y contra objetos y materiales - Golpes por y contra objetos - Proyección de fragmentos o partículas - Exposición a ruido y vibraciones - Atrapamientos - Quemaduras -- Incendio - Sobreesfuerzos -- Exposición a polvo	• Mantener velocidad adecuada, no trabajar cerca de linderones o fuertes desniveles, sistema antivuelco de la cabina • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente, orden y limpieza • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • No trabajar en días de fuertes vientos, mantener líquidos inflamables lejos de fuentes de ignición • Utilización faja lumbar • Utilización de EPI's,

5.- MAQUINARIA EN OBRA

Relación de maquinaria utilizada habitualmente en este tipo de obra. Relación no exhaustiva

5.1 EN EL USO DE TODA LA MAQUINARIA SERÁ NECESARIO:

- Comprobar que la persona que la conduce tiene dispone de la formación y de la información específicas de PRL y dispone de la autorización para el uso de la máquina.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos y el seguro del vehículo.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Durante la conducción, utilizar siempre cinturón de seguridad o similar.

5.2. RETROEXCAVODORA.

- Identificación de riesgos

- Golpes y cortes con objetos, maquinaria o herramienta
- Caída de objetos por manipulación mecánica
- Atropellos o choques contra vehículos
- Caída a distinto nivel
- Atrapamiento
- Vuelcos
- Ruidos, vibraciones, polvo
- Contacto eléctrico
- Daños a terceros

- Medidas preventivas

Las contempladas en los anexos del apartado 4 y en el apartado 5.1

Además:

- Deberán estar provistas de avisador rotatorio y de avisador acústico de marcha atrás.
- No descender pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- No subir y bajar con la excavadora en movimiento.
- Mover el vehículo con la pala recogida.
- Se prohíbe suspender a personal desde los elementos de carga.
- El acceso a los vehículos y maquinaria se hará por los sitios destinados a tal fin, y se tendrá especial cuidado en que los escalones se encuentren en óptimas condiciones.
- Se emplearán señalistas en zonas de dificultad de visión o maniobra.
- Evitar desplazamiento en zonas a menos de 2 m. del borde de coronación de taludes, en terrenos inestables se ampliará esta distancia, o se cambiará de maquinaria con el fin de cumplir estas distancias.
- El estacionamiento se realizará en terreno llano, sin pendiente, en terreno firme sin riesgos de desplomes y se colocará siempre el freno y se cerrarán el interruptor de la batería, la cabina y el compartimento del motor.
- Se utilizarán asientos basculantes, protecciones auditivas y gafas y mascarilla si es necesaria para evitar la entrada de polvo en los ojos y vías respiratorias.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.
- Las maniobras en proximidad de líneas eléctricas se realizarán dirigidas por un trabajador cualificado según el R.D. 614/2001. Manteniendo siempre las distancias del mencionado Real Decreto.
- Las maniobras en cercanía se realizarán sin que ningún trabajador esté en contacto directo a la vez con el vehículo y el suelo.

- Se prohíbe la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. La máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

5.3. DUMPER.

- Identificación de riesgos

- Golpes y cortes con objetos, maquinaria o herramienta
- Caída de objetos por manipulación mecánica
- Atropellos o choques contra vehículos
- Caída a distinto nivel
- Atrapamiento
- Vuelcos
- Ruidos, vibraciones, polvo
- Contacto eléctrico
- Daños a terceros

- Medidas preventivas

Las contempladas en los anexos del apartado 4 y en el apartado 5.1

Además:

- Deberán estar provistas de avisador rotatorio y de avisador acústico de marcha atrás.
- No descender pendientes con el motor parado o en punto muerto.

- No subir y bajar de la máquina en movimiento.
- Se prohíbe suspender a personal desde los elementos de carga.
- El acceso a los vehículos y maquinaria se hará por los sitios destinados a tal fin, y se tendrá especial cuidado en que los escalones se encuentren en óptimas condiciones.
- Se emplearán señalistas en zonas de dificultad de visión o maniobra.
- Evitar desplazamiento en zonas a menos de 2 m. del borde de coronación de taludes, en terrenos inestables se ampliará esta distancia, o se cambiará de maquinaria con el fin de cumplir estas distancias.
- El estacionamiento se realizará en terreno llano, sin pendiente, en terreno firme sin riesgos de desplomes y se colocará siempre el freno y se cerrarán el interruptor de la batería, la cabina y el compartimento del motor.
- Se utilizarán asientos basculantes, protecciones auditivas y gafas y mascarilla si es necesaria para evitar la entrada de polvo en los ojos y vías respiratorias.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.
- Las maniobras en proximidad de líneas eléctricas se realizarán dirigidas por un trabajador cualificado según el R.D. 614/2001. Manteniendo siempre las distancias del mencionado Real Decreto.
- Las maniobras en cercanía se realizarán sin que ningún trabajador esté en contacto directo a la vez con el vehículo y el suelo.
- Se prohíbe la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. La máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

5.4. CAMIÓN PLUMA.

- Identificación de riesgos

- Golpes y cortes con objetos, maquinaria o herramienta
- Caída de objetos por manipulación mecánica
- Atropellos o choques contra vehículos
- Caída a distinto nivel
- Atrapamiento
- Vuelcos
- Ruidos, vibraciones, polvo
- Contacto eléctrico
- Daños a terceros

- Medidas preventivas

Las contempladas en los anexos del apartado 4 y apartado 5.1.

Además:

- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Hay que verificar en todo momento que el camión grúa se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tiene un centro de gravedad que queda dentro de la base de apoyo de la grúa.

MEMORIA

ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, hay que desplegar los estabilizadores y hay que instalar cuñas inmovilizadoras en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- El operario de la grúa tiene que colocarse en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgos para su integridad física.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar cables, cadenas y aparatos de elevación periódicamente.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión grúa limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Prohibir la utilización de la grúa como elemento de transporte o de elevación de personas excepto si está homologada para ello.
- Evitar desplazamiento en zonas a menos de 2 m. del borde de coronación de taludes, en terrenos inestables se ampliará esta distancia, o se cambiará de maquinaria con el fin de cumplir estas distancias.
- El estacionamiento se realizará en terreno llano, sin pendiente, en terreno firme sin riesgos de desplomes y se colocará siempre el freno y se cerrarán el interruptor de la batería, la cabina y el compartimento del motor.
- Se utilizarán asientos basculantes, protecciones auditivas y gafas y mascarilla si es necesaria para evitar la entrada de polvo en los ojos y vías respiratorias.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.

MEMORIA

ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Las maniobras en proximidad de líneas eléctricas se realizarán dirigidas por un trabajador cualificado según el R.D. 614/2001. Manteniendo siempre las distancias del mencionado Real Decreto.
- Las maniobras en cercanía se realizarán sin que ningún trabajador esté en contacto directo a la vez con el vehículo y el suelo.
- Se prohíbe la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. La máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

5.5 CAMIÓN HORMIGONERA

- Identificación de riesgos

- Golpes y cortes con objetos, maquinaria o herramienta
- Caída de objetos por manipulación mecánica
- Atropellos o choques contra vehículos
- Caída a distinto nivel
- Atrapamiento
- Vuelcos
- Ruidos, vibraciones, polvo
- Contacto eléctrico
- Daños a terceros

- Medidas preventivas

Las contempladas en los anexos del apartado 4 y apartado 5.1.

Además:

- No girar ni soltar la canaleta de vertido de hormigón sin tenerla cogida.
- Se asentará sobre terreno compacto.
- No situarse bajo la vertical de caída del hormigón de canaleta ni en la zona o dirección de vertido con carro.
- Deberán estar provistas de avisador rotatorio y de avisador acústico de marcha atrás.
- Se emplearán señalistas en zonas de dificultad de visión o de maniobra.
- No descender pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Se prohíbe saltar desde la cama o cabina de los camiones.
- El acceso a los vehículos y maquinaria se hará por los sitios destinados a tal fin, y se tendrá especial cuidado en que los escalones se encuentren en óptimas condiciones.
- Se emplearán señalistas en zonas de dificultad de visión o de maniobra.
- Evitar desplazamiento en zonas a menos de 2 m. del borde de coronación de taludes, en terrenos inestables se ampliará esta distancia, o se cambiará de maquinaria con el fin de cumplir estas distancias.
- El estacionamiento se realizará en terreno llano, sin pendiente, en terreno firme sin riesgos de desplomes y se colocará siempre el freno y se cerrarán el interruptor de la batería, la cabina y el compartimento del motor.
- Se utilizarán asientos basculantes, protecciones auditivas y gafas y mascarilla si es necesaria para evitar la entrada de polvo en los ojos y vías respiratorias.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad.
- Las maniobras en proximidad de líneas eléctricas se realizarán dirigidas por un trabajador cualificado según el R.D. 614/2001. Manteniendo siempre las distancias del mencionado Real Decreto.

NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

MEMORIA

ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Las maniobras en cercanía se realizarán sin que ningún trabajador esté en contacto directo a la vez con el vehículo y el suelo.
- Se prohíbe la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. La máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

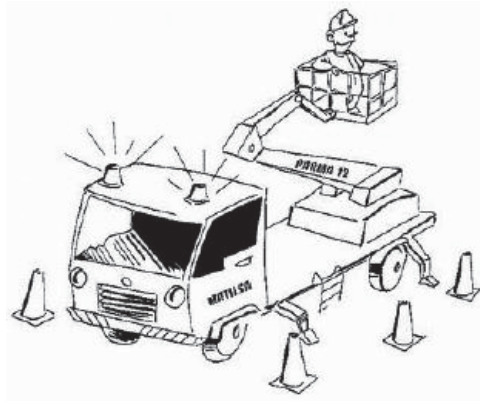
6.- PLANOS

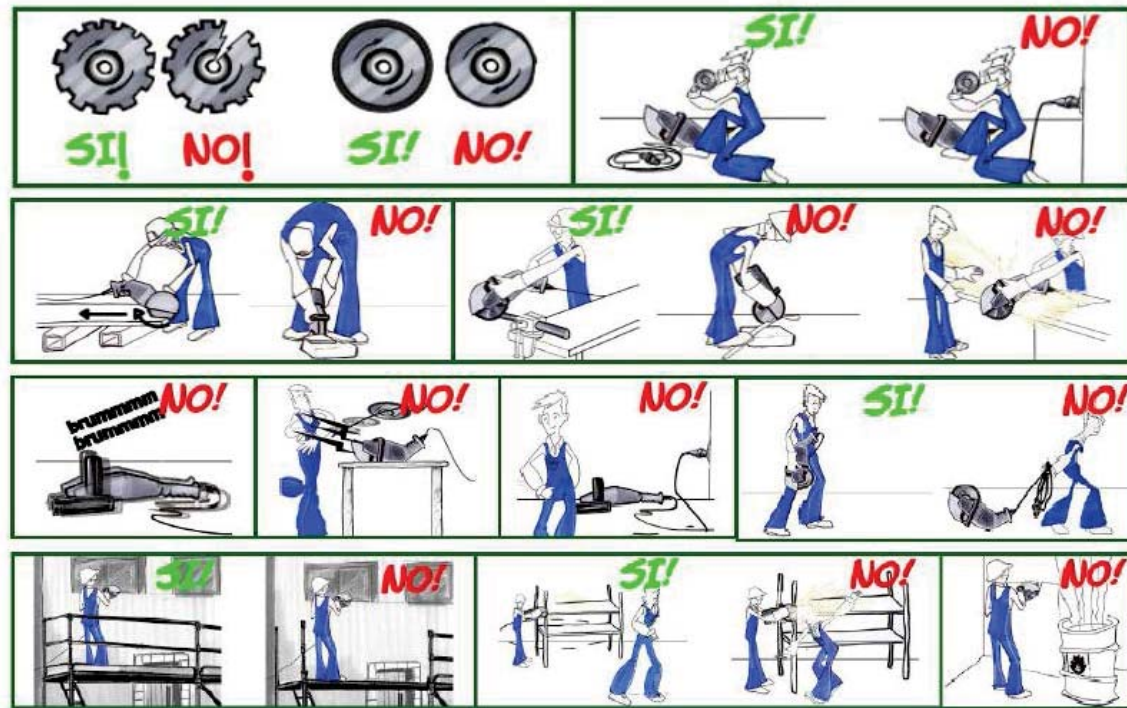


NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL
(PALENCIA)

MEMORIA

ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD





7.- PRESUPUESTO

Partida que contempla protecciones individuales para un número medio de trabajadores en obra de 4, protecciones colectivas (cinta de señalización), extinción de incendios, protección eléctrica, y botiquín primeros auxilios. Cumpliendo con el RD 1627/1997 y demás normativa aplicable.

3.170 euros

El presupuesto de seguridad previsto será:

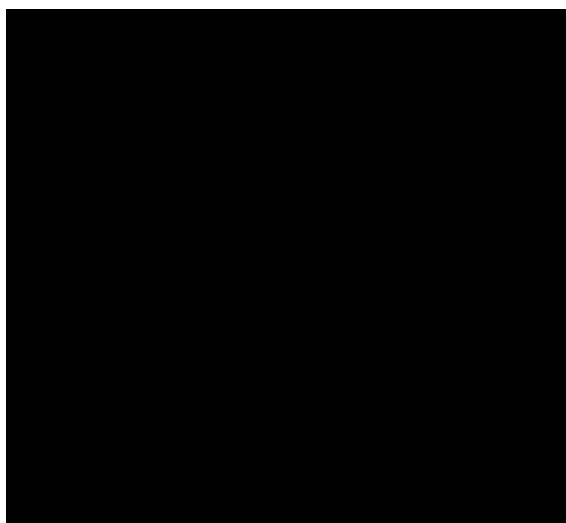
NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

MEMORIA		ANEJO 2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Concepto	Ud	Precio/Ud	Total
Ropa de trabajo ignífuga	4	100	400
Casco con barbuquejo	4	25	100
Botas de seguridad	4	85	340
Protector Visual	4	18	72
Protector auditivo	4	6	24
Guantes de protección mecánica	4	8	32
Arnés de altura	4	140	560
Sistema anticaída y amarres	4	150	600
Casco con pantalla facial TET y maniobra	2	180	360
Guantes de protección eléctrica	2	45	90
Pértiga aislante	1	225	450
Señalización	1	101	101
Botiquín	1	21	21
Extintor	1	20	20
TOTAL			3.170

8.- CONCLUSIÓN

Por todo lo anteriormente expuesto estimamos suficientemente descrito el presente anexo al proyecto y esperamos merezca su aprobación:

Palencia, febrero de 2025



Anejo 3: Gestión de Residuos

INDICE

- 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO
- 2.- AGENTES INTERVINIENTES
 - 2.1.- Identificación
 - 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)
 - 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
 - 2.1.3.- Gestor de residuos
 - 2.2.- Obligaciones
 - 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)
 - 2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
 - 2.2.3.- Gestor de residuos
- 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE
- 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.
- 5.- GESTION DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA (PROPUESTA)
- 6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
- 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
- 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
- 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, conforme a la normativa específica de residuos que se apruebe, para incluir nuevos códigos o desagregar los anteriores, cuando sea necesario por su peculiar composición o peligrosidad.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

Este documento servirá de base para que el contratista de obra presente al promotor un plan de gestión de residuos de Construcción y demolición en el que se contemple qué residuos se reutilizarán y cómo y que residuos no aprovechables serán entregados al gestor autorizado de la zona.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1 IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al **NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA).**

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	FERNANDO DONIS. (productor de los residuos)
Constructor	Pendiente de definir. (poseedor de los residuos)
Director de obra	Pendiente de definir.

Se trata de instalar un centro de transformación intemperie sobre apoyo, una línea aérea de MT de 15 metros, una línea subterránea de MT de 400 metros, una red subterránea de baja tensión de 180 metros y de realizar el entronque con las instalaciones de I-DE. El entronque será realizado por I-DE.

Los residuos de construcción y demolición (RCDs) que se prevén en esta obra serán los procedentes de:

- Excavación para ubicación de 3 torre metálicas.
- Apertura de zanja para canalización de líneas subterránea de MT y BT.

Estos restos no se considerarán residuos porque se utilizarán para la reposición de hoyos y zanja ya que todas las instalaciones se realizan en tierra.

También se desmontará el apoyo de hormigón completo nº 374. Pero este desmontaje lo realizará y gestionará I-DE con su empresa contratista.

2.1.1 Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular de la obra en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos a **FERNANDO DONIS**

2.1.2 Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 OBLIGACIONES

2.2.1 Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, conforme a la normativa específica de residuos que se apruebe, para incluir nuevos códigos o desagregar los anteriores, cuando sea necesario por su peculiar composición o peligrosidad.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

8. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

9. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las

MEMORIA

ANEJO 3 GESTIÓN DE RESIDUOS

recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) (LER) establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 7-2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) (LER) establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE., la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión

aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado principalmente la normativa siguiente:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE núm.38, de 13 de febrero de 2008).

4.- IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA Y CODIFICACION SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Los materiales sobrantes serán los elementos o equipos que se generan en los trabajos de construcción, mantenimiento y desmontaje de instalaciones.

Se dará prioridad a la **reutilización** del material sobrante una vez limpio y acondicionado. El resto se considerará residuo y deberá gestionarse de acuerdo a la legislación vigente.

Todos los residuos no son iguales ni precisan el mismo tratamiento. La clasificación de los residuos puede ser variada y muy amplia. **Dependiendo de su peligrosidad** se clasifican en peligrosos y no peligrosos. Serán **peligrosos** aquellos que se definen en el ANEXO I de la ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Serán **no peligrosos** aquellos que no están incluidos en la definición de la Ley 7/2022. Los no peligrosos se pueden clasificar en.

- **Inertes**, aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- **Asimilables a urbanos**, aquellos que se generan en el ámbito industrial y que por sus características son asimilables a los generados en el ámbito doméstico.
- **No peligrosos**, todos los demás. Aunque los riesgos que conllevan para la salud humana y el medio ambiente son menos severos que los correspondientes a los residuos peligrosos, deben ser gestionados, cuando no exista una vía de valorización para ellos (reciclaje, reutilización o recuperación), con todas las medidas de seguridad que se recogen en la Directiva 1999/31/CE, trasladada a nuestra legislación mediante el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.

Atendiendo a **su origen** los residuos serán: urbanos, comerciales, industriales, agrícolas y ganaderos, **residuos de construcción y demolición**, residuos sanitarios, residuos mineros y residuos radiactivos.

Todos los posibles **residuos de construcción y demolición generados en la obra** se codificarán de acuerdo a la Lista Europea de Residuos (LER) establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, dando lugar a los siguientes residuos:

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 01 01 Hormigón.x

17 01 02 Ladrillos.

17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.

17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

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

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 02 01 Madera.

17 02 02 Vidrio. x

17 02 03 Plástico.

17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

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

17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

- 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
- 17 04 02 Aluminio. x
- 17 04 03 Plomo.
- 17 04 04 Zinc.
- 17 04 05 Hierro y acero. x
- 17 04 06 Estaño.
- 17 04 07 Metales mezclados.
- 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

- 17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
- 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. x
- 17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.
- 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
- 17 05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
- 17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

- 17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

- 17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

5.- GESTION DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA (propuesta)

La gestión de los diferentes residuos que se generan en la obra se realizará de acuerdo a las directrices que determina la normativa aplicable para cada tipo.

Se deberán habilitar en la zona de obras puntos de recogida de los diferentes residuos que se generen. Los restos vegetales resultado del desbroce y corta de arbolado, no deben ser mezclados con material de excavación, sino proceder a su correcta gestión.

Los residuos de construcción y demolición (RCDs) generados en esta obra serán los procedentes del desmontaje de un poste de hormigón con su cimentación (Nº 374) (a realizar por I-DE) y las tierras de excavación para la instalación de 3 apoyos de la línea aérea y la construcción de la excavación para las líneas subterráneas de media y baja tensión.

Otros residuos (No peligrosos, inertes y no RCD) serán la cruceta, aisladores, tornillería, y pequeño material metálico que se desmontará para sustitución del apoyo nº 374. La gestión de estos residuos la realizará I-DE.

También se generarán residuos asimilables a urbanos como puede ser plásticos y cartones de los embalajes.

Otros, restos de limpieza de hormigonera, aerosoles vacíos, etc....

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD estimados, agrupados por niveles y apartados.

CUADRO RESUMEN RESIDUOS EN OBRA

TIPO DE RESIDUO	DESTINO
1.- Residuos no especiales	
Tierras sobrantes de excavación	☒ Gestor autorizado ☒ Reutilización en la obra (no se considera residuo)
Escombros y otros residuos de demolición	☐ Gestor autorizado
Postes de hormigón	☒ Gestor autorizado
Restos de limpieza de hormigoneras	☒ Gestor autorizado Se evitará realizar la limpieza a pie de obra
Residuos asimilables a urbanos (vidrio, plástico, latas, papel y cartón y materia orgánica)	☒ Servicios municipales o comarcales de recogida
Restos vegetales de desbroce	☐ Quema controlada en la propia obra ☐ Trituración y enriquecimiento de tierra vegetal ☐ Transporte en pequeñas cantidades a "punto limpio"
Restos de madera	☒ Gestor o valorizador autorizado ☒ Aprovechamiento particular
Restos metálicos (cables, piezas metálicas, acero laminado, etc.)	☒ Gestor o valorizador autorizado
	☒ Reutilización

NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

MEMORIA		ANEJO 3 GESTIÓN DE RESIDUOS	
TIPO DE RESIDUO		DESTINO	
2.- Residuos especiales			
Aceites usados	☒ ☐	Gestor autorizado No aplicable	
Tierras contaminadas	☐ ☒	Gestor autorizado No aplicable	
Pinturas, barnices, resinas, disolventes, colas y envases que los contengan	☐ ☒ ☐	Gestor autorizado Transporte en pequeñas cantidades a un “punto limpio” No aplicable	
Filtros de automoción (aire, aceite)	☐ ☒	Gestor autorizado No aplicable	
Pilas y baterías	☐ ☒ ☐	Gestor autorizado Transporte en pequeñas cantidades a un “punto limpio” No aplicable	
Aerosoles	☐ ☒ ☐	Gestor autorizado Transporte en pequeñas cantidades a un “punto limpio” No aplicable	
Envases que contengan restos de sustancias peligrosas (aditivos de hormigón, desencofrante, carburantes, etc.)	☒ ☐	Gestor autorizado No aplicable	
Sobrantes de explosivo	☐ ☒	Gestor autorizado No aplicable	

5.1 Residuos de construcción y demolición no peligrosos.

En esta categoría quedan incluidos los RCD no peligrosos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en las obras de excavación, construcción y demolición.

Las tierras de excavación (no contaminadas) para instalación de los apoyos se reutilizarán para relleno y reposición del terreno, y las sobrantes si están limpias y libres de piedras puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados (no se consideran residuos).

Las tierras (no contaminadas) con piedras o pequeña roca (residuos) junto con el poste de hormigón y su cimentación y los restos de las excavaciones subterráneas sobrantes se retirarán a Planta de Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) o a Gestor Autorizado de RCDs de la zona.

5.2 Restos de hormigón.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado o del derrame accidental de hormigón al ser vertido en los hoyos, serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará derramar hormigón fuera del hoyo durante el hormigonado. En caso de producirse, los restos de hormigón deben de ser retirados y restaurada la cubierta vegetal.

Se habilitarán zanjas para el lavado de canaletas de hormigoneras, ubicadas fuera del entorno de cauces o líneas de drenaje, con señalización y delimitación visible. Al concluir las operaciones de lavado, el residuo, restos de hormigón, una vez haya fraguado, será transportado a gestor autorizado. Se devolverá al terreno su morfología original y se procederá a la restauración de la cubierta vegetal.

Siempre se evitará la limpieza de la hormigonera a pie de obra. Si las instalaciones de la planta de hormigón se encuentran próximas, siempre se realizará en ellas.

5.3 Residuos no peligrosos y no RCD.

Los residuos generados en la obra procederán del desmontaje de instalaciones y serán hierro limpio, hierro de apoyos (torres y crucetas), hierro con aisladores de vidrio o porcelana, cables de aluminio-acero, cobre desnudo, varillas, fibra óptica, etc.

I-DE indicará donde llevar el poste de hormigón y resto de materiales procedentes de la sustitución del apoyo nº 374 al ser propietario del mismo y el encargado de su sustitución.

5.4 Plástico y Cartón.

El plástico y cartón procede de los embalajes y de las cajas que contienen el pequeño material (cadenas de aisladores, cartelas, tornillería, material avifauna, etc). Como la cantidad de residuos será pequeña, se depositará en contenedores adecuados o en punto limpio de la zona.

5.5 Restos corta de arbolado, desbroce y limpieza de madera.

Los restos maderables podrán ser aprovechados por el propietario de la finca. Si no lo quiere se retirarán a gestor autorizado. Los restos leñosos no maderables, preferentemente, se triturarán in situ y servirán de enriquecimiento de la tierra vegetal. De lo contrario deberán ser retirados. En este proyecto no se contempla corte de arbolado.

5.6 Pilas, baterías, aerosoles.

Estos residuos se generarán en muy pequeñas cantidades. Se retirarán a punto limpio.

6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el **menor volumen de residuos** en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 7/2022, de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

El Real Decreto 105/2008 en su artículo 5.5 establece dentro de las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición separar en las diferentes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades señaladas a continuación:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL, RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	1	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,00	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,05	2.00	OBLIGATORIA
Madera	0,00	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,03	1.00	OBLIGATORIA
Plástico	0,00	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,00	0.50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

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

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado o de derrame accidental al ser vertido en los hoyos, serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01). Se evitará realizar la limpieza a pie de obra.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra

Código	unidad	TOTAL (€)
GT	Transporte de tierras	0
GC	Clasificación de residuos	0
GR	Transporte de residuos inertes	0
GE	Gestión de residuos peligrosos	0
	TOTAL	0

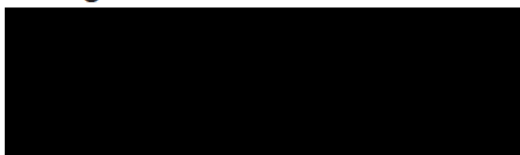
11.- CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente, estimamos suficientemente descrito el presente documento y esperamos merezca su aprobación.

Palencia, febrero de 2025



Ingeniera Técnica Industrial



Fdo: M^a Luján García Martín
Colegiada nº 280. COGITI Palencia.

Anejo 4: Relación de Fincas afectadas

RELACION DE FINCAS AFECTADAS

OBRA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL.

MUNICIPIO	FINCA	Propietario	Dirección	Localidad	Provincia	Políg.	Parcela	Paraje	Naturalaleza / Cultivo	Referencia Catastral	Apoyo n°	Ocupación Apoyo Tierras (m2)	Longitud Tendido (m)	Anchura de conduct. (m)	Superficie Vuelo (m2)	Superficie servidumbre (m2) (ancho serv. 14 m aéreo y 0,40 m subterráneo)	Anchura Ocupación Temporal (m)	(Abolado, etc.)
PALENCIA (PALENCIA)	1	JESUS PEMAGOS TRIGUEROS	C/ CIRILO TEJERNA 4	34002 PALENCIA	PALENCIA	31	19	Perrde	Regadio	34900A031000190000JF	374 Nuevo	1,44	15,00	4	60,00	210,00	3	
PALENCIA (PALENCIA)	1 B	JESUS PEMAGOS TRIGUEROS	C/ CIRILO TEJERNA 5	34003 PALENCIA	PALENCIA	31	19	Perrde	Regadio	34900A031000190000JF	1	1,44	11 (subterráneo)	0,20 (canalización)	2,20	4,40	3	
PALENCIA (PALENCIA)	2	JESUS PABLO TEJEDO PEREZ	PALENCIA	34002 PALENCIA	PALENCIA	31	23	Perrde	Secano	34900A031000230000JM			35 (subterráneo)	0,20 (canalización)	7,00	14,00	3	
PALENCIA (PALENCIA)	3	JESUS PABLO TEJEDO PEREZ	PALENCIA	34002 PALENCIA	PALENCIA	31	22	Perrde	Secano	34900A031000220000JF			161 (subterráneo)	0,20 (canalización)	32,20	64,40	3	
PALENCIA (PALENCIA)	4	ZARZARREDONDA SL	PALENCIA	34002 PALENCIA	PALENCIA	31	25	El Peral	Regadio	34900A031000250000JK			135 (subterráneo)	0,20 (canalización)	27,00	54,00	3	
PALENCIA (PALENCIA)	5	FERNANDO DONIS GIL	PALENCIA	34002 PALENCIA	PALENCIA	503	20062	Carril	Secano	34900A031000260000JR	2	1,44	5 (subterráneo)	0,20 (canalización)	1,00	2,00	3	

PROY Núm.	
OBRA Núm.	
Ubicación Técnica:	

SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

PARCELA S/CATASTRO	POLÍGONO S/CATASTRO	APOYO Nº	BOLETÍN Nº	FINCA S/PROYECTO
19	31	374 NUEVO	1	1

Población **Palencia** con NIF **123456789** domicilio en **Palencia**
 en nombre propio, como propietario de la finca sita en el
 paraje: **PERROTE**, parcela nº **19**, polígono **31** del término municipal de
PALENCIA, provincia de **Palencia**. Referencia catastral núm. **306-1**, inscrita en el
 registro de la propiedad de **Palencia**, Tomo **306-1**, Libro **1428**, Folio **19**,
 Finca número **23860**.

Por el presente documento:

Constituye en la finca mencionada, servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica y de telecomunicaciones en favor de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., o empresa sucesora, que la acepta, consistente en:

- El vuelo de **15** metros de tendido sobre dicha finca entre los apoyos señalados con el nº **374 NUEVO** y **1** de la línea referenciada, en una franja de terreno de 14 metros de ancho en todo su trazado.
- El soterramiento de **NINGÚN** metros de tendido en dicha finca entre los apoyos señalados con los números **---** y **---**, en una franja de terreno de 4 metros de ancho en todo su trazado.
- El establecimiento de **1** postes, torres, apoyos fijos, para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica, servicios auxiliares, telecomunicaciones y cimentación con una ocupación de **1,44** m² de superficie.
- Ocupación temporal de los terrenos u otros bienes necesarios para la construcción de la instalación eléctrica, servicios auxiliares y de telecomunicaciones, debiendo restituir estos terrenos o bienes a su estado primitivo.
- El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario.

Asimismo, autoriza a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., en la finca mencionada:

- El establecimiento de **NINGÚN** Centro de Transformación con una ocupación de **---** m² de superficie.
- El establecimiento de **NINGÚN** Centro de Seccionamiento con una ocupación de **---** m² de superficie.

La servidumbre de paso de energía eléctrica por este documento constituida, se regirá en todos sus aspectos (contenido, alcance, causas de extinción, modificación, mantenimiento, etc.) por las disposiciones contenidas en la vigente Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, y Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y demás normativa reglamentaria aplicable, así como por los preceptos del Código Civil en los aspectos no contemplados en la normativa citada.

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

"I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., se compromete a proteger su privacidad y le garantiza el cumplimiento de la legislación de protección de datos personales. Su información personal será tratada con la finalidad de tramitar los procedimientos requeridos para la implantación y gestión de las instalaciones de las infraestructuras de distribución de energía eléctrica; gestionar y tramitar procedimientos civiles, administrativos o judiciales que tengan por objeto la gestión de instalaciones de distribución de energía eléctrica y el cumplimiento de obligaciones legales de información, siendo la base legal para el tratamiento el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., en tramitar los mencionados procedimientos y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ellos.

El responsable del tratamiento de sus datos personales es I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con domicilio postal en Avda. de San Adrián, 48, Bilbao, siendo los datos de contacto del Delegado de Protección de Datos: dpo@iberdrola.es.

Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de los procedimientos oportunos, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos.

Podrán ejercer dichos derechos en la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpo@iberdrola.es

En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos."

En Palencia, a 28 de Octubre de 2024

*** Documentación a presentar:**

- Documento de servidumbre y plano anexo firmados.
- Copia de la Nota simple del registro de la propiedad, certificado catastral, etc. que acredite la propiedad de los citados terrenos
- Fotocopia del NIF del propietario.

AUTORIZACIÓN PASO POR PARCELA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

PARCELA S/CATASTRO	POLÍGONO S/CATASTRO	APOYO Nº	BOLETÍN Nº	FINCA S/PROYECTO
19	31	1	1B	1B

D. [REDACTED] con NIF. [REDACTED] y domicilio en [REDACTED]
Población: Palencia, C.P. [REDACTED], en nombre propio, como propietario de la finca sita en el
paraje: PERROTE, parcela nº 19, polígono 31 del término municipal de
PALENCIA, provincia de Palencia. Referencia catastral núm. [REDACTED], inscrita en el
registro de la propiedad de Palencia, Tomo 3061, Libro 1428, Folio 19,
Finca número 25860.

AUTORIZO:

La instalación de un apoyo metálico nº 1 coordenadas ETRS 89 H 30 X: 372757.7514 Y: 4648574.6637
con una ocupación de 1,44 m2

El soterramiento de 11 metros de conductor en canalización entubada en dicha finca.

En Palencia, a 28 de Octubre de 2024

Fdo:

REGISTRO DE LA PROPIEDAD PALENCIA N°3

Solicitante: Penagos Trigueros, Jesus NIF: 71935985N

DATOS DE LA FINCA

FINCA DE PALENCIA N°: 25860

CRU: 34008000196546

REFERENCIA CATASTRAL: 34900A031000190000JF

NATURALEZA DE LA FINCA: RÚSTICA: Secano

LOCALIZACIÓN

VIA PÚBLICA: PAGO MOLAZOS

Superficie del terreno: Ha:3 a:14 ca:40

DESCRIPCION DE LA FINCA

Rústica: Tierra de secano e indivisible, en término de Palencia, al pago de Pernazas, Molazos, Carboneras, Zarzarredonda o Los Cuernos, que también llaman Peral. Mide, según catastro, tres hectáreas, catorce áreas y cuarenta centiáreas. Linda: Norte, Emilia Zarzosa; Sur, herederos de Guillermo Martínez de Azcoitia; Este, canal de Castilla; y Oeste, Francisco Gutiérrez. Polígono 31, parcelas 19 y 20.

TITULARIDADES

NOMBRE TITULAR

N.I.F.

TOMO LIBRO FOLIO ALTA

25,000000%(1/4) del PLENO DOMINIO con carácter privativo

Título: compraventa

Formalizada en escritura otorgada el 09 de diciembre de 2005 en Palencia por el notario don Julio Rubio de la Rúa, número 1621 de protocolo

3061 1428 19 5

25,000000%(1/4) del PLENO DOMINIO con carácter privativo

Título: compraventa

Formalizada en escritura otorgada el 09 de diciembre de 2005 en Palencia por el notario don Julio Rubio de la Rúa, número 1621 de protocolo

3061 1428 19 5

25,000000%(1/4) del PLENO DOMINIO con carácter privativo

Título: compraventa

Formalizada en escritura otorgada el 09 de diciembre de 2005 en Palencia por el notario don Julio Rubio de la Rúa, número 1621 de protocolo

3061 1428 19 5

25,000000%(1/4) del PLENO DOMINIO con carácter privativo

Título: compraventa

Formalizada en escritura otorgada el 09 de diciembre de 2005 en Palencia por el notario don Julio Rubio de la Rúa, número 1621 de protocolo

3061 1428 19 5

CARGAS PROCEDENCIA

NO hay cargas registradas

CARGAS PROPIAS

AFECCION FISCAL, durante CINCO años, a contar del 15/06/2005, al pago de las liquidaciones que, eventualmente, puedan girarse por el impuesto de Transmisiones Patrimoniales y A.J.D.



AFECCION FISCAL, durante CINCO años, a contar del 15/06/2005, al pago de las liquidaciones que, eventualmente, puedan girarse por el impuesto de Transmisiones Patrimoniales y A.J.D.

AFECCION FISCAL, durante CINCO años, a contar del 23/01/2006, al pago de las liquidaciones que, eventualmente, puedan girarse por el impuesto de Transmisiones Patrimoniales y A.J.D.

Documentos relativos a la finca presentados y pendientes de despacho, vigente el asiento de presentación, al cierre del Libro Diario del día anterior a la fecha de expedición de la presente nota:

NO hay documentos pendientes de despacho

AVISO: Los datos consignados en la presente nota se refieren al día de hoy, antes de la apertura del diario.

Palencia, a veintiuno de octubre del año dos mil veinticuatro

A los efectos del Reglamento General de Protección de Datos 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (en adelante, "RGPD"), queda informado:

- De conformidad con lo dispuesto en la solicitud de publicidad registral, los datos personales expresados en la misma han sido y serán objeto de tratamiento e incorporados a los Libros y archivos del Registro, cuyo responsable es el Registrador, siendo el uso y fin del tratamiento los recogidos y previstos expresamente en la normativa registral, la cual sirve de base legitimadora de este tratamiento.

- Conforme al art. 6 de la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de febrero de 1998, el titular de los datos queda informado que los mismos serán cedidos con el objeto de satisfacer el derecho del titular de la/s finca/s o derecho/s inscritos en el Registro a ser informado, a su instancia, del nombre o de la denominación y domicilio de las personas físicas o jurídicas que han recabado información respecto a su persona o bienes.-

- El periodo de conservación de los datos se determinará de acuerdo a los criterios establecidos en la legislación registral, resoluciones de la Dirección General de los Registros y del Notariado e instrucciones colegiales. En el caso de la facturación de servicios, dichos periodos de conservación se determinarán de acuerdo a la normativa fiscal y tributaria aplicable en cada momento. En todo caso, el Registro podrá conservar los datos por un tiempo superior a los indicados conforme a dichos criterios normativos en aquellos supuestos en que sea necesario por la existencia de responsabilidades derivadas de la prestación servicio.-

- La información puesta a su disposición es para su uso exclusivo y tiene carácter intransferible y confidencial y únicamente podrá utilizarse para la finalidad por la que se solicitó la información. Queda prohibida la transmisión o cesión de la información por el usuario a cualquier otra persona, incluso de manera gratuita.-

- De conformidad con la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de febrero de 1998 queda prohibida la incorporación de los datos que constan en la información registral a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de procedencia.-

En cuanto resulte compatible con la normativa específica y aplicable al Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación y portabilidad establecidos en el RGPD citado, pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro. Del mismo modo, el usuario podrá reclamar ante la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD): www.agpd.es. Sin perjuicio de ello, el interesado podrá ponerse en contacto con el delegado de protección de datos del Registro, dirigiendo un escrito a la dirección dpo@corpme.es

Este documento incorpora un sello electrónico para garantizar su origen e integridad creado por el REGISTRO

PROPIEDAD DE PALENCIA 3 a día veintiuno de octubre del dos mil veinticuatro.



(*) C.S.V. : 23401110BAADB8F

Servicio Web de Verificación: <https://sede.registradores.org/csv>

(*) Este documento tiene el carácter de copia de un documento electrónico. El Código Seguro de Verificación permite contrastar la autenticidad de la copia mediante el acceso a los archivos electrónicos del órgano u organismo público emisor. Las copias realizadas en soporte papel de documentos públicos emitidos por medios electrónicos y firmados electrónicamente tendrán la consideración de copias auténticas siempre que incluyan la impresión de un código generado electrónicamente u otros sistemas de verificación que permitan contrastar su autenticidad mediante el acceso a los archivos electrónicos del órgano u Organismo público emisor. (Art. 27.3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.).



AUTORIZACIÓN PASO POR PARCELA LÍNEA ELÉCTRICA M.T.

PARCELA S/CATASTRO	POLÍGONO S/CATASTRO	APOYO N°	BOLETÍN N°	FINCA S/PROYECTO
22	31	---	3	3

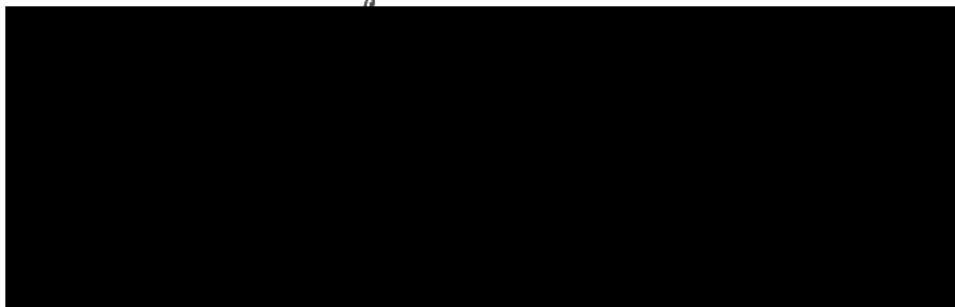
D. [REDACTED] y domicilio en
PALENCIA, Población: PALENCIA, C.E. 3402, Tif. [REDACTED], en nombre propio,
como propietario de la finca sita en el paraje: PERROTE, parcela n° 22, polígono 31
del término municipal de PALENCIA, provincia de [REDACTED] Referencia catastral núm.
[REDACTED], inscrita en el registro de la propiedad de [REDACTED] Tomo
[REDACTED], Libro [REDACTED], Folio [REDACTED], Finca número [REDACTED]

AUTORIZO:

El soterramiento de 161 metros de conductor en canalización entubada en dicha finca.

En PALENCIA, a 10 de NOVIEMBRE de 2024.

1



AUTORIZACIÓN PASO POR PARCELA DE LÍNEA ELÉCTRICA DE MT

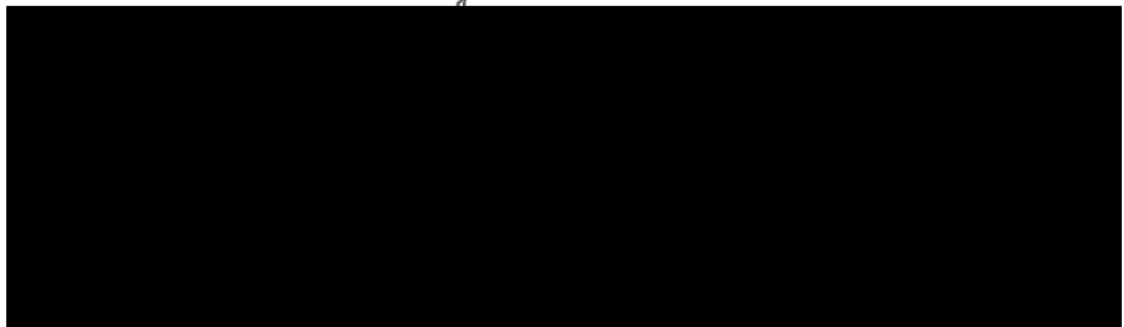
PARCELA S/CATASTRO	POLÍGONO S/CATASTRO	APOYO N°	BOLETÍN N°	FINCA S/PROYECTO
23	31	---	2	2

D. [REDACTED] y domicilio en
PALENCIA Población PALENCIA C.P. 36002 Tlf. [REDACTED] en nombre propio,
como propietario de la finca sita en el paraje: PERROTE, parcela n° 23, polígono 31
del término municipal de PALENCIA, provincia de Referencia catastral núm.
, inscrita en el registro de la propiedad de , Tomo
, Libro , Folio , Finca número

AUTORIZO:

El soterramiento de 35 metros de conductor en canalización entubada en dicha finca.

En PALENCIA, a 10 de NOVIEMBRE de 2024.



AUTORIZACIÓN PASO POR PARCELA DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

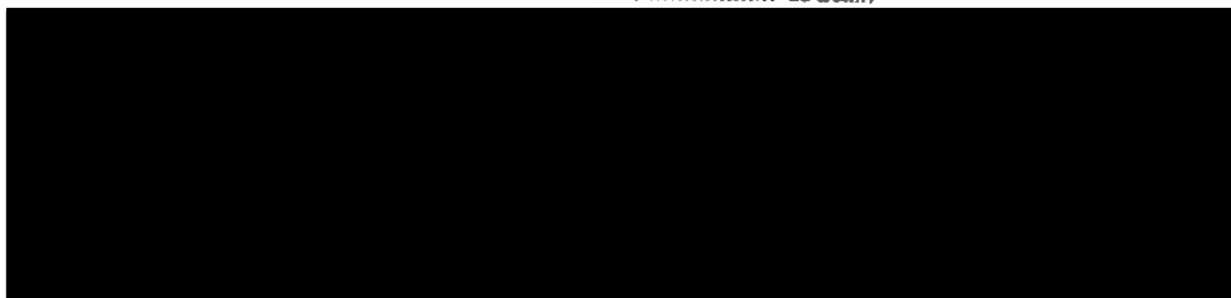
PARCELA S/CATASTRO	POLÍGONO S/CATASTRO	APOYO Nº	BOLETÍN Nº	FINCA S/PROYECTO
25	31	—	4	4

D. [REDACTED] y domicilio en [REDACTED]
Población [REDACTED] C.P. [REDACTED] Tlf. [REDACTED], en nombre propio, como propietario de la finca sita en el
paraje: EL PERAL..... parcela nº 25....., polígono31..... del término municipal de
PALENCIA....., provincia de Palencia. Referencia catastral núm., inscrita en el
registro de la propiedad de [REDACTED], Tomo 3275, Libro 1642, Folio 194,
Finca número 11.387.

AUTORIZO:

El soterramiento de 135 metros de conductor en canalización entubada en dicha finca.

En Palencia....., a 28 de Octubre..... de 2024



REGISTRO DE LA PROPIEDAD PALENCIA N°3

Solicitante: [REDACTED]

DATOS DE LA FINCA

FINCA DE PALENCIA N°: 11387
CRU: 34008000063428
REFERENCIA CATASTRAL: 34900AC31000250000JK
NATURALEZA DE LA FINCA: RÚSTICA: Otros rústica

LOCALIZACIÓN

VIA PÚBLICA: PAGO BUZON O EL PERAL

Superficie del terreno: Ha:3 a:72 ca:79

DESCRIPCION DE LA FINCA

RÚSTICA: Tierra sita en término de esta ciudad al pago llamado Buzón o Peral. Tiene cabida cuarenta y dos cuartas cuarenta palos, equivalentes a tres hectáreas setenta y dos áreas y setenta y nueve centiáreas. Linda: al Norte, camino de servidumbre; Este, de Julio Martínez de Azcoitia y de Isabel Mediavilla Lara; Sur de Isabel Mediavilla Lara y Marcelo Durán Zarzosa, y Oeste, camino de servidumbre, Pilar Ruipérez Pascual y Paulina Zarzosa Salamanca.

TITULARIDADES

NOMBRE TITULAR	N.I.F.	TOMO	LIBRO	FOLIO	ALTA
[REDACTED]	[REDACTED]	3275	1642	194	6

100,000000%(TOTALIDAD) del **PLENO DOMINIO** con otro carácter
Título: compraventa
 Formalizada en escritura pública otorgada el 23 de marzo de 2016 en Palencia ante don Juan Polvorosa Mies, número 449 de su protocolo

CARGAS PROCEDENCIA

NO hay cargas registradas

CARGAS PROPIAS

AFECCION FISCAL, durante CINCO años, a contar del 05/08/2014 , al pago de las liquidaciones que, eventualmente, puedan girarse por el impuesto de Transmisiones Patrimoniales y A.J.D.

AFECCION FISCAL, durante CINCO años, a contar del 04/11/2014 , al pago de las liquidaciones que, eventualmente, puedan girarse por el impuesto de Transmisiones Patrimoniales y A.J.D.

AFECCION FISCAL, durante CINCO años, a contar del 13/04/2016 , al pago de las liquidaciones que, eventualmente, puedan girarse por el impuesto de Transmisiones Patrimoniales y A.J.D.

Esta finca forma parte de una Explotación Agrícola Prioritaria. Se ha bonificado la base del Impuesto en un 75%. Durante cinco años a partir de hoy, no puede enajenarse, arrendarse o cederse, sin que se acredite previamente el pago del impuesto bonificado. Palencia, trece de abril de dos mil dieciséis.



Documentos relativos a la finca presentados y pendientes de despacho, vigente el asiento de presentación, al cierre del Libro Diario del día anterior a la fecha de expedición de la presente nota:

Número 271 del Diario 2024 de fecha 01/07/2024, OBRA NUEVA POR ANTIGÜEDAD del notario DOÑA RAQUEL RODRÍGUEZ REPISO.

[REDACTED] presenta a las doce horas y seis minutos, copia de la escritura autorizada el veinticinco de junio del año dos mil veinticuatro por el Notario de PALENCIA DOÑA RAQUEL RODRÍGUEZ REPISO, número de protocolo 1121/2024, por la que [REDACTED], dueños de la finca número 41141 de Palencia, declaran sobre la misma la obra nueva por antigüedad de una VIVIENDA UNIFAMILAR aislada, compuesta de planta baja y planta primera.

Clase de Incidencia Aportación de documentación para subsanación de fecha 14/08/2024
Aportado con fecha de hoy instancia de fecha 14 de agosto de 2024. Palencia, catorce de agosto del año dos mil veinticuatro.

Clase de Incidencia Suspendido de fecha 26/08/2024
SUSPENDIDA la inscripción por haberse iniciado el procedimiento del art 199 de la LH. Palencia,

Clase de Incidencia Prorrogado de fecha 26/08/2024 con vencimiento indeterminado
PRORROGADO el asiento de presentación adjunto por 60 días hábiles a contar desde que transcurra el plazo de 20 días previsto en el artº. 199 de la Ley Hipotecaria. Palencia 26 de agosto de 2024.

AVISO: Los datos consignados en la presente nota se refieren al día de hoy, antes de la apertura del diario.

Palencia, a veintiuno de octubre del año dos mil veinticuatro

A los efectos del Reglamento General de Protección de Datos 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (en adelante, "RGPD"), queda informado:

- De conformidad con lo dispuesto en la solicitud de publicidad registral, los datos personales expresados en la misma han sido y serán objeto de tratamiento e incorporados a los Libros y archivos del Registro, cuyo responsable es el Registrador, siendo el uso y fin del tratamiento los recogidos y previstos expresamente en la normativa registral, la cual sirve de base legitimadora de este tratamiento.
- Conforme al art. 6 de la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de febrero de 1998, el titular de los datos queda informado que los mismos serán cedidos con el objeto de satisfacer el derecho del titular de la/s finca/s o derecho/s inscritos en el Registro a ser informado, a su instancia, del nombre o de la denominación y domicilio de las personas físicas o jurídicas que han recabado información respecto a su persona o bienes.-
- El periodo de conservación de los datos se determinará de acuerdo a los criterios establecidos en la legislación registral, resoluciones de la Dirección General de los Registros y del Notariado e instrucciones colegiales. En el caso de la facturación de servicios, dichos periodos de conservación se determinarán de acuerdo a la normativa fiscal y tributaria aplicable en cada momento. En todo caso, el Registro podrá conservar los datos por un tiempo superior a los indicados conforme a dichos criterios normativos en aquellos supuestos en que sea necesario por la existencia de responsabilidades derivadas de la prestación servicio.-
- La información puesta a su disposición es para su uso exclusivo y tiene carácter intransferible y confidencial y únicamente podrá utilizarse para la finalidad por la que



se solicitó la información. Queda prohibida la transmisión o cesión de la información por el usuario a cualquier otra persona, incluso de manera gratuita.-

- De conformidad con la Instrucción de la Dirección General de los Registros y del Notariado de 17 de febrero de 1998 queda prohibida la incorporación de los datos que constan en la información registral a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de procedencia.-

En cuanto resulte compatible con la normativa específica y aplicable al Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación y portabilidad establecidos en el RGPD citado, pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro. Del mismo modo, el usuario podrá reclamar ante la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD): www.agpd.es. Sin perjuicio de ello, el interesado podrá ponerse en contacto con el delegado de protección de datos del Registro, dirigiendo un escrito a la dirección dpo@corpme.es

Este documento incorpora un sello electrónico para garantizar su origen e integridad creado por el REGISTRO PROPIEDAD DE PALENCIA 3 a día veintiuno de octubre del dos mil veinticuatro.



(*) C.S.V. : 2340111089171CF0

Servicio Web de Verificación: <https://sede.registradores.org/csv>

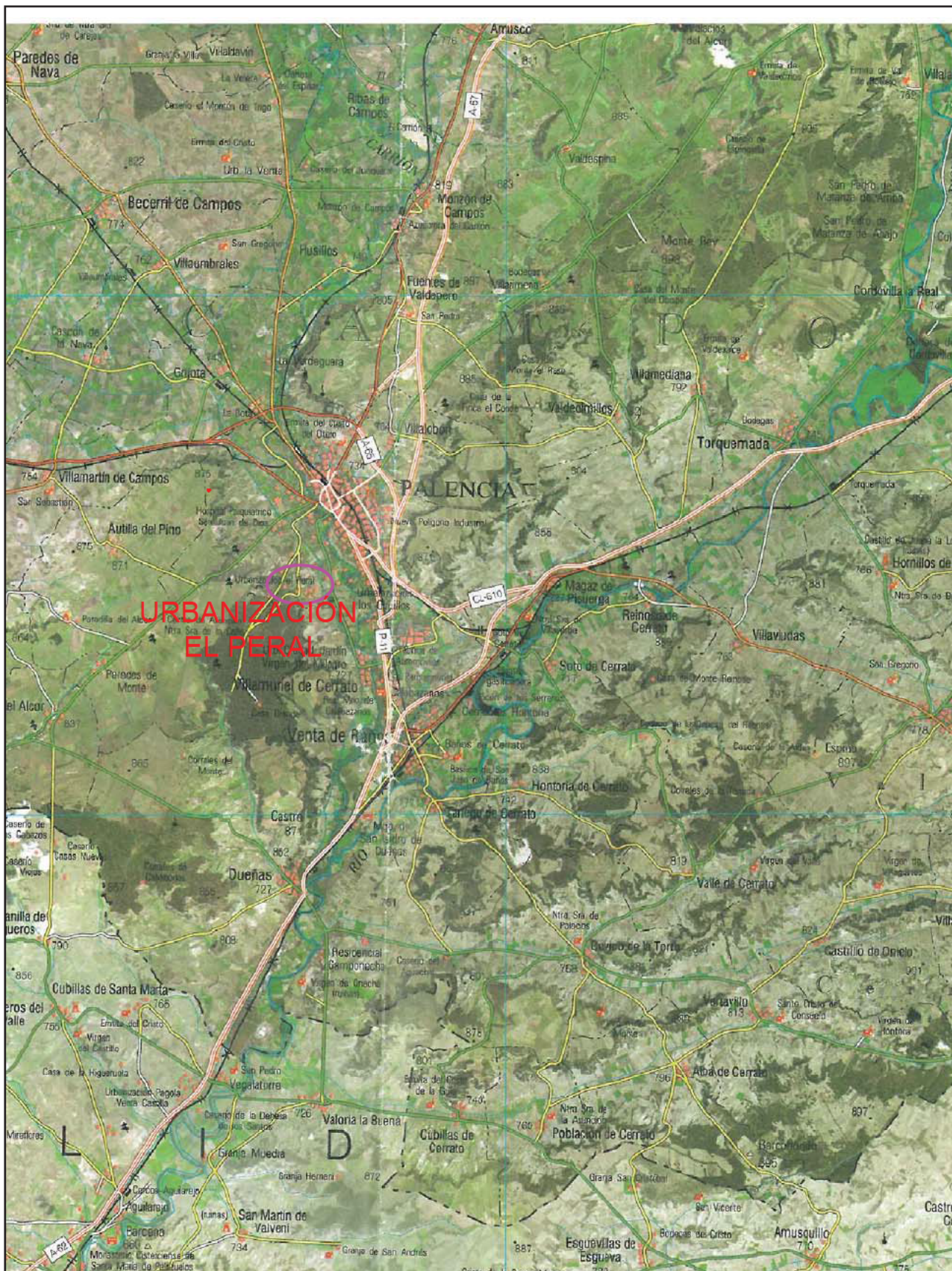
(*) Este documento tiene el carácter de copia de un documento electrónico. El Código Seguro de Verificación permite contrastar la autenticidad de la copia mediante el acceso a los archivos electrónicos del órgano u organismo público emisor. Las copias realizadas en soporte papel de documentos públicos emitidos por medios electrónicos y firmados electrónicamente tendrán la consideración de copias auténticas siempre que incluyan la impresión de un código generado electrónicamente u otros sistemas de verificación que permitan contrastar su autenticidad mediante el acceso a los archivos electrónicos del órgano u Organismo público emisor. (Art. 27.3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.).



DOCUMENTO 2: PLANOS

INDICE

- PLANO 1: PLANO DE SITUACION.
- PLANO 2: PLANO ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIONES PROYECTADAS.
- PLANO 3: PLANO CATASTRAL UBICACIÓN INSTALACIONES PROYECTADAS.
- PLANO 4: PLANO DE PERFIL Y PLANTA LINEA AEREA MT PROYECTADA.
- PLANO 5: PLANO DE PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT PROYECTADA.
- PLANO 6: PLANO DE PLANTA TRAZADO CANALIZACIÓN PROYECTADA.
- PLANO 7: PLANO DE PLANTA DIMENSIONES CANALIZACIÓN PROYECTADA.
- PLANO 8: PLANO DE PLANTA UBICACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- PLANO 9: PLANO DE PLANTA RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN.
- PLANO 10: PLANO CONFIGURACIÓN C.T.I. SOBRE APOYO.
- PLANO 11: PLANO CONFIGURACIÓN PUESTA A TIERRA C.T.I.
- PLANOS NORMALIZADOS: AISLADORES, APOYOS, CRUCETAS, PUESTA A TIERRA APOYOS, PASO AÉREO SUBTERRÁNEO, ETC.



PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN
PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .

SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL
TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)

PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL

PLANO DE:

SITUACIÓN

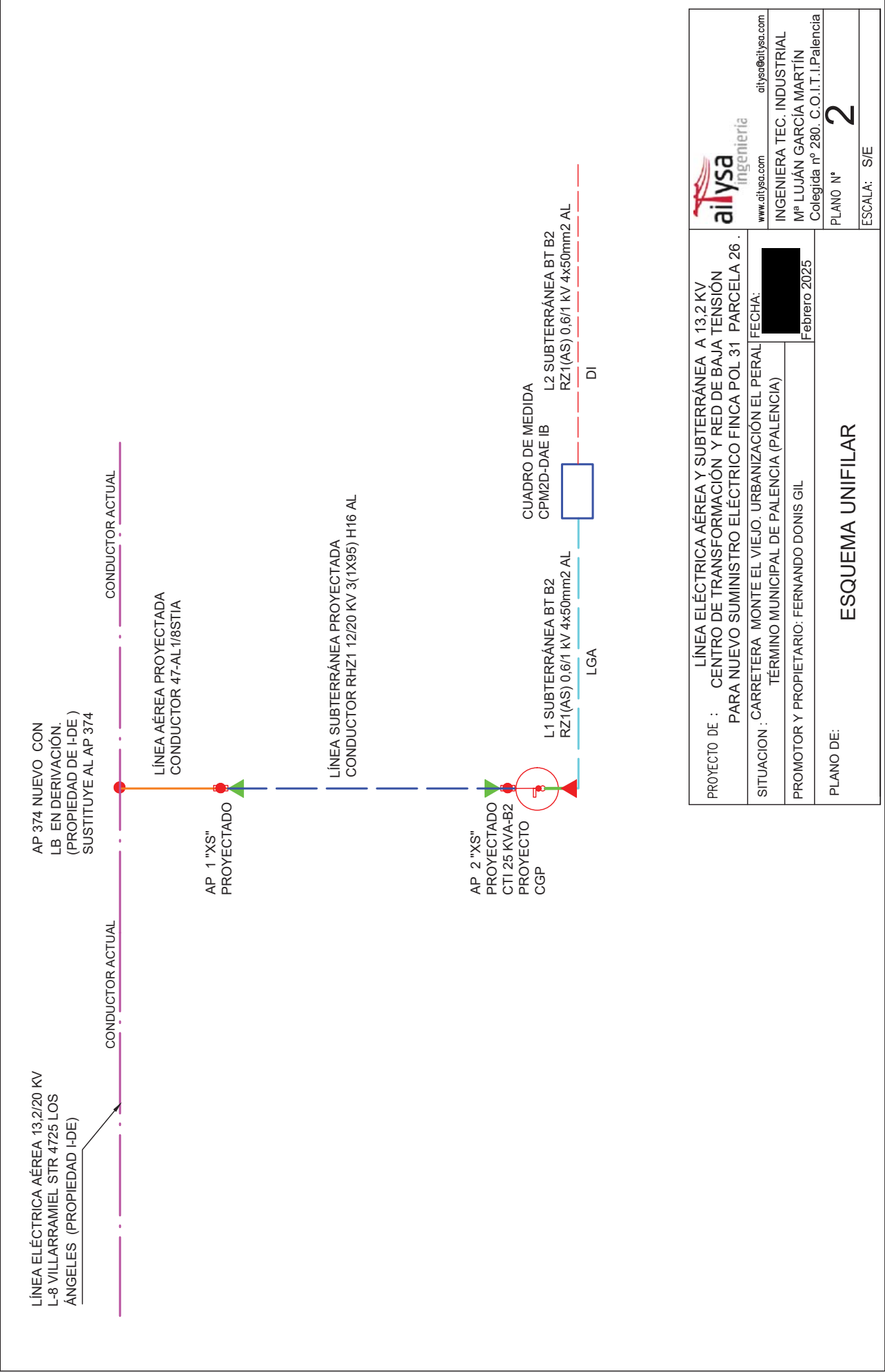
FECHA:
[Redacted]
Febrero 2025

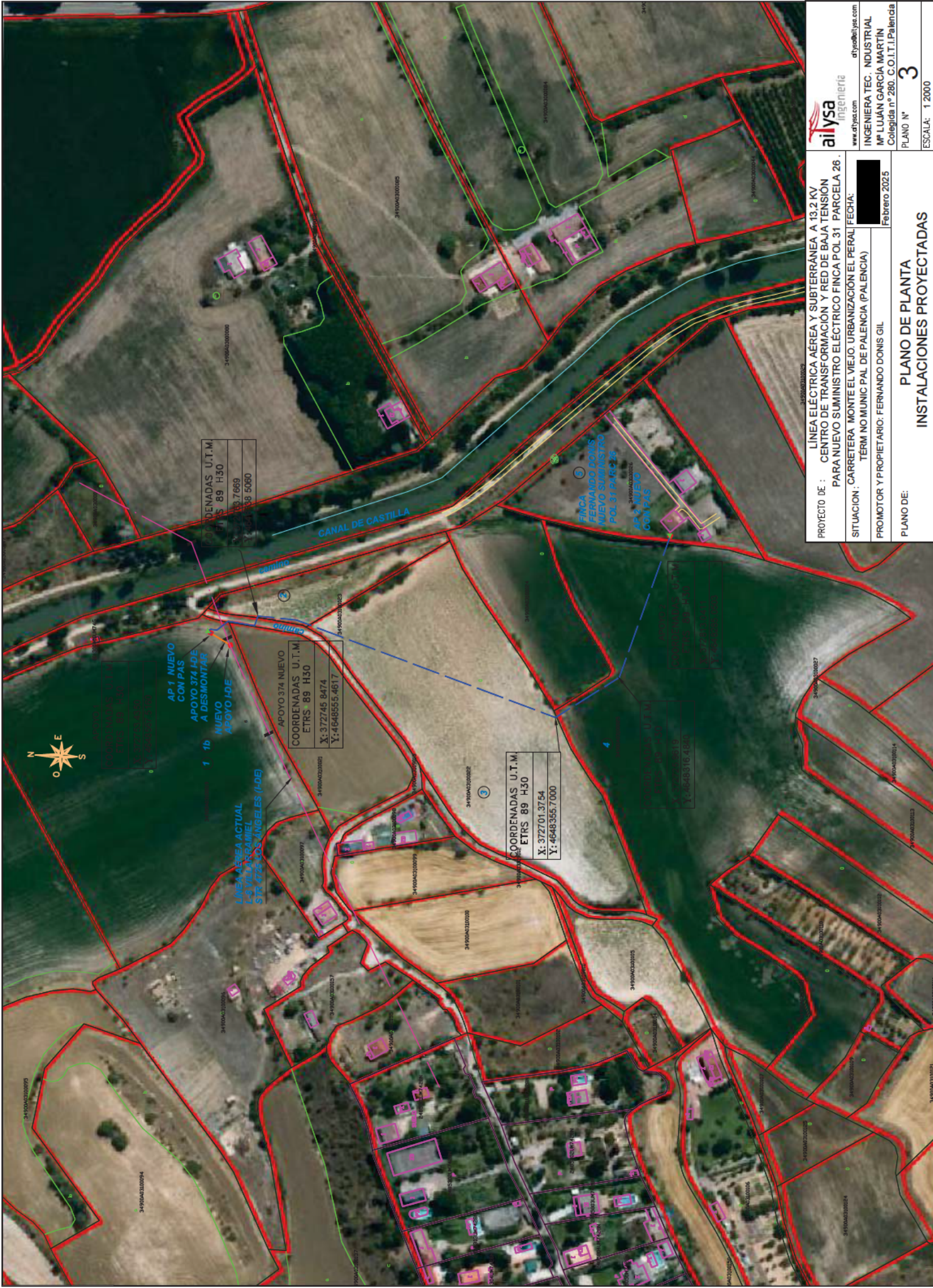
aitysa
ingeniería

www.aitysa.com aitysa@aitysa.com

INGENIERA TEC. INDUSTRIAL
Mª LUJÁN GARCÍA MARTÍN
Colegida nº 280. C.O.I.T.I. Palencia

PLANO Nº **1**
ESCALA: 1:200.000







ailysa ingeniería
www.ailysa.com
ailysa@ailysa.com

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AEREA Y SUBTERRANEA A 13.2 KV
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSION
PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .

SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO, URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)
TÉRMINO NO MUNICIPIO DE PALENCIA (PALENCIA)

PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL

FECHA:
Febrero 2025

INGENIERIA TEC. INDUSTRIAL
M^º LUJÁN GARCÍA MARTÍN
Colegiada nº 280. C.O.I.T.I. Palencia

PLANO N^º 3
ESCALA: 1:2000

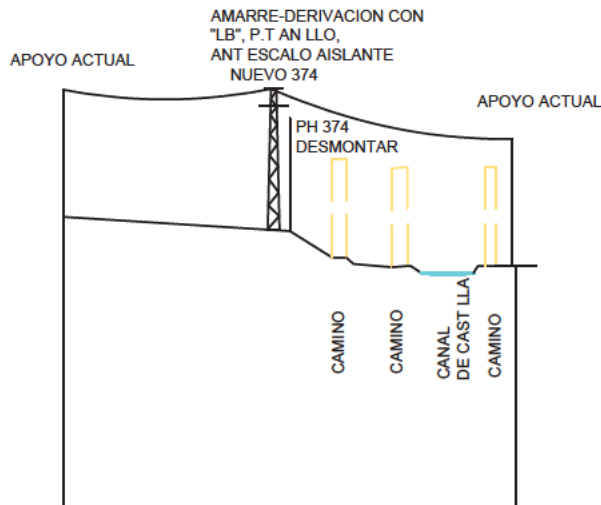
PLANO DE PLANTA
INSTALACIONES PROYECTADAS

LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA 13,2/20 KV L-8 VILLARRAMIEL STR 4725
LOS ÁNGELES (PROPIEDAD I-DE) (SUSTITUIR APOYO 374)

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30

X: 372745.8474

Y: 4648555.4617



ACTUAL	C-2000-12	ACTUAL
	RC2-15/S	
0'	60	67
0'	60	127
CONDUCTOR ACTUAL LA-56 ZONA B. RETENSAR VANO ANTERIOR Y POSTERIOR		

LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
13,2/20 KV PROYECTADA

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30

X: 372753.4350

Y: 4648567.5160

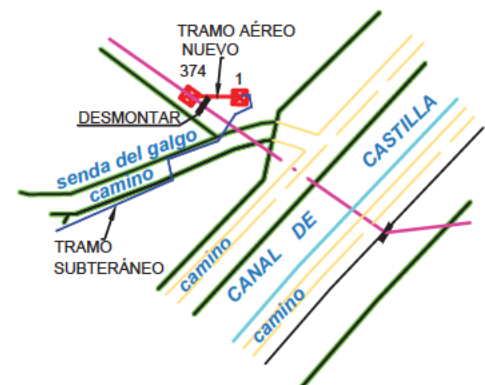
PR NCPIO-F N DE LÍNEA
P.A.S. CON "XS", P.T ANILLO,
ANT ESCALO AISLANTE

NUEVO 374

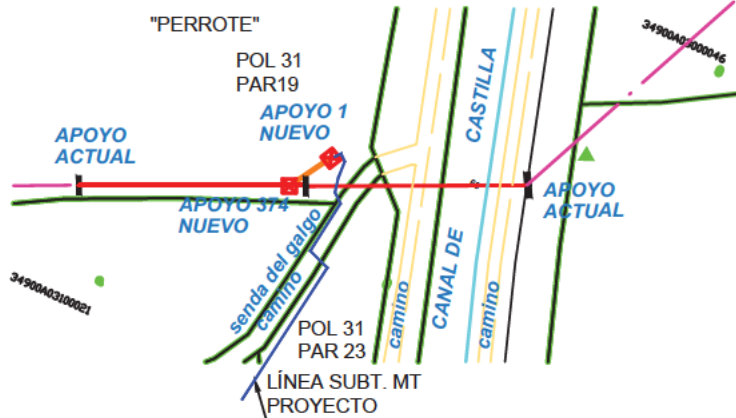
1

AMARRE-DERIVACION
CON "LB", P.T ANILLO,
ANT ESCALO AISLANTE

C-2000-12
RC2-15/S
0' 15
CONDUCTOR LA-56 ZONA B VANO DESTENSADO



TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)



LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV
PROYECTO DE : CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN
PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .

SITUACION : TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)

PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL.

PLANO DE:

PERFIL Y PLANTA
LÍNEA GENERAL Y DERIVACIÓN

FECHA:

Febrero 2025

aitysa
ingeniería

www.aitysa.com

aitysa@aitysa.com

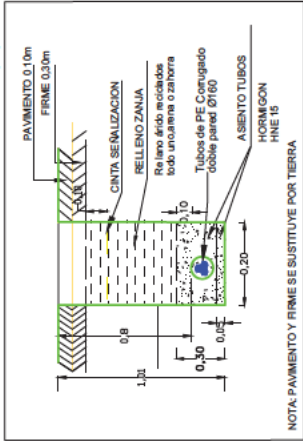
INGENIERA TEC. INDUSTRIAL
Mª LUJAN GARCIA MARTIN
Colegida nº 280. C.O.I.T.I. Palencia

PLANO Nº

4

ESCALA: V 1: 500 H: 1:2000

CANALIZACIÓN DE MEDIA TENSIÓN POR FINCAS DE CULTIVO
CANALIZACIÓN AS ENTO HORMIGÓN (m)



CANAL DE CASTILLA
camino

CANAL DE CASTILLA

FINCA
FERNANDO DONIS
POL 34-900A0310026
NUEVO SUMINISTRO

AP 2 NUEVO
CON PAS

---LEYENDA---
CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE MT
1 TUBO Ø 160 mm

LÍNEA AÉREA ACTUAL
L-8 VILLARRAMIEL
STR 4725 LOS ANGELES (I-DE)

AP 1 NUEVO
CON PAS

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372703.4390
Y: 464897.5160

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372703.4390
Y: 464897.5160

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372725.9819
Y: 4648316.4940

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372725.9819
Y: 4648316.4940

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372703.4390
Y: 464897.5160



alysa ingeniería

www.alysa.com

INGENIERA TEC. INDUSTRIAL

M^º LUJÁN GARCÍA MARTÍN

Colegiada nº 280. C.O.T.T. Palencia

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 132 KV PARA NUEVO SUMINISTRO Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26.

SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO URBANIZACIÓN EL PERAL IZQUIERDA

PROMOTOR Y PROPIETARIO : FERNANDO DONIS GIL

FECHA : 2025

PLANO Nº : 5

ESCALA : 1:1000

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372753.4350
Y: 4648567.5160

AP 1 NUEVO
CON PAS

LÍNEA AÉREA ACTUAL
L-8 VILLARRAMIEL
STR 4725 LOS ANGELES (I-DE)

CANAL DE CASTILLA

camino

CANAL DE CASTILLA

FINCA
FERNANDO DONIS

NUEVO SUMINISTRO
POL 31 PARC 26

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372913.0411
Y: 4648565.0353

AP 2 NUEVO
CON PAS

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T
CONDUCTOR RHZ1 12/20 KV 3(1X95) mm 2 AL+H16
PASO AÉREO SUBTERRÁNEO DE MT

--LEYENDA--

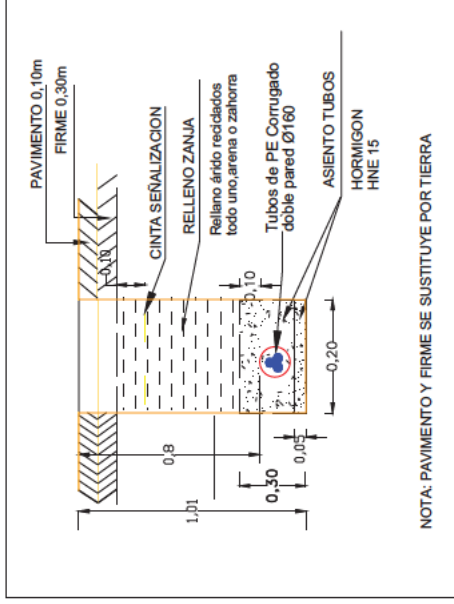


INGENIERA TEC. INDUSTRIAL
M^º LUJÁN GARCÍA MARTÍN
C/Alameda nº 280. C.O.T.T. PAMPLONA

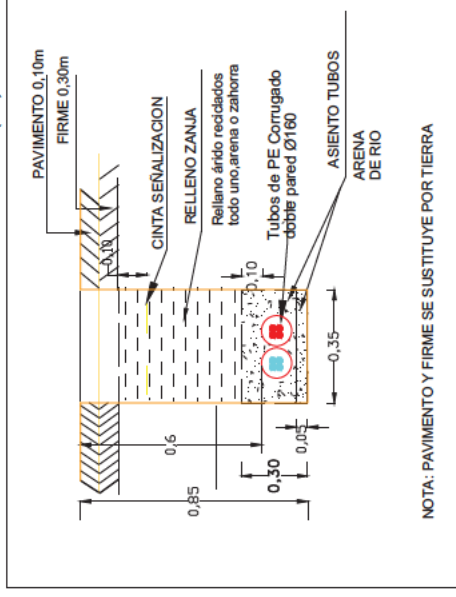
PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 132 KV
PARA NUEVO SUMINISTRO Y RED DE BAJA TENSION
SITUACION CARRETERA MONTE EL VIEJO URBANIZACIÓN EL PERAL / FECHA
TERMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)
PROMOTOR Y PROPIETARIO FERNANDO DONIS GIL

PLANO Nº 6
ESCALA: 1:1000

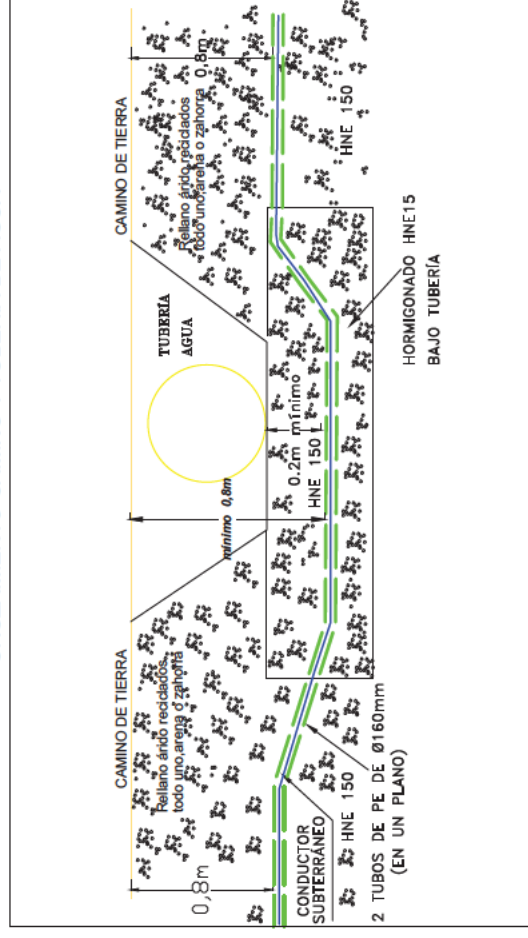
CANALIZACIÓN DE MEDIA TENSIÓN POR FINCAS DE CULTIVO



CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN
CANALIZACIÓN ASIENTO TIERRA (m)



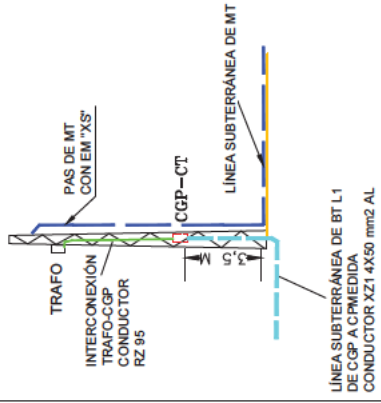
CANALIZACIÓN DE MEDIA TENSIÓN
CRUZAMIENTO CAMINO Y TUBERÍA DE AGUA



PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13.2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUM NISTRO ELÉCTRICO F NCA POL 31 PARCELA 26 .	 www.alivsa.com alivsa@alivsa.com
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL FECHA: [REDACTED] Febrero 2025	INGENIERA TEC. INDUSTRIAL M^a LUJAN GARCIA MARTIN Colegiada n° 280. C.O.I.T.I.Palencia
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL	
PLANO DE: DETALLE DIMENSIONES CANALIZACIONES PROYECTADAS	
PLANO N° 7	
ESCALA: S/F	

VISTA A-A

APOYO 2 PROYECTADO



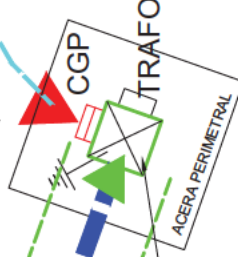
TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA
POL 31 PARC 26
FINCA FERNANDO DONIS



RED SUBT DE B.T. L1 B2 DE CGP A CPM
XZ1 0,6/1 KV 4X50 AL
2TØ160

LINEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA

VISTA A-A



APOYO Nº 2 FIN DE LÍNEA. C-2000-14
CON PAS Y "XS". P.T ANILLO,
ANTIESCALO 2,5 M Y ACERA
PERIMETRAL . NUEVO C.T.INTEMPERIE

APOYO 2

COORDENADAS U.T.M.
ETRS 89 H30
X: 372813.0411
Y: 4648285.0503

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13.2 KV
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN
PARA NUEVO SUM NISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL
TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL
FECHA: Febrero 2025

ai ysa
Ingeniería
www.aiysa.com
aiysa@aiysa.com
INGEN ERA TEC. INDUSTRIAL
M^º LUJAN GARCIA MARTIN
Colegiada nº 280. C.O.I.T.I.Palencia

PLANO DE: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE
PLANO Nº 8
ESCALA: 1:100

34900A03100024

RED DE BAJA TENSIÓN PROYECTADA

LA INTERCONEXIÓN ENTRE EL TRAFIO Y LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN SE REALIZARÁ CON CONDUCTOR TRENZADO 0,6/1 KV RZ 3x95+1x54,6 mm² AL Longitud aproximada: 6 metros

LA LÍNEA GENERAL DE ACOMETIDA DE BAJA TENSIÓN L1 B2 ENTRE LA CGP Y EL CUADRO DE MEDIDA SE PROYECTA CON CONDUCTOR SUBTERRÁNEO 0,6/1 KV RZ1(AS) 4X50 mm² AL.

La bajada del conductor irá protegido en tubo de 110 mm de diámetro

Canalización 2 tubos de 160 mm de diámetro

Longitud : 80 metros incluida bajada torre.

LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL DE BAJA TENSIÓN L2 B2 DESDE EL CUADRO DE MEDIDA SE PROYECTA CON CONDUCTOR SUBTERRÁNEO 0,6/1 KV RZ1(AS) 4X50 mm² AL. Canalización común con L1 en una longitud de 60 metros.

Longitud : 80 metros

34900A03100026

VISTA A-A



CANAL DE CASTILLA

MURO CERRAMIENTO

MURO CERRAMIENTO

ARQUETA

Cuadro de BT

CGP

TRAFO

APOYO

Nº 2

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA

-LEYENDA-

- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T. L1 B2
- CANALIZACIÓN ENTUBADA ASIENTO TIERRA
- 2 TUBOS Ø 160
- CONDUCTOR 0,6/1 KV RZ1(AS) 4X50 mm² AL
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T. L2 B2
- CANALIZACIÓN COMÚN CON L2
- CONDUCTOR 0,6/1 KV RZ1(AS) 4X50 mm² AL
- PUESTA A TIERRA
- PASO AÉREO SUBT. DE BAJA TENSIÓN

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN
PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL. 31 PARCELA 26.

SITUACIÓN : CARRETERA MONTE EL VIEJO, URBANIZACIÓN EL PERAL FECHA: [REDACTED] FEBRERO 2025

PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DOMÍNGIL

aiysa
Ingeniería

www.aiysa.com
aiysa@aiysa.com

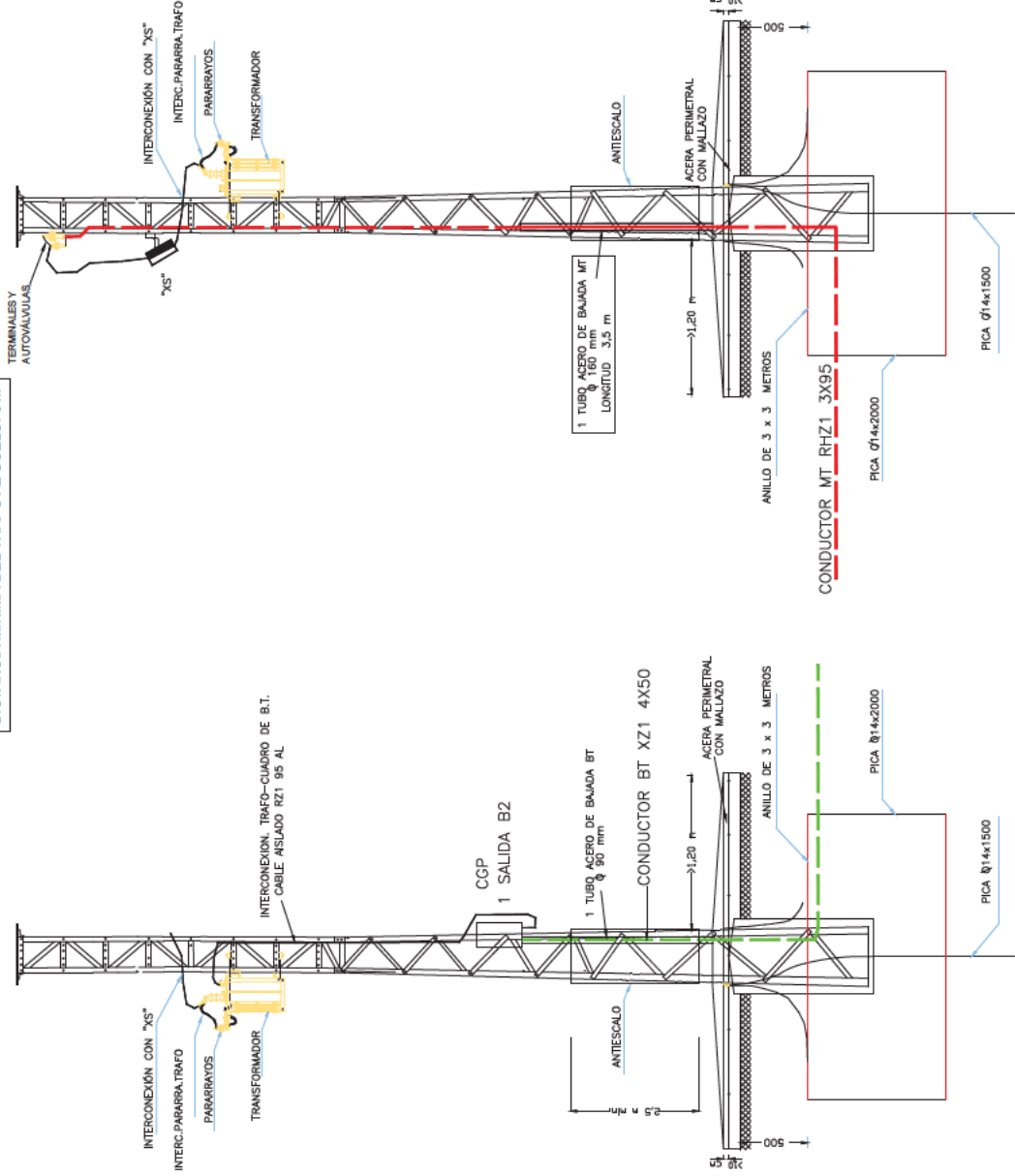
INGENIERA TEC. INDUSTRIAL
M^º LUJUAN GARCÍA MARTÍN
Colegiada nº 280. C.O.I.T.I. Palencia

PLANO N^º 9

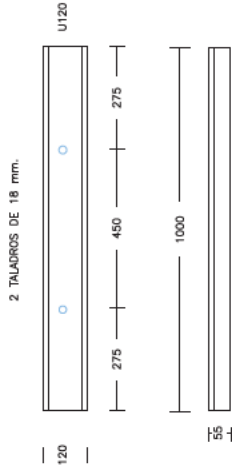
ESCALA: 1:500

NOTA: DISTANCIA MÍNIMA ENTRE XS Y AUTOVALVULAS: 1,22 m.
DISTANCIA MÍNIMA DEL TRAFÓ AL SUELO: 5 m

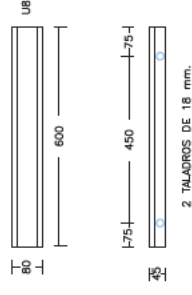
NOTA: MEDIDAS ADOPTADAS APTAS PARA CONTRA ELECTRODUCIÓN SE FORMARÁN "XS" AUTOVALVULAS, TERMINALES, BORNAS DEL TRANSFORMADOR Y TODOS LOS PUNTES.



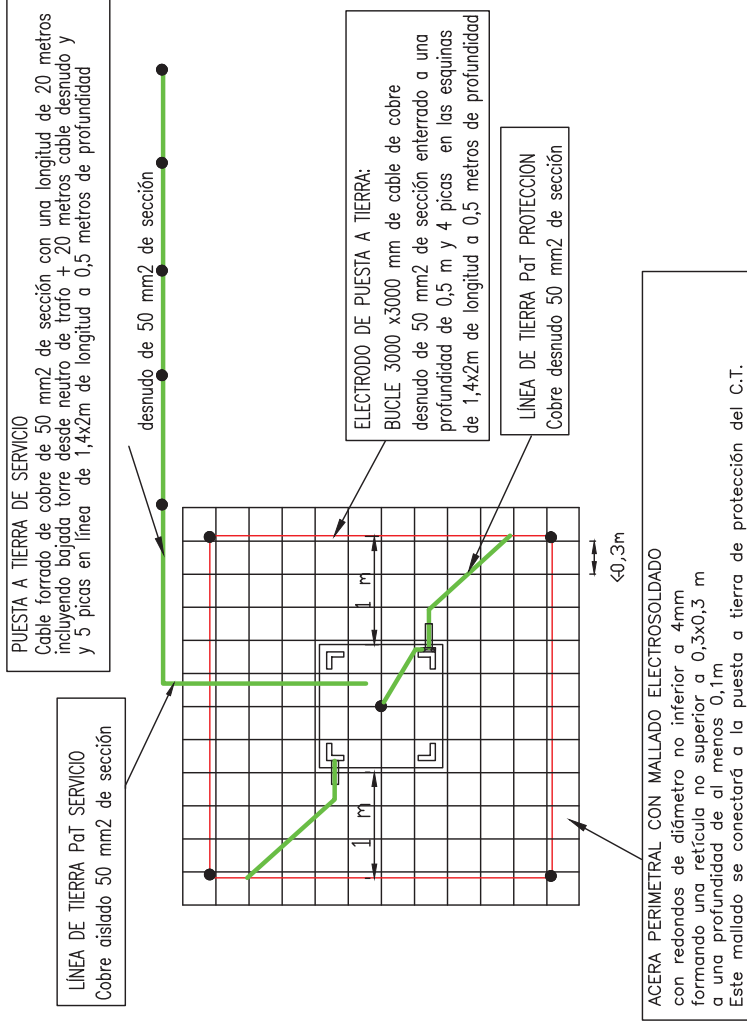
SOPORTE TRANSFORMADOR



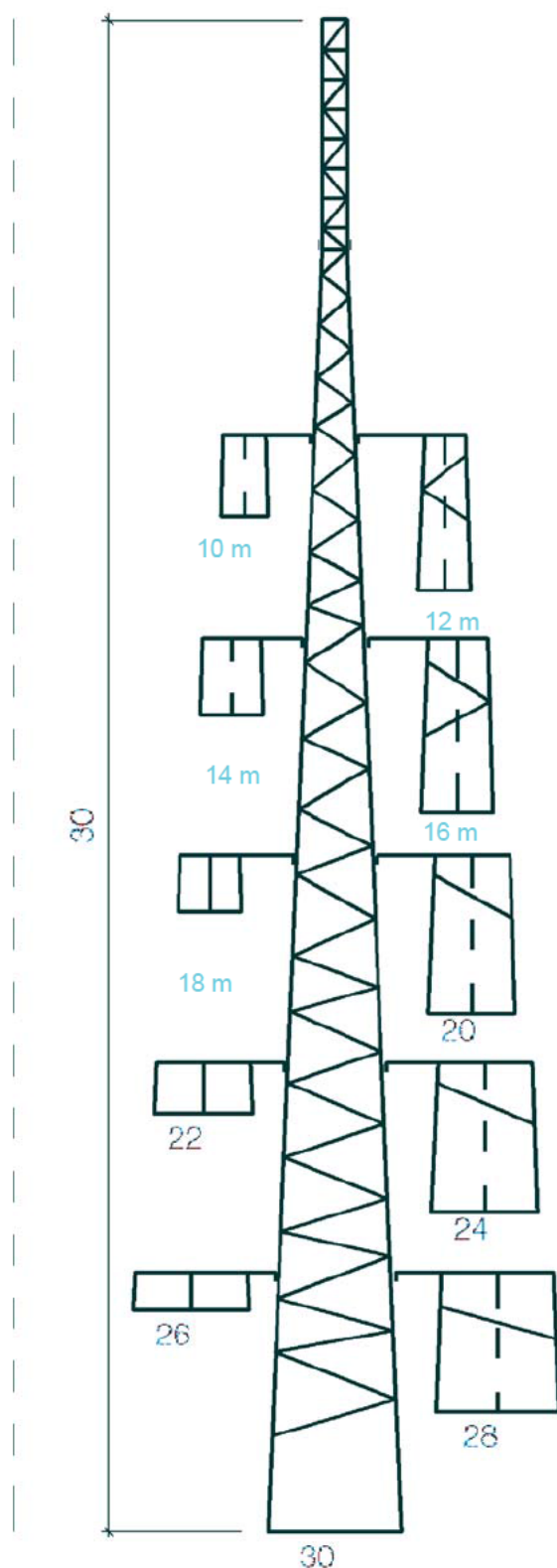
HERRAJE TOPE PARA TRANSFORMADOR

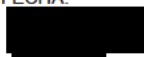


E = 1 : 10



LÍNEA ELÉCTRICA ÁREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV PROYECTO DE : CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .			
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL		www.ailysa.com ingenieria	
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL		INGENIERA TEC. INDUSTRIAL M^º LUJÁN GARCÍA MARTÍN Colegida nº 280. C.O.I.T.I.Palencia	
PLANO DE: PUESTA A TIERRA PROTECCIÓN Y SERVICIO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTemperie		11	
FECHA: [REDACTED] Febrero 2025		PLANO N°	
ESCALA: S/E		ESCALA: S/E	



PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .		 www.aitysa.com aitysa@aitysa.com	
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)		FECHA:  Febrero 2025	
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL		INGENIERA TEC. INDUSTRIAL Mª LUJÁN GARCÍA MARTÍN Colegida nº 280. C.O.I.T.I.Palencia	
PLANO DE: CONFIGURACION FUSTE APOYOS METALICOS		PLANO N° 12 ESCALA: S/E	

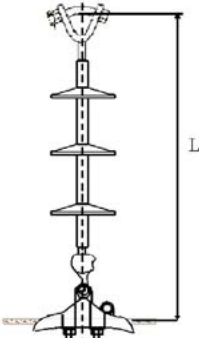
	<u>NIVEL DE POLUCIÓN MEDIO (II)</u>		<u>NIVEL DE POLUCIÓN MUY FUERTE (IV)</u>	
	Suspensión normal		Suspensión normal	
	Marca	Denominación	Marca	Denominación
	1	Aislador compuesto U70 YB 20	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
	2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17
	3	Grapa suspensión GS-1 L = 480 mm	3	Grapa de suspensión GS-1-I L = 480 mm
	Suspensión reforzada		Suspensión reforzada	
	1	Aislador compuesto U70 YB 20	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
	2	Alojamiento de rótula R16/17	2	Alojamiento de rótula R16/17
	3	Grapa suspensión GS-2	3	Grapa de suspensión GS-2-I
	4	Varillas de protección VPP-56 L = 484 mm	4	Varillas de protección VPP-56 L = 484 mm

Figura 1. Cadena de suspensión normal y reforzada, para niveles de polución II y IV

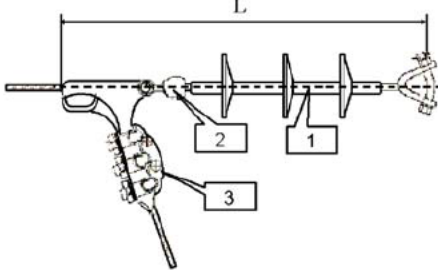
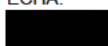
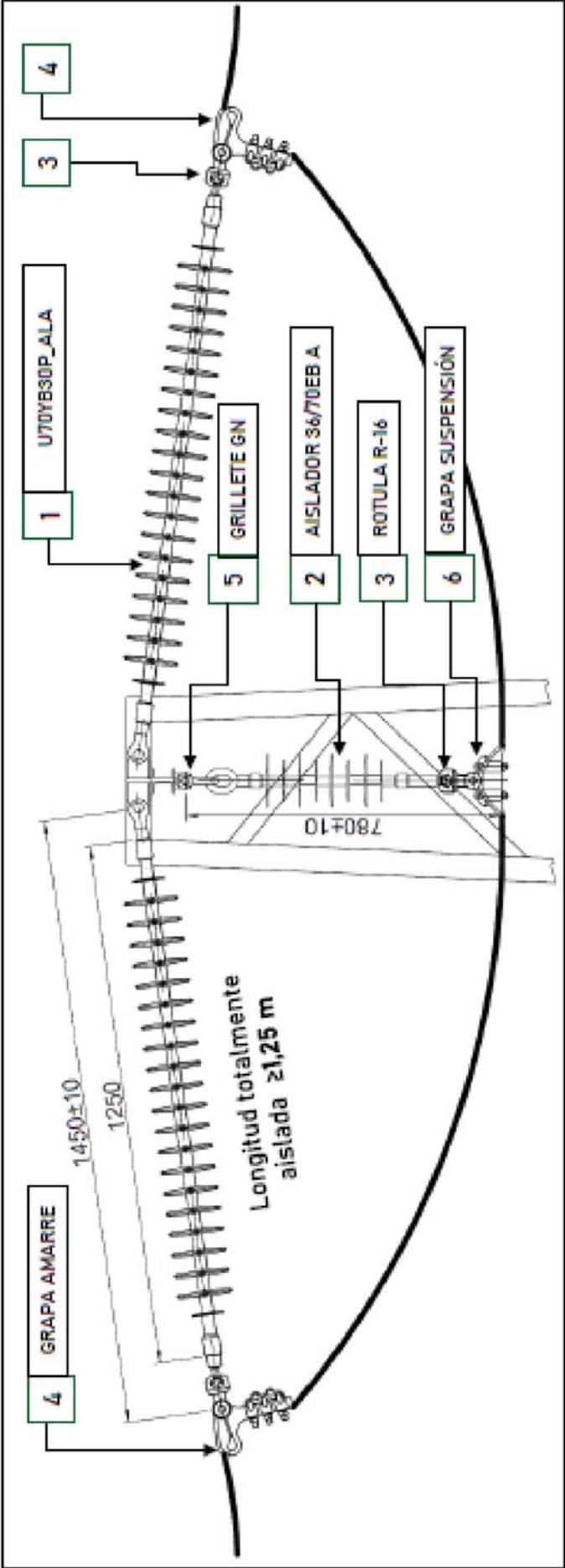
	<u>NIVEL DE POLUCIÓN MEDIO (II)</u>	
	Amarre	
	Marca	Denominación
	1	Aislador compuesto U70 YB 20
	2	Alojamiento de rótula R16/17P
	3	Grapa de amarre GA-1 L = 575 mm
	<u>NIVEL DE POLUCIÓN MUY FUERTE (IV)</u>	
	Amarre	
	Marca	Denominación
	1	Aislador compuesto U70 YB 20 P
	2	Alojamiento de rótula R16/17P
	3	Grapa de amarre GA-1-I L = 575 mm

Figura 2. Cadena de amare, para niveles de polución II y IV

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .		 www.aitysa.com aitysa@aitysa.com INGENIERA TEC. INDUSTRIAL Mª LUJÁN GARCÍA MARTÍN Colegida nº 280. C.O.I.T.I.Palencia
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)	FECHA:  Febrero 2025	
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL		
PLANO DE: CADENAS DE AISLADORES SUSPENSIÓN Y PASO PUENTE CONDUCTOR LA-56		
		PLANO N° 13 ESCALA: S/E

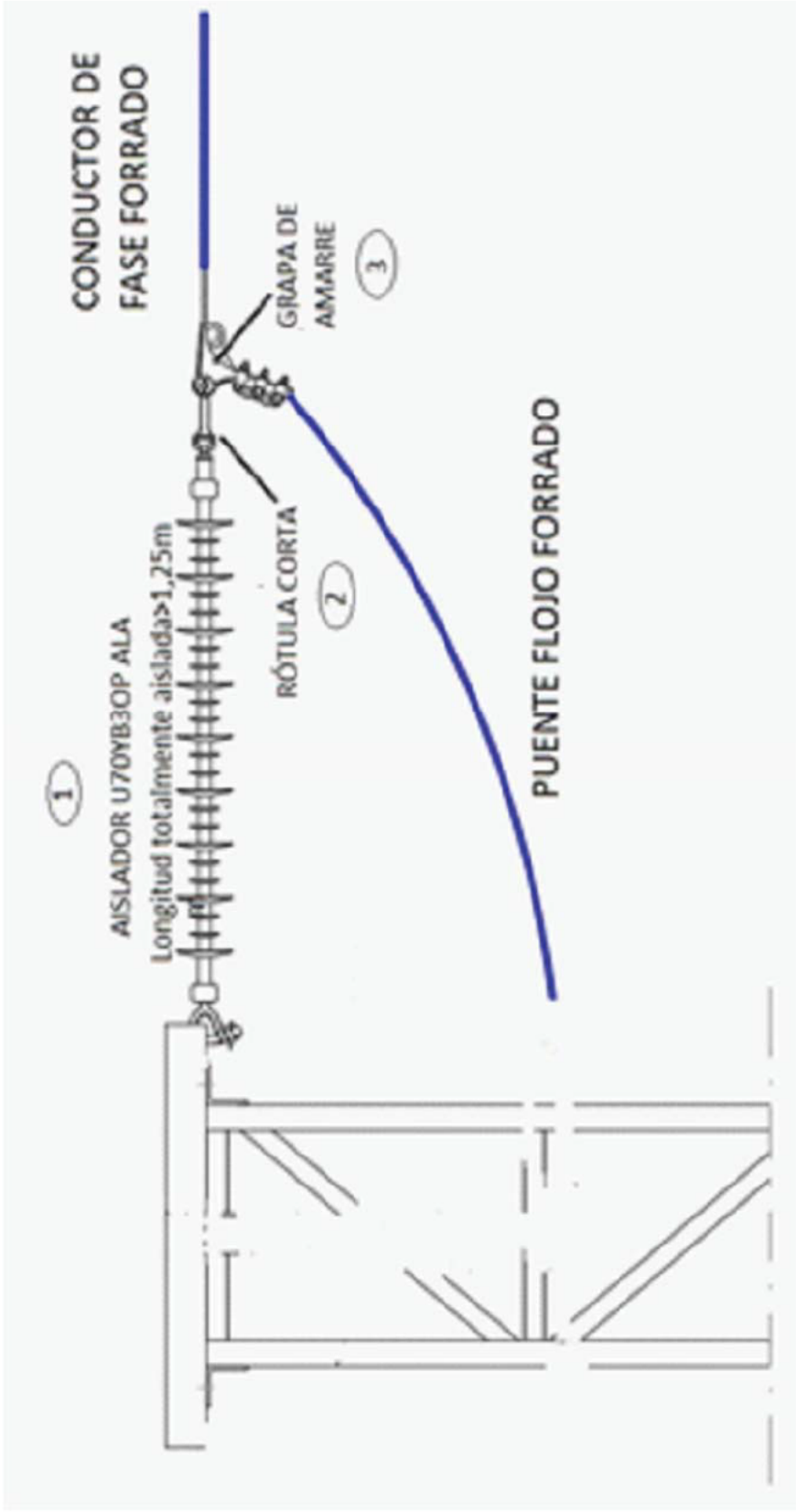


CADENAS DE AISLADORES	
MARCA	DESCRIPCIÓN
1	AISLADOR U70YB30P
2	AISLADOR U7036 EB A
3	RÓTULA CORTA
4	GRAPA DE AMARRE
5	GRILLETE
6	GRAPA DE SUSPENSIÓN

NOTA:

MEDIDAS ADOPTADAS AVIFAUNA CONTRA ELECTROCUCIÓN:
Colocación cadenas de amarre con aislador avifauna >1 m de longitud.
Forrado en las 3 fases, el conductor de fase, 1 m desde la grapa.
Forrado de las 6 grapas de amarre, 3 grapas paso puente y puentes de las tres fases.

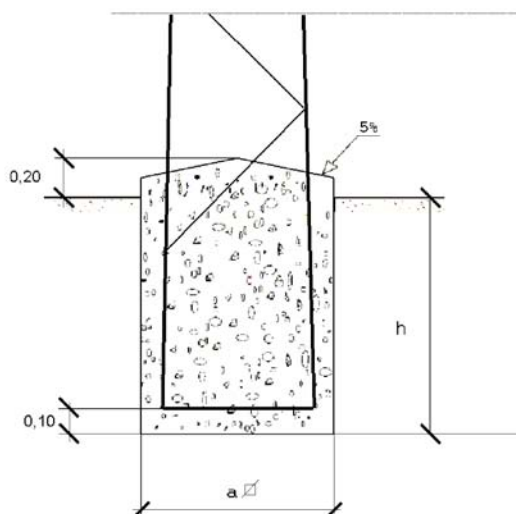
aylysa ingeniería www.aylysa.com aylysa@aylysa.com		INGENIERA TEC. INDUSTRIAL M ^a LUJÁN GARCÍA MARTÍN Colegiada nº 280. C.O.I.T.I.Palencia	
PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .		SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL F TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)	
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL		Febrero 2025	
PLANO DE: CADENAS DE AISLADORES AMARRE PARA AVIFAUNA. POSTE DE HORMIGÓN Y CELOSÍA		PLANO N° 14	
		ESCALA: S/E	



NOTA:

MEDIDAS ADOPTADAS AVIFAUNA CONTRA ELECTROCUCIÓN:
Colocación cadenas de amarre con aislador avifauna >1 m de longitud.
Forrado en las 3 fases, el conductor de fase, 1 m desde la grapa.
Forrado de las 3 grapas de amarre y puentes de las tres fases.

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .	 www.ailysa.com ailysa@ailysa.com	
	SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)	FECHA:  Febrero 2025
	PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL	
	PLANO DE: CADENAS DE AISLADORES AMARRE PARA APOYOS FIN DE LÍNEA	PLANO N° 15 ESCALA: S/E



Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

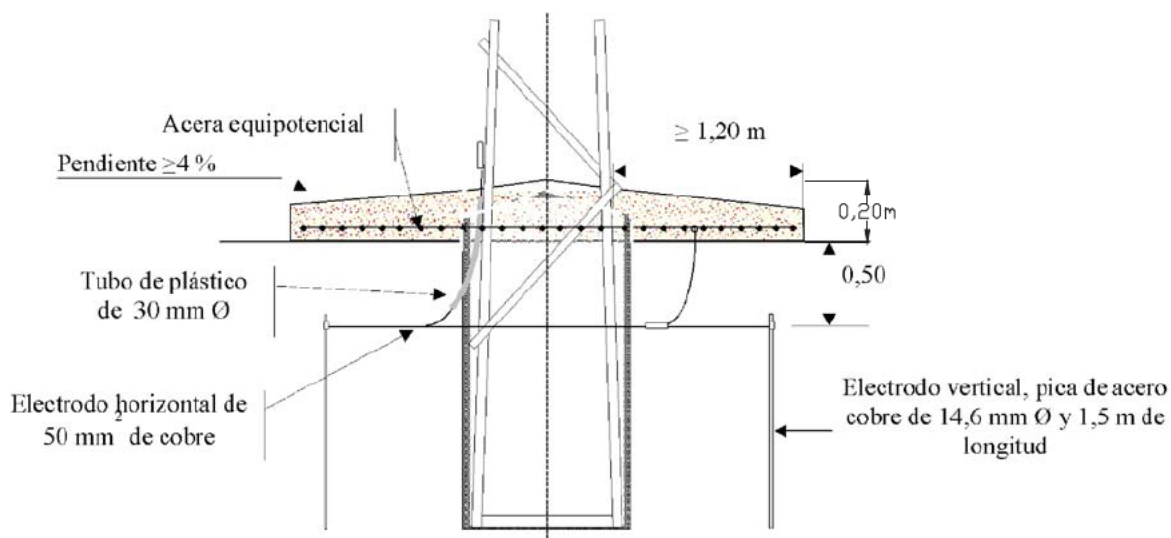
APOYO	CIMENTACION			
Designación	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30
C3000- 12E	1,00	2,51	2,51	2,66
C3000- 14E	1,09	2,58	3,06	3,23
C3000- 16E	1,16	2,64	3,56	3,75
C3000- 18E	1,25	2,69	4,21	4,44
C3000- 20E	1,32	2,75	4,79	5,05
C3000- 22E	1,41	2,79	5,55	5,85

APOYO	CIMENTACION			
Designación	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000- 12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000- 14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000- 16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000- 18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000- 20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C7000- 22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000- 24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000- 26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C9000- 18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C9000- 20E	2,04	3,14	13,07	13,71
C9000- 22E	2,22	3,16	15,56	16,32
C9000- 24E	2,38	3,18	18,04	18,92
C9000- 26E	2,56	3,20	20,97	22,00

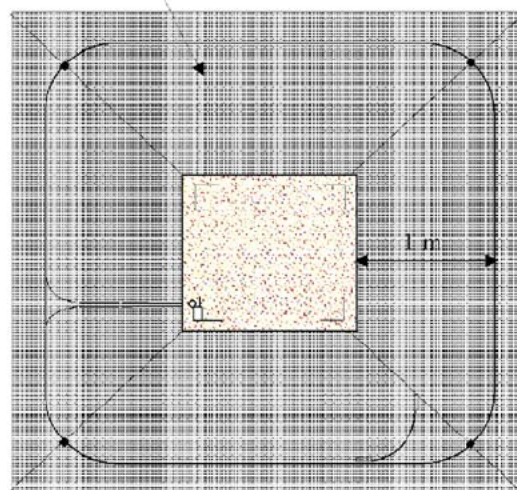
PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .			
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)		FECHA: 	www.aitysa.com aitysa@aitysa.com
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL		Febrero 2025	INGENIERA TEC. INDUSTRIAL Mª LUJÁN GARCÍA MARTÍN Colegida nº 280. C.O.I.T.I.Palencia
PLANO DE: CIMENTACIONES. APOYOS METÁLICOS		PLANO N° 16	
		ESCALA: S/E	

PUESTA A TIERRA EN APOYOS. CIMENTACIÓN MONOBLOQUE EN TIERRA

Zona frecuentada (N) de pública concurrencia (PC) y apoyos de maniobra (AM)

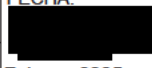


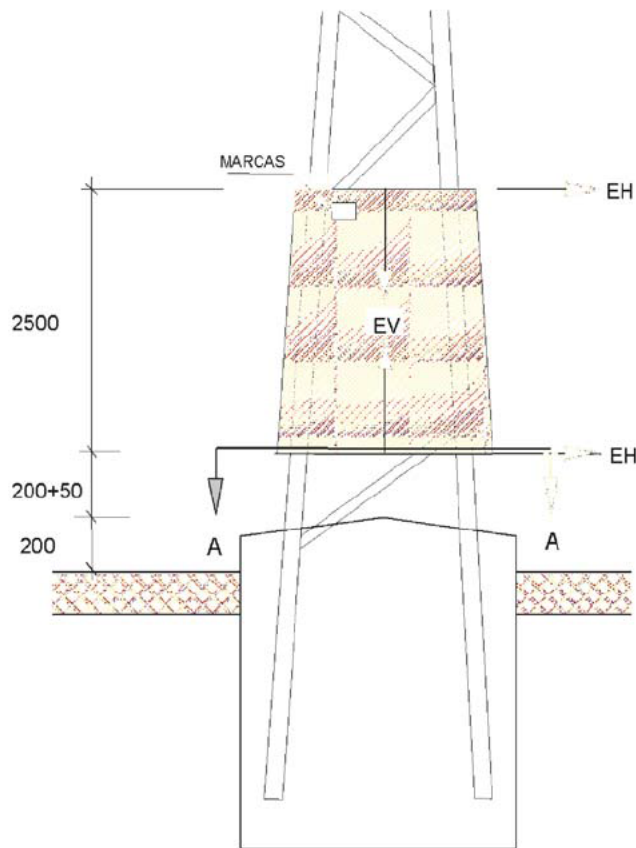
Mallazo de 30 x 30 cm como máximo, formado por redondo de 4 mm como mínimo



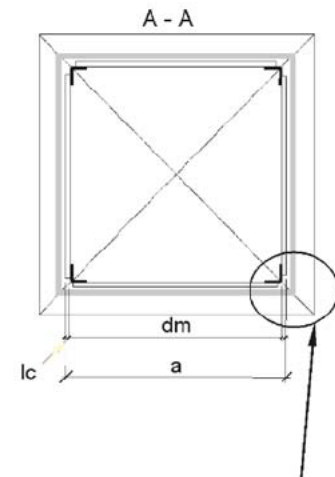
NOTA: SE INSTALARÁ ACERA PERIMETRAL EN EL APOYO N°2 PROPIEDAD PARTICULAR

NOTA: PICAS TIPO 14-1500 o 14-2000.

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .		 www.aitysa.com aitysa@aitysa.com INGENIERA TEC. INDUSTRIAL Mª LUJÁN GARCÍA MARTÍN Colegida nº 280. C.O.I.T.I.Palencia PLANO N° 17 ESCALA: S/E
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)	FECHA:  Febrero 2025	
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL		
PLANO DE: PUESTA A TIERRA APOYOS FRECUENTADOS		



Medidas en mm



Detalle (fig 2)

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .			
SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)		FECHA: 	www.aitysa.com aitysa@aitysa.com
PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL		Febrero 2025	INGENIERA TEC. INDUSTRIAL Mª LUJÁN GARCÍA MARTÍN Colegida nº 280. C.O.I.T.I.Palencia
PLANO DE:		PLANO N°	
ANTIESCALO APOYOS DE CELOSIA		18	
		ESCALA: S/E	

b) Apoyos de derivación simple con seccionadores unipolares

Apoyos de celosía

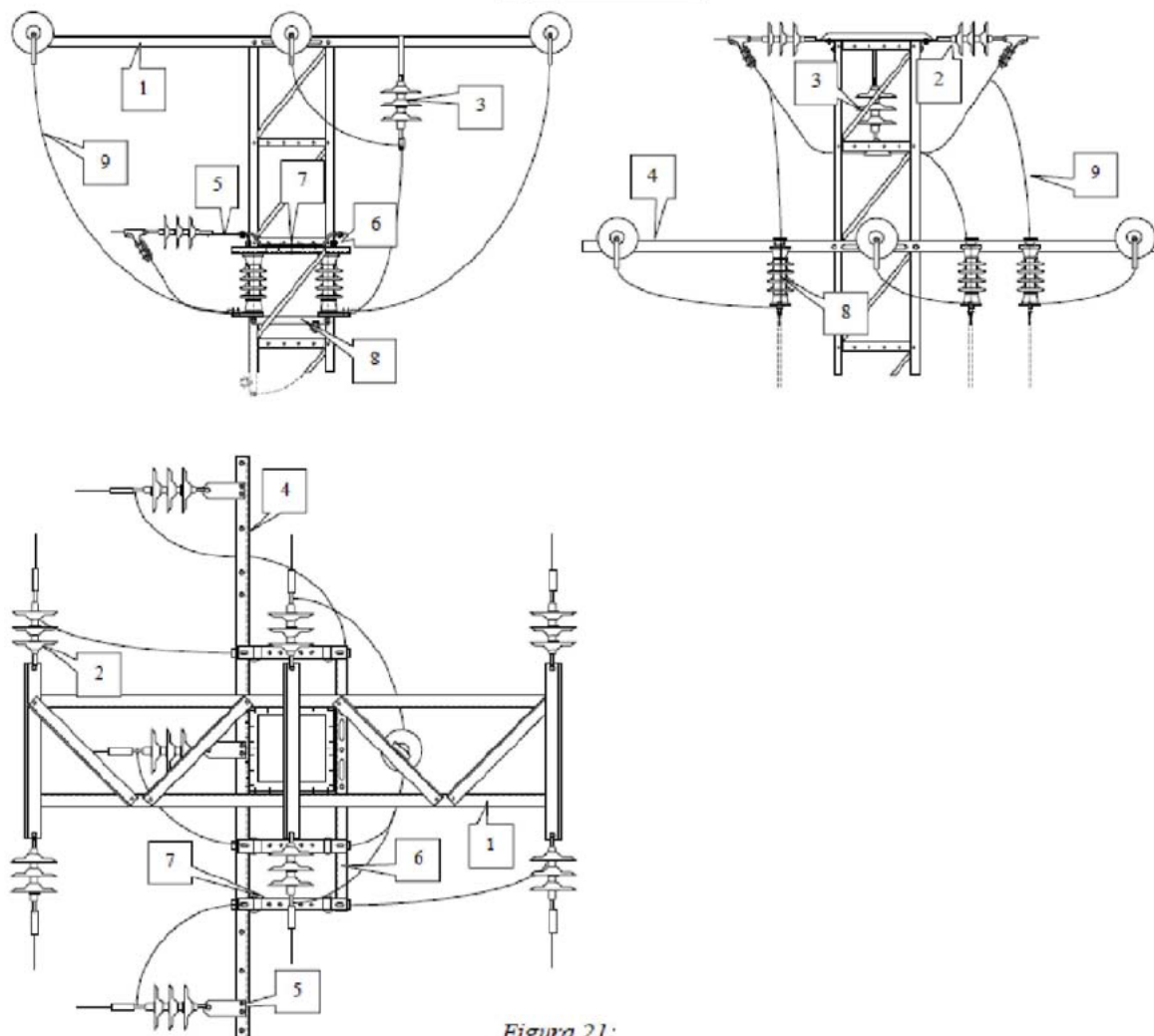


Figura 21:

Armado de derivación con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma NI
1	1	Cruceta recta	RC-S	52.31.02
2	9	Cadena de amarre	CA	INS 48.08.03
3	1	Cadena de suspensión	CS	INS 48.08.03
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	52.30.24
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	52.30.24
7	3	Chapa CH-8-650	CH-8-650	52.30.24
8	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U-P 24/III	74.51.02
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN
PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .

SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL
TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)

PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL

FECHA:
[Redacted]
Febrero 2025

aitysa
ingeniería

www.aitysa.com oitysa@aitysa.com

INGENIERA TEC. INDUSTRIAL
Mª LUJÁN GARCÍA MARTÍN
Colegida nº 280. C.O.I.T.I.Palencia

PLANO DE: APOYO DERIVACIÓN CON SECCIONADORES

PLANO N° **19**

ESCALA: S/E

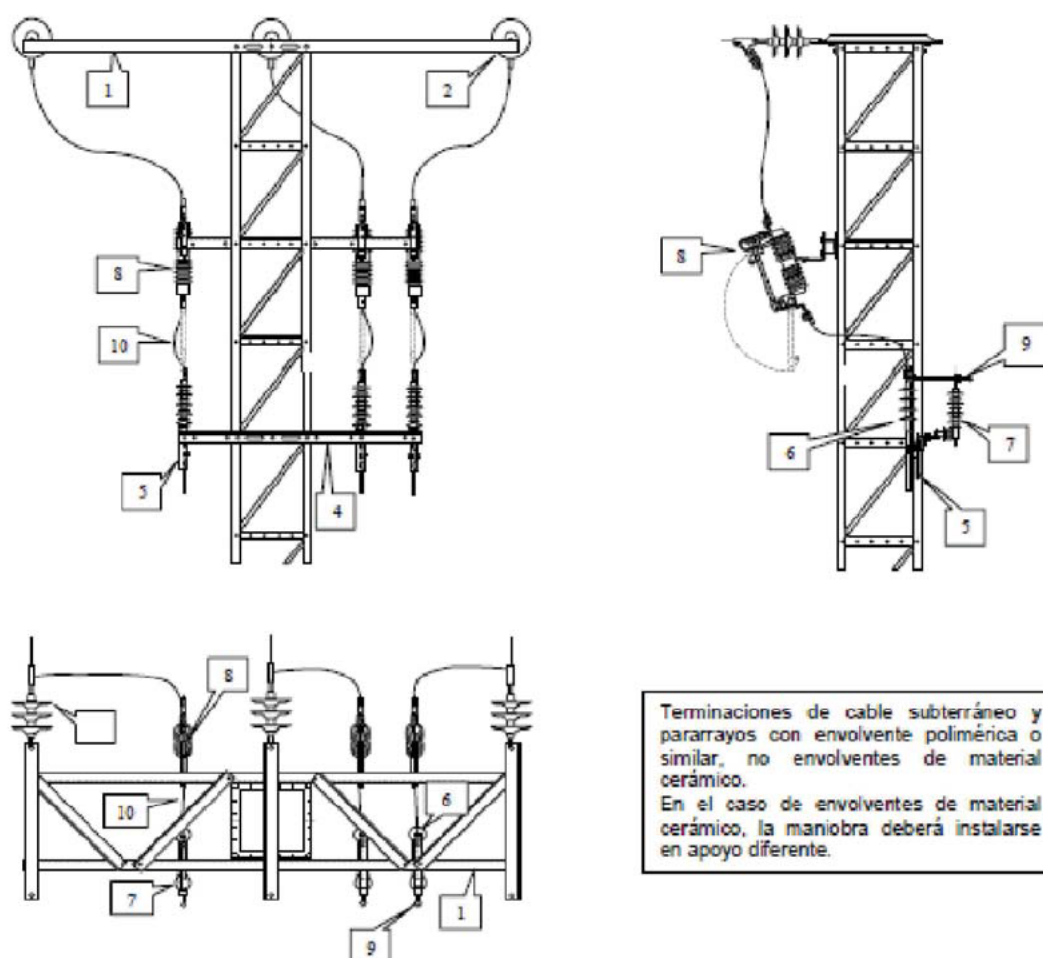


Figura 36b:

Armado de fin de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión en apoyo de perfiles metálicos con cruzeta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma NI
1	1	Cruzeta recta	RC-S	52.31.02
2	3	Cadena de amarre	CA	INS 48.08.03
4	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	52.30.24
5	3	Chapa CH-8-300	CH-8-300	52.30.24
6	3	Terminación cable subterráneo	TE/24	56.80.02
7	3	Pararrayos	POM-P 21/10	75.30.02
8	3	Cortacircuitos fusibles expulsión	CFE 24	75.06.11
9	3	Punto fijo de puesta a tierra	PFPT	52.30.24
10		Puentes, según conductor		
s/n		Tornillería, piezas de conexión		

PROYECTO DE : LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2 KV
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y RED DE BAJA TENSIÓN
PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO FINCA POL 31 PARCELA 26 .

SITUACION : CARRETERA MONTE EL VIEJO. URBANIZACIÓN EL PERAL
TÉRMINO MUNICIPAL DE PALENCIA (PALENCIA)

PROMOTOR Y PROPIETARIO: FERNANDO DONIS GIL

FECHA:

Febrero 2025

aitysa
ingeniería

www.aitysa.com

aitysa@aitysa.com

INGENIERA TEC. INDUSTRIAL
M^a LUJÁN GARCÍA MARTÍN
Colegida n° 280. C.O.I.T.I.Palencia

PLANO DE: APOYO FIN DE LÍNEA CON PASO AÉREO
SUBTERRÁNEO Y ELEMENTO DE MANIOBRA "XS"

PLANO N°

20

ESCALA: S/E

DOCUMENTO 3: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL (INCLUIDO EN PRESUPUESTO GENERAL)

OBRA: NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN
EL PERAL (PALENCIA).

1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL

Cantidad	DENOMINACION	Precio	TOTAL
3	Ud. Excavación y hormigonado de apoyo de celosía monobloque	452,40	1.357,20
374	M. Canalización subterránea asiento hormigón 1 tubo diámetro 160 mm	13,30	4.974,20
6	M. Canalización subterránea asiento hormigón 2 tubos diámetro 160 mm cruzamiento caminio	20,00	120,00
80	Mts. Canalización asiento tierra 2 tubos de 160 mm de diámetro	15,00	1.200,00
1	Ud. Acera perimetral apoyo (12,80 m2)	950,00	950,00
3	Ud. Pat apoyo frecuentado y/o maniobra anillo hasta 4 m de lado con 4 picas tierra 14/2000	257,35	772,05
1. PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL			9.373,45

EL PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL ASCIENDE A LA
CANTIDAD DE : NUEVE MIL TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON
CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EUROS. (9.373,45)

PALENCIA, febrero DE 2.025

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL



Fdº Mº Luján García Martín

Colegiada nº 280. Palencia

OBRA: NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN
EL PERAL (PALENCIA)

1 . TRABAJOS DE REFUERZO, ADECUACIÓN Y REFORMA DE INSTALACIONES

Cantidad	DENOMINACION	Precio	TOTAL
1	Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución, en la línea aérea de Media Tensión (13,2 KV), corresponden a los trabajos de instalación de un nuevo apoyo (C2000) con LB's (SELA), anti-escaló aislante, tierras y crucetas (línea general y derivación a CTC CLIENTE) además del achataamiento del apoyo de hormigón 374.	12.258,32	12.258,32
1.TOTAL TRABAJOS DE REFUERZO			12.258,32

2 . LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA 13,2 KV (Material y mano de obra)

Cantidad	DENOMINACION	Precio	TOTAL
1	UD Apoyo celosía C-2000-12 con excavación	1.913,94	1.913,94
1	UD. Antiescalo aislante 2,5 metros de altura	650,00	650,00
1	UD. Cruceta recta RC2-15-S	687,06	687,06
3	Ud. Cadenas de amarre composite II bastón largo Avifauna (1 aislador tipo U70YB30P ALA+ 1 grapa GA-1+ 1 grillete + 1 rótula corta R16/17P	89,30	267,90
15	Mts Conductor trifásico 47-AL1/8ST1A(LA-56)	6,00	90,00
1	UD. Juego de 3 cortocircuitos fusibels "XS" 24 kV	605,00	605,00
3	UD. Punto fijo de puesta a tierra	65,00	195,00
1	UD. Conductor visible/apoyo	124,15	124,15
1	UD. Medición resistencia de puesta a tierra	28,94	28,94
1	UD. Medición de tensiones de paso y contacto apoyo de maniobra	450,00	450,00
1	UD. Pat apoyo frecuentado y/o maniobra anillo hasta 4 m de lado con 4 picas tierra 14/2000	257,35	257,35
1	UD. soporte posapies sobre apoyo de celosía	33,85	33,85
1	UD. Colocación/cambio placa nume y riesgo electrico	26,00	26,00
3	UD. Terminales aislamiento seco12/20 kV exterior 95	220,00	660,00
3	Ud. Pararrayos oxidos metálicos POM-P 21/10-A	111,36	334,08
1	UD. Soporte botellas terminales y autoválvulas.	91,88	91,88
1	UD. Tubo de subida hierro galvanizado de 160 mm diámetro.	178,75	178,75
1	UD. Capuchón protección 3 cables.	90,96	90,96
1	UD. Izado y acondicionado cable seco en torre	198,13	198,13
3	UD. Forrado cabeza de XS	86,12	258,36
3	UD. Forrado pararrayos	86,12	258,36
3	UD. Forrado botella terminal	86,12	258,36
3	UD. Forrado punto fijo puesta a tierra	166,95	500,85
3	UD. Forrado puentes cadenas de amarre, desde grapa hasta cabeza de LB (3 metros) incluida 1 grapa GA-1	154,60	463,80
1	UD. Forrado 1 metro fase central cadena de amarre	35,00	35,00
3	UD. Dispositivo balizamiento colocados en frío 2 tiras en X de 5x35 cm BAC/H diámetro para conductor LA56	17,00	51,00
2. TOTAL LINEA AEREA 13,2 KV PARTICULAR			8.708,72

3 . LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA 13,2 KV (Material y mano de obra)

Cantidad	DENOMINACION	Precio	TOTAL
400	M. cable RHZ1 12/20 KV 3(1X95)K AL+H16	29,97	11.988,00
1	UD. Ensayos, pruebas y verificaciones de cables línea subterránea media tensión	650,00	650,00
374	M. Canalización subterránea asiento hormigón 1 tubo diámetro 160 mm	13,30	4.974,20
6	M. Canalización subterránea asiento hormigón 2 tubo diámetro 160 mm cruzamiento camino	20,00	120,00
3.TOTAL LÍNEA SUBTERRÁNEA 13,2 kV PARTICULAR			17.732,20

4 . PASO AÉREO SUBTERRÁNEO DE MT CON MANIOBRA EN APOYO 2 (Material y mano de obra)

Cantidad	DENOMINACION	Precio	TOTAL
1	Ud. Apoyo celosía C-2000-14 con excavación	2.100,00	2.100,00
1	Ud. Acera perimetral apoyo (12,80 m2)	950,00	950,00
1	Ud. Juego de 3 cortocircuitos fusibles "XS" 24 kV	605,00	605,00
3	Ud. Punto fijo de puesta a tierra	65,00	195,00
1	Ud. Conductor visible/apoyo	124,15	124,15
1	Ud. Medición resistencia de puesta a tierra	28,94	28,94
1	Ud. Medición de tensiones de paso y contacto apoyo de maniobra	450,00	450,00
1	Ud. Pat apoyo frecuentado y/o maniobra anillo hasta 4 m de lado con 4 picas tierra 14/2000	257,35	257,35
1	Ud. soporte posapies sobre apoyo de celosía	33,85	33,85
1	Ud. Colocación/cambio placa nume y riesgo eléctrico	26,00	26,00
3	Ud. Terminales aislamiento seco 12/20 kV exterior 95	220,00	660,00
3	Ud. Pararrayos oxidos metálicos POM-P 21/10-A	111,36	334,08
1	Ud. Soporte botellas terminales y autoválvulas.	91,88	91,88
1	Ud. Tubo de subida hierro galvanizado de 160 mm diámetro.	178,75	178,75
1	Ud. Capuchón protección 3 cables.	40,96	40,96
1	Ud. Izado y acondicionado cable seco en torre	178,13	178,13
3	Ud. Forrado puentes de XS a bornas del trafo	154,60	463,80
3	Ud. Forrado cabeza de XS	86,12	258,36
3	Ud. Forrado autoválvulas	86,12	258,36
3	Ud. Forrado botella terminal	86,12	258,36
3	Ud. Forrado punto fijo puesta a tierra	166,95	500,85
4.TOTAL PAS CON MANIOBRA EN APOYO 2			7.993,82

5 . CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE (Material y mano de obra)

Cantidad	DENOMINACION	Precio	TOTAL
1	Ud. Conexión AT y BT (Cuadro BT/mismo apoyo)	145,32	145,32
1	Ud. Instalación perfil U para soporte trafo	61,21	61,21
1	Ud. Instalación pieza soporte señalización CT	23,41	23,41
1	Ud.Trafo III 25 KVA 25/20-13,2 B2-0-PA	2.982,80	2.982,80
3	Ud.Pararrayos oxidos metálicos POM-P 21/10-A	98,60	295,80
1	Ud. Interconexión cuadro de BT en apoyo	291,50	291,50
1	Ud. Transporte equipo 1 trafo	450,00	450,00
1	Ud. Cuadro de B.T intemperie CBTA-CT	790,00	790,00
1	Ud. Toma de tierra de neutro con conductor desnudo 1x50 mm2, tubo pvc 32mm, picas de tierra, caja de seccionamiento y señalización. Incluye canalización	188,50	188,50
1	Ud. Toma de tierra herrajes con conductor aislado 1x50 mm2, tubo pvc 32mm, picas de tierra, caja de seccionamiento y señalización. Incluye canalización	75,00	75,00
6	Ud. Forrado bomas del transformador	86,12	516,72
3	Ud. Forrado autoválvulas	86,12	258,36
1	Ud. Toma de tierra herrajes con conductor aislado 1x50 mm2, tubo pvc 32mm, picas de tierra, caja de seccionamiento y señalización. Incluye canalización	75,00	75,00
5. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE			6.153,62

6 . RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN. (Material y mano de obra)

Cantidad	DENOMINACION	Precio	TOTAL
1	Ud. Confección terminación LA-LS	150,00	150,00
1	Ud. Tubo de bajada PVC 110 mm con capuchón de 90 mm	150,00	150,00
80	Mts. Canalización asiento tierra 2 tubos de 160 mm de diámetro	15,00	1.200,00
160	Mts. Conductor RZ1(AS)-AL 0,6/1KV 4x50 mm2	9,72	1.555,20
1	Ud. Módulo de contadores trifásico CPM2D-D4E IB	541,00	541,00
6. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN			3.596,20

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	56.442,88
--	------------------

EL PRESUPUESTO GENERAL DE LAS OBRAS A EJECUTAR ASCIENDE A LA CANTIDAD DE : CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EUROS. (56.442,88)

PALENCIA, febrero DE 2.025

INGENIERA TÉCNICA INDUSTRIAL

Fdº Mº Luján García Martín

Colegiada nº 280. Palencia

NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

DOCUMENTO 4: PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

ÍNDICE.

1.-PLIEGO DE CONDICIONES GENERAL	
1.1.- DISPOSICIONES GENERALES.....	
1.1.1. Condiciones, facultativas legales.....	
1.1.2. Seguridad en el trabajo	
1.1.3. Seguridad pública.....	
1.2.- ORGANIZACION DEL TRABAJO	
1.2.1. Datos de la obra	
1.2.2. Replanteo de la obra	
1.2.3. Mejoras y variaciones del proyecto.....	
1.2.4. Recepción del material.....	
1.2.5. Organización	
1.2.6. Ejecución de las obras	
1.2.7. Subcontratación de obras	
1.2.8. Plazo de ejecución.....	
1.2.9. Recepción provisional	
1.2.10. Periodos de garantía	
1.2.11. Recepción definitiva.....	
1.2.12. Pago de las obras	
1.2.13. Abono de materiales acopiados	
2.- LINEAS AÉREAS DE A.T. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	
2.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	
2.2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO	
2.2.1. Apertura de hoyos	
2.2.2. Transporte y acopio a pie de hoyo	
2.2.3. Cimentación.....	
2.2.3.1. Arena	
2.2.3.2. Piedra.....	
2.2.3.3. Cemento	
2.2.3.4. Agua.....	
2.2.4. Armado de apoyos	
2.2.5. Protección de las superficies metálicas	
2.2.6. Izado de apoyos	
2.2.7. Tendido, tensado y retencionado	
2.2.8. Reposición del terreno	
2.2.9. Numeración de apoyos. Avisos de riesgo eléctrico	
2.2.10. Puesta a tierra.....	
2.3.- MATERIALES	
2.3.1. Reconocimiento y adquisición de materiales.....	
2.3.2. Apoyos	
2.3.3. HERRAJES	
2.3.4. Aisladores	
2.3.5. Conductores.....	
2.4.- RECEPCIÓN DE OBRA	
2.4.1. Calidad de cimentación	
2.4.2. Tolerancias de ejecución	
2.4.3. Tolerancias de utilización	
3.- REDES SUBTERRÁNEAS. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	
3.1.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO	
3.1.1. Trazado	
3.1.2. Apertura de zanjas	
3.1.3. Canalización	
3.1.3.1. Cruzamientos y paralelismos.....	
3.1.4. Transporte de bobinas de cables	
3.1.5. Tendido de cables	
3.1.6. Protección mecánica	
3.1.7. Señalización	
3.1.8. Identificación	

NUEVA LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA Y SUBTERRÁNEA A 13,2/20 KV, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN INTEMPERIE Y RED DE B.T. PARA NUEVO SUMINISTRO ELÉCTRICO A FINCA EN URBANIZACIÓN EL PERAL (PALENCIA)

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

3.1.9.	Cierre de zanjas.....	.....
3.1.10.	Reposición de pavimentos .....	.....
3.1.11.	Puesta a tierra.....	.....
3.1.12.	Montajes diversos.....	.....
3.1.13.	Armario de distribución .....	.....
3.2.-	MATERIALES .....	.....
3.3.-	RECEPCIÓN DE OBRA .....	.....
4.-	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	.....
4.1.-	EJECUCIÓN DEL TRABAJO .....	.....
4.1.1.	EXCAVACION .....	.....
4.1.2.	RED DE TIERRAS EXTERIOR. ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA.....	.....
4.1.3.	INSTALACION DE EDIFICIO Y APARAMENTA INTERIOR. ....	.....
4.1.4.	PUESTA A TIERRA DE PROTECCION Y DE SERVICIO. ....	.....
4.2.-	MATERIALES .....	.....
4.3.-	RECEPCIÓN DE OBRA .....	.....
5.-	CONCLUSIONES.....	.....

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

El contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 “Contratación de Obras. Condiciones Generales”, siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

1.1.1. Condiciones facultativas legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

a) Reglamento General de la Ley de Contratos de las administraciones aprobado por Decreto 1098/01 de 12 de octubre y posteriores modificaciones.

b) Pliego de condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

d) Son de obligado cumplimiento todas las Disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones, circulares y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, propias de la industria eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Modificada última vez por la ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la ley general de la seguridad social en relación con el régimen jurídico de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social.
- R.D legislativo 1/1995. Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2006 que regula la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997 ...en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 604/2006 por el que se modifican el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y el real decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE NUM. 127 de viernes 29 de mayo de 2006.
- Real decreto 2177/2004 de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos en altura.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Decreto 223/2008 de 15 de febrero.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias, así como las diferentes Órdenes Ministeriales que complementan y modifican dicho real decreto. Última actualización en vigor 18/09/2023.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

1.1.2 Seguridad en el Trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “d” del párrafo 1.1.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos, y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que se presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

1.1.3 Seguridad Pública

El contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno u otro pudieran incurrir para con el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.2 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

1.2.1 Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la compleja ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos al Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde se obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obras después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de terminados los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones substanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del director de Obra.

1.2.2 Replanteo de la obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.2.3 Mejoras y variaciones del Proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

1.2.4 Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra, así como la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas ordenes le de éste en relación con datos extremos.

1.2.5 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y en las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenar el Director de Obra.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra y/o promotor de la obra.

1.2.7 Subcontratación de obras

Salvo que el contrato diga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se de conocimiento por escrito al Director de Obra y promotor del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

1.2.8 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios no influyan realmente en los plazos señalados por el Contratista.

Si por cualquiera causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

1.2.9 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra, del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso.

Dicho Acta será firmada por el Director de Obra del representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indicará en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente o de acuerdo a los manuales o protocolos establecidos por el promotor de la obra.

1.2.10 Periodos de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

1.2.11 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

1.2.12 Pago de obras

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieren.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo de quince días.

El Director de Obras expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

1.2.13 Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

2.- LINEAS AEREAS DE A.T. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

2.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones técnicas mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de alta y baja tensión, especificadas en el correspondiente Proyecto.

Esta obra se refiere al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de líneas aéreas de alta y baja tensión.

Las ejecuciones de las instalaciones se ajustarán a los manuales técnicos del promotor de la obra si los tuviera

2.2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos.

2.2.1 Apertura de hoyos

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar volumen de la excavación, se hará acuerdo con el Director de Obra.

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

Las excavaciones se harán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será necesario el uso medidas especiales como la utilización de martillo compresor. En terrenos con agua deberá proceder a su desecado, procurando hormigonar después lo mas rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento, en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

2.2.2 Transporte y acopio a pie de hoyo

Los apoyos no serán, arrastrados ni golpeados. Los apoyos de hormigón se transportarán en vehículo adecuado por carretera hasta el Almacén o hasta pie de obra.

Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, deteriorando su armado.

El Contratista tornará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

2.2.3 Cimentación

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

El tiempo límite transcurrido entre la adición del agua al cemento y su vertido total a los apoyos no deberá ser superior a 2 horas.

Antes de verter el hormigón deberán limpiarse los hoyos de materiales desprendidos de las partes superiores.

En caso de existir agua en los hoyos la operación de vaciado se realizará tomando las precauciones adecuadas para no causar daños a terceros.

La bancada que sobresalga del nivel de tierra se hará simultáneamente y con el mismo hormigón que el empleado en la parte enterrada de la cimentación, el cual se vibrará suficientemente a fin de que no se produzcan coqueras.

La parte superior de la bancada deberá quedar perfectamente enlucida y con la pendiente adecuada no presentando grietas, coqueras, etc

Los encofrados de las bancadas presentarán una superficie perfectamente lisa y tendrán la altura que corresponda a cada una de las bancadas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos, si ello fuese preciso. Este conducto deberá salir a unos 30 cm. bajo el nivel del suelo en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

2.2.3.1 Arena.

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespatos.

2.2.3.2 Piedra.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán ser de entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arena unidos sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

2.2.3.3 Cemento.

Se utilizará de manera general cemento tipo Pórtland II-C/35 A (UNE 80-301-88). En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico IV/35ª (UNE 80-301-88) .

Si por circunstancias especiales se estimara necesario la utilización de cementos de características diferentes a los mencionados o bien empleo de aditivos se utilizarán con autorización expresa del director de obra y/o promotor de la obra.

2.2.3.4 Agua.

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

2.2.4 Armado de apoyos

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos de los apoyos metálicos será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso de montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra. No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Solo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

2.2.5 Protección de las superficies metálicas

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.2.6 Izado de apoyos

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

2.2.7 Tendido, tensado, y retencionado.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc. Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

2.2.8 Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retirada a gestor autorizado, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán a cargo del Contratista, salvo aquello, aceptados por el Director de Obra.

2.2.9 Numeración de apoyos. Aviso de riesgo eléctrico

La línea se deberá numerar tanto en los que se refiere a apoyos como a elementos de maniobra y todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14.

2.2.10 Puesta a tierra

Los apoyos de las líneas deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el Reglamento Técnico de líneas Aéreas de Alta Tensión.

2. 3. MATERIALES.

Los materiales empleados en la instalación serán proporcionados por el contratista o entregados por el promotor de la obra, según se contemple en el contrato o documento equivalente.

2.3.1 Reconocimiento y adquisición de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra y/o promotor de la obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

2.3.2 Apoyos

Los apoyos metálicos serán de celosía según norma UNE 207017.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la norma UNE 207016.

Los apoyos de chapa metálica cumplirán las características señaladas en la norma UNE 207018.

2.3.3 Herrajes

Serán del tipo indicado en la memoria del Proyecto. Todos estarán galvanizados.

2.3.4 Aisladores

Los aisladores serán del tipo que figura en el Proyecto.

2.3.5 Conductores

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la norma UNE-EN 50182.

2.4. RECEPCIÓN DE OBRA.

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

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

En la recepción de la instalación el contratista aportará la medición de los valores de puesta a tierra de los apoyos, tensiones de paso y contacto y las pruebas de aislamiento pertinentes.

A si mismo deberá aportar certificado de la gestión de residuos generados en la obra y certificado del hormigón utilizado en la cimentación de apoyos.

El Director de Obra comunicará al Contratista su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

2.4.1. Calidad de cimentación.

El contratista entregará los certificados de cada planta de hormigón referentes a cemento utilizado, composición de los áridos, granulometría, dosificación, análisis del agua y cuantos otros consideren oportunos.

El Director de Obra podrá encargar ensayo en laboratorio mediante la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, con objeto de someterlas a ensayos de comprensión para el control de la resistencia.

El control de consistencia se medirá por el asiento en el cono de Abrams según norma UNE 83313

El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

2.4.2. Tolerancias de ejecución

a) Desplazamiento de hoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de unapoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo es decir la distancia entre el eje dedichoapoyoy la alineación real, debe ser inferior a $(D/10)+10$, expresada en centímetros,

b) Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

c) Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2%1 sobre la altura de apoyo.

d) Altura de flechas.

La diferencia entre la flecha media y la indicada en las tablas de tendido no superará el 2,5%.

2.4.3. Tolerancias de utilización

a) En el caso de aisladores no suministrados por el Contratista la tolerancia admitida de elementos estropeados es del 1,5%.

b) La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias.

3.- REDES SUBTERRANEAS. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

3.1 EJECUCION DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad de la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a proyecto y a los condicionantes de los organismos oficiales afectados.

3.1.1 Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán las situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas y si se cree necesario, se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

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

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

3.1.2 Apertura de zanja

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras a la zanja.

Se deberán tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios, garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

3.1.3 Canalizaciones

Estarán constituidas por tubos termoplásticos, dispuestos sobre lecho de arena u hormigón y debidamente enterrados en zanja de diámetro 160 o 200 mm dependiendo de la sección del cable.

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

La zanja tendrá una anchura suficiente para la colocación de dos tubos de 160 mm $\varnothing$ aumentando la anchura en función del número o sección de los tubos a instalar.

Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm $\varnothing$ destinado a este fin.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos, con una separación entre ellos de 0,02 m. La separación entre tubos y paredes de zanja será de 0,05 cm.

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá llevar una cinta de señalización situada a una distancia mínima de 10 cm del suelo, como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HNE 15 de unos 0,15 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

- CONDICIONES PARA CRUZAMIENTOS , PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

CONDICIONES GENERALES

En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles definidos en el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo, la anchura mínima será suficiente para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm de diámetro. La anchura aumentará en función del número de tubos a instalar.

Si la canalización se realizará con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto. Este ubicado por encima del terno de cables o tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico.

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

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15 en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura

3.1.3.2 Cruzamientos y paralelismos

Las características se recogen en el apartado correspondiente del proyecto.

3.1.4 Transporte de bobinas de cables

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

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

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

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

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

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

3.1.5 Tendido de cables

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

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará a la Empresa correspondiente, se informará a la dirección de obra y se procederá a su reparación de acuerdo a lo indicado por la empresa afectada. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

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

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- a) Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- b) Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. o las tres fases y el neutro de B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

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

3.1.6 Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deberán estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas.

3.1.7 Señalización

Se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable. Cuando el número de líneas sea mayor se colocará más cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Cuando los cables o conjunto de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

3.1.8 Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

3.1.9 Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

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

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

3.1.10 Reposición de pavimento

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

3.1.11 Puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases del cable en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existen grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento de Instalaciones eléctricas de Alta tensión.

Fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

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

3.1.12 Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en media tensión de cajas terminales o seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

3.2 MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán aportados por el Contratista o por el promotor de obra de acuerdo a contrato o documento equivalente

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra y/ o promotor de obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Normas UNE correspondientes.

3.3 RECEPCION DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones.

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

El contratista deberá proporcionar al director de obra y al promotor las verificaciones del cable subterráneo instalado, certificado del hormigón utilizado en las canalizaciones y certificado de la gestión de residuos generado en la obra.

El director de obra comunicará al Contratista, su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora

4.- CENTRO DE TRANSFORMACION. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

4.1 EJECUCION DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad de la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a proyecto y a los condicionantes de los organismos oficiales afectados.

La obra se ajustará al RD 337/2014 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de AT y sus ITC's-RAT 01 a 23 y a las normas de la Compañía Eléctrica.

4.1.1 Excavaciones

La zona de trabajo donde se ubicará el centro de transformación, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el Proyecto y nunca afectando a parcela diferente a la indicada en proyecto.

Para la instalación del CT se solicitará la documentación técnica al departamento comercial del suministrador.

Antes del comienzo de la obra se replanteará la zona de ubicación del centro de transformación marcando la ocupación total que incluirá la acera perimetral.

El acceso a la parcela se realiza desde la vía pública o a través de zona de servidumbre de paso sin obstáculos ni cerramientos con una anchura mínima de 3 metros para entrada de camión grúa.

4.1.2 Puesta a tierra exterior

Se realizará de acuerdo a Proyecto.

Para la **línea de tierra de PaT de Protección** se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión".

Para la **línea de tierra de paT de servicio** se empleará cable de cobre aislado de 50 mm² de sección, tipo DN-RA 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.31.71 "Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

Para el **electro de puesta a tierra** se utilizará Conductor de cobre, de 50 mm², según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión". Picas lisas de acero-cobre del tipo 14/2000 según NI 50.26.01 picas cilíndricas de acero-cobre.

4.1.3 Instalación CT

El centro de transformación se instalará sobre apoyo metálico de esfuerzo suficiente y con herrajes acordes con el peso del transformador.

Todas las partes en tensión quedarán mínimo a 6 metros de cualquier parte accesible.

4.2 MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán aportados por el Contratista o por el promotor de obra de acuerdo a contrato o documento equivalente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra y/ o promotor de obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Todos los elementos y dispositivos instalados cumplirán con las normas UNE, EN o CEI que, en su caso estén declaradas de obligado cumplimiento o en su defecto se especifiquen en el proyecto

4.3 RECEPCION DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones.

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

El contratista aportará las verificaciones reglamentarias del centro de transformación de acuerdo al RD 337/2014 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de AT y sus ITC's-RAT 01 a 23, y demás normas de obligado cumplimiento que le afectan.

El director de obra comunicará al Contratista, su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

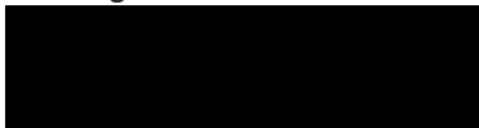
5- CONCLUSION

Con lo expuesto anteriormente, estimamos suficientemente descrito el presente documento y esperamos merezca su aprobación

Palencia, febrero de 2025



Ingeniera Técnica Industrial



Fdo: M^a Luján García Martín
Colegiada nº 280. COGITI Palencia.