SEPARATA DEL PROYECTO

DE

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 “HIGUERAS” EN ZAMORA

PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 “HIGUERAS”

ORGANISMO AFECTADO: AYUNTAMIENTO DE ZAMORA

TITULAR FINAL DE LA INSTALACIÓN:
i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

Expediente i-DE: 9041621033

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

TITULAR FINAL..... Empresa Distribuidora i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (denominada anteriormente Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.) con C.I.F. A95075578 y domicilio a efectos de notificaciones en Carretera Cubillos km 2 del 49023 Zamora.

PROMOTOR ..... JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" con C.I.F. V49219702 y domicilio en C/ Pinar, Nº2. 49023 de Zamora

FINALIDAD..... Se proyecta la infraestructura eléctrica de distribución para poder atender la demanda de energía eléctrica de Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS", en la ciudad de Zamora.

EMPLAZAMIENTO DE INSTALACIONES Las instalaciones se encuentran situadas en la ciudad de Zamora, en el denominado Sector 7 denominado "HIGUERAS", en la zona Norte del suelo urbano de la ciudad.

PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA .....299.318,00 €

PREVISIÓN DE CARGAS

Respecto a la previsión de cargas en Baja Tensión y a 13,2/20 kV, se prevé el siguiente resumen de potencias máximas (las tablas están en el apartado de Cálculos):

Previsión de cargas en BT para Viviendas en los Centros de Transformación:		2.587,25 kw
Previsión de cargas a 13,2/20 kV Uso Industrial:		1.289,61 kW
	Total Previsión de Cargas:	**3.876,86 kW**

Incidencia de Potencia solicitada en BT:		1.239,11 kVA
Incidencia de Potencia solicitada a 13,2/20 kV Uso Industrial:		1.432,90 kVA
	Total Incidencia de Potencia:	**2.672,01 kVA**
	Total Incidencia de Potencia en la Red a 13,2/20 kV:	**2.271,21 kVA**
	Total Incidencia de Potencia Respecto a Subestación:	**2.157,65 kVA**

Respecto a la potencia inicialmente solicitada en el Expte 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW), ha sufrido modificaciones a la baja debido a la situación actual de algunas de las Parcelas como son las 1-12-13-14-20, reordenación de suministros, o el aumento de potencia motivado por la actualización de la previsión de cargas de los edificios previstos en la nueva Reglamentación, como es la recarga de vehículos eléctricos, etc., quedando definida en el presente Proyecto en 3.876,86 kW.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

RED DE ALTA TENSIÓN

Tipo de red: SUBTERRÁNEA

Categoría de la línea: 3ª Categoría Tensión Nominal: 13,2/20 kV Tensión más elevada: 24 kV

El cable a tender en los tramos de Compañía, será cable HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm^2 K Al +H16, y HEPRZ1 12/20 kV 3(1x150) mm^2 Al+H16 con las siguientes longitudes aproximadas:

Inicio	Fin	Longitud
LEAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" i-DE		
Apoyo Nº10 de LEAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" i-DE	Centro de Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	*260 m existente*
Centro de Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	Centro de Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº1"	*862 m*
Centro de Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	Apoyo Nº11 con paso a aéreo a LAAT a CTC "SUCHARD" Nº20009981	*185 m existente*
Centro de Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	C.T. "CANDADO" Nº20009330 i-DE existente	*180 m*
C.T. A VILLALPANDO (20009320) i-DE existente	Empalme con LSAT A CT MULTIUSOS ZAMORA (20009420)	*262 m*

LEAT 13,2/20 kV "CIRCUNVALACIÓN" i-DE		
Inicio	**Fin**	**Longitud**
Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº1"	CT RESIDENCIA-ZAMORA (20016270)	*110 m existente*
Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº1"	Empalme con LSAT A CME PINAR-ZAMORA Nº 20016265	*110 m existente*

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº1

Tipo	Edificio prefabricado subterráneo de Compañía tipo Nº6 H (IB) existente
Configuración Celdas	CNE 3L-2PF-SF6-24 TELE 400 A
Interconexión A.T. Celda-Trafo (2)	HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3(1x50) mm^2 Al
Transformador (Posición 1)	Transformador de 400 kVA B2A
Transformador (Posición 2)	Transformador de 400 kVA B2A
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P1)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Cuadro B.T. (2)	Cuadro con ocho salidas tipo CBT-EAS-ST-SL-1600-8
Telegestión	Comunicaciones vía Operador Móvil/PLC …

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº2

Tipo	Edificio prefabricado subterráneo de Compañía tipo Nº7 H (IB) existente
Configuración Celdas	CNE 3L-3PF-SF6-24 TELE 400 A
Interconexión A.T. Celda-Trafo (2)	HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3(1x50) mm^2 Al
Transformador (Posición 1)	Transformador de 400 kVA B2A
Transformador (Posición 2)	Transformador de 400 kVA B2A
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P1)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Cuadro B.T. (2)	Cuadro con ocho salidas tipo CBT-EAS-ST-SL-1600-8
Telegestión	Comunicaciones vía Operador Móvil/PLC …

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

RED DE BAJA TENSIÓN

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230 C.d.t. máx.(%): 5
Cos φ : 0,9 Coef. Simultaneidad: Según Prev. de Cargas
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC): XLPE, EPR: 20
PVC: 20

RED DE BAJA TENSIÓN C.T. "HIGUERAS Nº1"

Se tenderán nueve Líneas Subterráneas de Baja Tensión desde los nuevos dos Cuadros de BT a instalar de 8 salidas cada uno.

Transformador 1: L01-L02-L03-L04-L05 POSICIONES LIBRES: L06-L07-L08
Transformador 2: L09-L10-L11-L12 POSICIONES LIBRES: L13-L14-L15-L16

L01: Potencia 119,48 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L01 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 2A
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 155 m) c.d.t.: 2,47 %

L02: Potencia 122,35 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L02 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 2B
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 205 m) c.d.t.: 3,36 %

L03: Potencia 130,6 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L03 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 3A
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 130 m) c.d.t.: 2,31 %

L04: Potencia 130,6 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L04 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 3B
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 175 m) c.d.t.: 3,11 %

L05: Potencia 87,98 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L05 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 9
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 405 m) c.d.t.: 4,57 %

L09: Potencia 168,68 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L09 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 4A
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 80 m) c.d.t.: 1,91 %

L10: Potencia 165,81 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L10 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 4B
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 120 m) c.d.t.: 2,8 %

L11: Potencia 165,81 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L11 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 4C
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 90 m) c.d.t.: 2,1 %

L12: Potencia 55 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L12 del CT "HIGUERAS Nº1"
Final: Parcela 11
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 310 m) c.d.t.: 2,11 %

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

RED DE BAJA TENSIÓN C.T. "HIGUERAS Nº2"

Se tenderán diez Líneas Subterráneas de Baja Tensión desde los nuevos dos Cuadros de BT a instalar de 8 salidas cada uno.

Transformador 1: L01-L02-L03-L04-L05 POSICIONES LIBRES: L06-L07-L08
Transformador 2: L09-L10-L11-L12-L13 POSICIONES LIBRES: L14-L15-L16

L01: Potencia 87,98 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L01 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 9
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 305 m) c.d.t.: 3,44 %

L02: Potencia 71,88 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L02 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 5-6-7A
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 255 m) c.d.t.: 2,31 %

L03: Potencia 75,33 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L03 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 5-6-7B
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 300 m) c.d.t.: 2,86 %

L04: Potencia 85,1 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L04 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 8
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 255 m) c.d.t .: 2,45 %

L05: Potencia 85,1 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L05 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 17
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 130 m) c.d.t .: 1,41 %

L09: Potencia 105 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L09 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 18-20
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 60 m) c.d.t .: 0,82 %

L10: Potencia 56 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L10 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 12-13-14
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 270 m) c.d.t .:1,88 %

L11: Potencia 85,1 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L11 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 8
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 255 m) c.d.t .: 2,75 %

L12: Potencia 87,98 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L12 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 15-16
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 230m) c.d.t .: 2,57 %

L13: Potencia 85,1 kW, *Red de Baja Tensión*
Inicio: Posición L13 del CT "HIGUERAS Nº2"
Final: Parcela 16
Cable 0,6/1 kV XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm^2 Al (Long = 130m) c.d.t .: 1,4 %

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

RELACIÓN DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS U ORGANISMOS PRIVADOS AFECTADOS

Los trabajos realizados en el presente proyecto afectan a los siguientes organismos:

- ***Excelentísimo Ayuntamiento de Zamora.***
  - *Pl. Mayor, 1. 49004* Zamora
  - *Teléfono: 980 548 700*
- ***Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Consejería de Movilidad y Transformación Digital de Zamora***
  - *C/ Leopoldo Alas Clarín, 4. 49018 Zamora.*
  - *Teléfono: 980 559 600*
- ***Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.***
  Unidad de Carreteras del Estado en Zamora
  - *C/ San Atilano, 1. 49071 Zamora*
  - *Teléfono: 980 522 400*

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

ÍNDICE

MEMORIA

1. ANTECEDENTES 1
2. OBJETO DEL PROYECTO 2
3. EMPLAZAMIENTO 2
4. PREVISIÓN DE CARGAS 4
5. REGLAMENTACIÓN 5
6. INSTALACIONES 6
   6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 6
   6.2.- TRABAJOS A REALIZAR EN LA LÍNEA AÉREA A 13,2/20 kV 7
   6.3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS A 13,2/20 kV 9
   6.4.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 14
   6.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN 30
   6.6.- CANALIZACIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN 32
7. EJECUCIÓN DE LA OBRA 40

ANEXOS

PROPUESTA TÉCNICA i-DE

CÁLCULOS GENERALES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RELACIÓN DE AFECTADOS

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

SEPARATA DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 "HIGUERAS" EN ZAMORA

ORGANISMO AFECTADO: AYUNTAMIENTO DE ZAMORA

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

En la actualidad, el promotor de la Urbanización e Instalaciones es la JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS", con C.I.F. V49219702 y domicilio en C/ Pinar, Nº2, 49023 de Zamora, siendo la titularidad final de las Instalaciones, una vez ejecutadas, de la Empresa Distribuidora i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (denominada anteriormente Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.) con C.I.F. A95075578 y domicilio a efectos de notificaciones en Carretera Cubillos km 2 del 49023 Zamora.

El Proyecto de Urbanización del Sector 7 "Las Higueras" fue redactado en el año 2004 y aprobado en su día, comenzando las obras de urbanización, aunque no fueron completadas.

En la actualidad, la red de canalización existente para la distribución de energía eléctrica a 13,2/20 kV y B.T., se encuentra la mayor parte de ellas ejecutadas con robo de tapas y marcos de arquetas puntuales, suciedad, etc. con tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior, pero en un estado de deterioro y abandono bastante grande, incluso con importantes roturas. Será necesario limpiar toda la infraestructura de canalizaciones, reconstruir las arquetas deterioradas y rematar con la conexión necesaria de la red de energía allí donde proceda y designe la Empresa Distribuidora i-DE.

Los dos Centros de Transformación se encuentran instalados con envolvente prefabricada de hormigón tipo subterráneo y todos los elementos eléctricos han sido robados, desguazados, etc. Están emplazados en los lugares que la Empresa Distribuidora i-DE estipuló en el momento de ejecutarse las obra, y por supuesto, siguiendo la normativa vigente de Instalaciones Eléctricas en aquel momento.

En 2.022, el promotor de la Urbanización e Instalaciones, al encontrarse la solicitud anterior cerrada (por fuera de plazo de tiempo) solicita de nuevo suministro eléctrico a la Compañía Distribuidora, recibiendo el 29/09/2.022 una nueva Propuesta Técnica con Expediente Nº 9041621033. Para poder cumplir con las condiciones técnicas de la Compañía Distribuidora, se desarrolla un nuevo Proyecto consistente en:

- Construcción de nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV que, conectando en el punto de conexión indicado en la LMT Urbana Norte, recorrerá los Centros de Transformación (CT) a instalar en el Sector 7 "HIGUERAS" con configuración de entrada y salida. La nueva extensión de red cerrará en la LMT "CIRCUNVALACIÓN" entre el CT RESIDENCIA-ZAMORA (20016270) y el CS CME PINAR ZAMORA (20016265) de forma que los CT tengan posibilidad de doble alimentación.
- Una nueva extensión de red recorrerá las parcelas del plan urbanístico teniendo en cuenta las parcelas 11, 18 y 20, cuyo suministro está previsto mediante futuros Centros de Seccionamiento telemandados (CS) que serán conectados mediante entrada y salida en la línea.
- Se instalarán los nuevos Centros de Transformación (CT) accesibles desde la vía pública que resulten de la planificación de la red de BT, todos ellos automatizados.
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea existente del CT A VILLALPANDO (20009320) hasta hacer empalme en la línea subterránea que va hacia el CT MULTIUSOS ZAMORA (20009420) en las proximidades del actual Apoyo Nº16 (se elimina).
- Construcción de dos nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde dos celdas de línea desde un nuevo CT, una hasta una celda de línea existente en el CT RESIDENCIA-ZAMORA (20016270) y otra se empalmará a la línea que comunica dicho CT con el CME PINAR-ZAMORA (20016265).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo CT hasta la celda de línea existente en el CT CANDADO (20009330).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ1 desde una celda de protección de un nuevo CT hasta el apoyo existente Nº11 donde se pasará a aéreo con LB para mantener continuidad con la instalación existente hacia al CTC SUCHARD (20009981).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo CT hasta el Apoyo Nº10 para la conexión con el tramo aéreo de la LMT Urbana Norte.
- Desmontaje de la Línea aérea entre el apoyo existente Nº10 y el apoyo a desmontar Nº16 de la LAMT "URBANA NORTE", manteniendo el apoyo existente Nº11 donde se pasará a aéreo con LB para mantener continuidad con la instalación existente hacia al CTC SUCHARD (20009981).

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Respecto a la potencia inicialmente solicitada en el Expte 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW), ha sufrido modificaciones a la baja debido a la situación actual de algunas de las Parcelas como son las 1-12-13-14-20, reordenación de suministros, o el aumento de potencia motivado por la actualización de la previsión de cargas de los edificios previstos en la nueva Reglamentación, como es la recarga de vehículos eléctricos, etc., quedando definida en el Proyecto en 3.876,86 kW.

ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES EJECUTADAS ANTERIORMENTE

En resumen, el estado actual es:

- Los dos Centros de Transformación se encuentran con envolvente prefabricada de hormigón tipo subterráneo con todos los elementos eléctricos robados, desguazados, etc.
- Respecto a las redes de distribución a 13,2/20 kV y B.T., se encuentran la mayor parte de ellas ejecutadas con robo de tapas y marcos de arquetas puntuales, suciedad, etc.

FASE PREVIA DE ACTUALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES EJECUTADAS ANTERIORMENTE

De las instalaciones ejecutadas en su día, se proyecta las siguientes medidas para sanear y poder utilizar parcialmente las infraestructuras anteriores qué consistirán en:

- Respecto a las redes de distribución a 13,2/20 kV y B.T., al encontrarse la mayor parte de ellas ejecutadas, se comprobará y certificará según Normativa y Reglamentación vigente, el estado actual de las mismas, ampliando y/o reduciendo sus longitudes, en función del Proyecto; se desmontarán y sustituirán todos los tramos de Líneas existentes que no cumplan las mediciones realizadas y/o la Normativa vigente de la Compañía; se sanearán los tubos, limpieza y reparación de arquetas etc. y se instalarán nuevas Líneas para actualizar a las nuevas condiciones solicitadas por la Compañía Distribuidora.
- Respecto a los dos Centros de Transformación que se encuentran con la envolvente prefabricada de hormigón y todos los elementos eléctricos han sido robados, desguazados etc., se sanearán y se instalarán todos los elementos eléctricos según el Proyecto.
- Respecto a la obra civil, en cuanto a las canalizaciones, se comprobará el estado actual, se sanearán y se comprobará con el mandril para su utilización nuevamente con la instalación proyectada; así mismo, se sanearán y repondrán todas las arquetas robadas. En el caso de que algún tramo existente no pueda ser utilizado con las nuevas condiciones proyectadas, será necesario su nueva construcción con tubo de reserva y con la Normativa actual de la Compañía Distribuidora i-DE.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto el Proyecto así como las correspondientes Separatas de Organismos afectados, de acuerdo con el vigente Reglamento de Instalaciones Eléctricas para obtener autorización y concesiones oportunas, el definir la infraestructura eléctrica de distribución de suministros eléctricos previstos para poder atender la demanda de energía eléctrica de la Urbanización Sector 7 “HIGUERAS” en la ciudad de Zamora, según Escrito (Propuesta Técnica) de la Compañía Distribuidora i-DE, con Expte. 9041621033 de fecha 29/09/2022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW). Es criterio general de i-DE, que las instalación a construir, además de cumplir en su integridad los Reglamentos vigentes de Instalaciones Eléctricas, debiendo reunir unas condiciones técnicas que faciliten las labores futuras de conservación, vigilancia y reparación, limitando al máximo estas últimas; para ello se redacta conforme a Manuales Técnicos de Distribución, Clientes (MT) y Proyectos Tipo de i-DE.

3. EMPLAZAMIENTO

Las instalaciones se encuentran situadas en la ciudad de Zamora, en el denominado Sector 7 denominado “HIGUERAS”, en la zona Norte del suelo urbano de la ciudad. El sector encierra entre sus linderos una superficie aproximada de 103.906 m^2 del propio polígono y 14.210,94 m^2 de su sistema general asociado, para totalizar una extensión o superficie total de intervención de 118.116,94 m^2. El Uso global previsto para el sector es el Uso Residencial. Las canalizaciones existentes a ampliar/reformar por el Promotor, discurrirán por terrenos de dominio público del Ayuntamiento de Zamora en las Calles Arboleda, El Tejo, El Pinar, Carretera CL-612 VILLALPANDO y Avd. Cardenal Cisneros (Carretera N-630) y por la Urbanización del Sector 7 “HIGUERAS”. En el caso de que algún tramo existente no pueda ser utilizado con las nuevas condiciones proyectadas, será necesario su nueva construcción con tubo de reserva y con la Normativa actual de la Compañía Distribuidora i-DE.

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Las canalizaciones contempladas en el Presupuesto del Proyecto, corresponden a las canalizaciones a construir tanto en el interior de la Urbanización por las nuevas necesidades como en el exterior del Sector para poder cumplir las condiciones de suministro definidas en la propuesta Técnica de la Compañía Distribuidora y Organismos afectados. Su trazado será según planos adjuntos y las canalizaciones a construir se realizarán en zanja según normativa i-DE, con tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior y con multitubo MTT 3x40 mm para señal de comunicación mediante fibra, dependiendo las necesidades y según plano adjunto.

Los Centros de Transformación en Proyecto, serán los existentes que son del tipo Edificio prefabricado subterráneo. Se sanearán y se instalarán todos los elementos eléctricos según el Proyecto. Se encuentran ubicados en terrenos de la Parcela Nº18, con libre acceso desde la vía pública de la Urbanización del Sector de Suelo Urbano del Sector número 7 "HIGUERAS", según Planos adjuntos.

CRUZAMIENTOS, PROXIMIDAD Y PARALELISMOS POSIBLES

Se solicitará a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, telefonía etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos.

Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias y se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos. Entre los Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles, destacamos:

- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Ayuntamiento de Zamora (Agua, Saneamiento, Alumbrado, Señalización de Tráfico…) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento y/o paralelismo, con canalizaciones a construir, según plano adjunto.
- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Red de Gas existentes (*Nedgia Castilla y león, S.A.* antes Gas Natural Castilla y León, S.A.), por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras de telecomunicaciones (*Telefónica de España, S.A., VODAFONE (ONO, RETECAL)*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Con Infraestructuras de i-DE (*denominada anteriormente Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Cruzamiento, proximidad y paralelismo con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox. Margen derecho (*Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Consejería de Movilidad Y Transformación Digital (Dirección General de Carreteras e Infraestructuras)*):
    - Tramo de canalización a construir en la Calle El Pinar hasta el Centro de Transformación "A VILLALPANDO" Nº20009320 existente por proximidad con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox.
    - Tramo de canalización a construir en la confluencia de Calle Arboleda con Carretera CL-612 en p.k. 122+059 aprox. Por cruzamiento de la misma
- Cruzamiento con Carretera N-630 (Ronda ZA-20, Av. Cardenal Cisneros) en p.k. 0+364 aprox. (*Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Unidad de Carreteras del Estado en Zamora)*).

CANALIZACIONES MEDIANTE PERFORACION DIRIGIDA

El cruzamiento con la Carretera CL-612 en p.k. 122+059 aprox. en la confluencia de Calle Arboleda y con la Carretera N-630 (Ronda ZA-20, Av. Cardenal Cisneros) en p.k. 0+364 aprox., se realizarán conjuntamente mediante una perforación dirigida preferentemente, en una longitud aproximada de 100 m. Se proyecta la realización de una perforación dirigida, la elección de la máquina de perforación y el equipamiento se deberán elegir de acuerdo con los datos de naturaleza del terreno, esfuerzo de tendido, etc., especialmente la potencia debido la longitud de la perforación (100 m aproximadamente) que será función de la potencia de la maquina y del diámetro del tubo de protección elegido como camisa de conducción o vaina, en nuestro caso se considera apropiado de 500 mm de diámetro (una perforación dirigida, donde se instalarán en su interior 4 tubos de 160 mm de diámetro de polietileno de alta densidad (10 bar de presión) y 1 multitubo MTT 3x40 mm para telemando o equivalente a estas secciones).

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Se llevará a cabo la perforación horizontal dirigida de tal manera que la distancia de la generatriz superior del tubo de protección (camisa de conducción), hasta la cota más baja de la explanación de la carretera, en su caso, el fondo de cuneta, en ningún caso será inferior a 1,0 m. La longitud del tubo de protección (camisa de conducción), deberá ser tal que salve la Zona de Dominio Público de la carretera. Tanto la cata de entrada como la de salida se situarán fuera Zonas de Dominio Público y de Servidumbre de la carretera. Las arquetas de entrada y salida de la conducción, que podrán coincidir con las catas de perforación, deberán situarse fuera de la Zona de Dominio Público y de Servidumbre de las Carreteras.

Se solicita mediante Separatas realizadas al efecto, a los organismos oficiales afectados, donde se vaya a realizar el trabajo, referencias con planos indicativos de los servicios existentes en el trazado.

4. PREVISIÓN DE CARGAS

Respecto a la previsión de cargas en Baja Tensión y a 13,2/20 kV, se prevé el siguiente resumen de potencias máximas (las tablas están en el apartado de Cálculos):

Previsión de cargas en BT para Viviendas en el Centros de Transformación:		2.587,25 kW
Previsión de cargas a 13,2/20 kV Uso Industrial:		1.289,61 kW
	Total Previsión de Cargas:	**3.876,86 kW**
Incidencia de Potencia solicitada en BT:		1.239,11 kVA
Incidencia de Potencia solicitada a 13,2/20 kV Uso Industrial:		1.432,90 kVA
	Total Incidencia de Potencia:	**2.672,01 kVA**
	Total Incidencia de Potencia en la Red a 13,2/20 kV:	**2.271,21 kVA**
	Total Incidencia de Potencia Respecto a Subestación:	**2.157,65 kVA**

La asignación de potencia demandada a cada una de las parcelas de la Urbanización se ha realizado según datos facilitados inicialmente por el Promotor, siendo el límite de potencia a suministrar en la red de Baja Tensión de 100 kW a partir del Artículo 26 del Real Decreto 1048/2013; parcelas con potencias mayores, está previsto una alimentación a 13,2/20 kV y en Baja Tensión para suministro inicial según previsión de cargas adjunta.

Los coeficientes reductores empleados varían en función del tipo de consumo, para este caso, Industrias o Comercio, y vienen especificados en la Norma MT 4.41.03 "*Criterios generales de diseño y conexión a la red de distribución*".

Las Parcelas Nº11, Nº18 y Nº20 al ser la potencia prevista superior a 100 kW, se prevé su alimentación mediante el anillo a 13,2/20 kV previsto según Proyecto, así como un suministro eléctrico en Baja Tensión de 50 kW cada uno. Su suministro está previsto mediante futuros Centros de Seccionamiento telemandados (CS) en función de las necesidades en cada Parcela. Se adjunta en Cálculos un desglose de previsión de Potencias y cálculo justificativo tanto en Baja Tensión como a 13,2 kV. En resumen:

Incidencia de Potencia solicitada en BT respecto a Centro de Transformación "HIGUERAS Nº1"

Trafo 1	379,22 kVA		Trafo 2	380,56 kVA
Trafo 1	**400 kVA**		Trafo 2	**400 kVA**

Incidencia de Potencia solicitada en BT respecto a Centro de Transformación "HIGUERAS Nº2"

Trafo 1	240,22 kVA		Trafo 2	239,11 kVA
Trafo 1	**400 kVA**		Trafo 2	**400 kVA**

Respecto a la potencia inicialmente solicitada en el Expte 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW), ha sufrido modificaciones debido a la situación actual de algunas de las Parcelas como son las 1-12-13-14-20, reordenación de suministros, aumento de potencia motivada por la actualización de la previsión de cargas de los edificios previstos en la nueva Reglamentación, como es la recarga de vehículos eléctricos, etc.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Para ello, se ha previsto, tal como indica la Guía técnica de aplicación de la ITC-BT 52, en edificios de nueva construcción a criterio del promotor y en instalaciones en edificios existentes a criterio del titular del suministro, o en su caso, de la Junta de Propietarios, la instalación del SPL, de tal manera que la previsión de cargas se realizará considerando un factor de simultaneidad de las cargas del VEHÍCULO ELÉCTRICO con el resto de la instalación igual a 0,3 cuando se instale el SPL y de 1,0 cuando no se instale el SPL, el factor de simultaneidad de las cargas del VEHÍCULO ELÉCTRICO será de 1; resultando una potencia total en Baja Tensión según previsión de cargas adjunta, de 2.587,25 kW.

5. REGLAMENTACIÓN

Para la redacción del Proyecto tendremos en cuenta la siguiente Legislación:

- RD 1955/2000, 1 Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de AT y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por RD 223/2008 de 15 de Febrero y Correcciones.
- RD 337/2014, 9 de mayo. Se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- RD 842/2002, 2 de Agosto. Reglamento Electrotécnico para BT, Instrucciones Técnicas Complementarias y Guías Técnicas de aplicación.
- RD 1110/2007, 24 de agosto. Se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas UNESA y Normas UNE.
- Ley 31/1995, 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 1627/1997, 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- RD 485/1997, 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 1215/1997, 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 773/1997, 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condicionados de Organismos afectados.
- Ordenanzas Municipales.

Normas particulares y de normalización de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica (i-DE), de entre las que cabe destacar:

- Especificaciones particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión, M.T. 2.03.20.
- Proyecto tipo Línea Subterránea de AT hasta 30 kV, M.T. 2.31.01.
- Proyecto tipo para Centro de Seccionamiento independiente, de maniobra exterior para conexión de instalaciones particulares hasta 24kV; M.T. 2.11.20.
- Proyecto tipo para Centro de Transformación prefabricado subterráneo M.T. 2.11.02.
- Proyecto tipo de línea subterránea de Baja Tensión MT 2.51.01.
- Proyecto STAR. Automatización de Centros de Transformación MT 3.51.15.
- Proyecto STAR. Instalación en Centros de Transformación MT 3.51.00.
- Diseño Puestas a Tierra para Centros de Transformación de tensión nominal inferior a 30 kV, M.T. 2.11.33.
- Guía básica de arquitectura de la red eléctrica de distribución, M.T. 4.40.03.
- Normas particulares para instalaciones de AT (hasta 30 kV) y Baja Tensión, M.T. 2.03.20.
- Normas NI y Recomendaciones AMYS.

Los citados PROYECTOS TIPO, han sido presentados a la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Castilla y León. Además de las normas i-DE que existan, y en su defecto normas UNE, EN y documentos de Armonización HD, se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

6. INSTALACIONES

6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales para las redes estarán previstos para su funcionamiento a 20 kV. En el caso de transformadores, todos ellos estarán previstos para su funcionamiento a la tensión nominal primaria de 20 kV, aunque inicialmente la alimentación se realizará a 13,2 kV, sin más que establecer el conexionado correspondiente en el devanado primario en aquellos que hayan de funcionar inicialmente a tensiones diferentes.

Las principales características generales serán:	CLASE A
Tensión nominal:	12/20 kV
Tensión más elevada:	24 kV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo:	125 kV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial:	50 kV

INSTALACIÓN DE ALTA TENSIÓN

Clase de Centro de Transformación	Clase 3ª
Categoría o Clase de línea	3ª Categoría
Frecuencia para la red	50 Hz
Tensión nominal normalizada	13,2/20 kV
Tensiones nominales de utilización (servicio)	13,2 kV
Tensión más elevada para el material	24 kV
Niveles de aislamiento nominales $U_n \leq 20$ kV	125 kVcr y 50 kVef, 1 min.
Intensidad de cortocircuito trifásico durante 1s.	12,5 kA, para tensiones (hasta 24 kV) (*)

(*) Las intensidades 12,5 kA son valores máximos en la red.

Intensidades máximas de defecto a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a Tierra

Tensión nominal de la red U_n (kV)	**Tipo de puesta a tierra**	**Impedancia equivalente Z_{LTH} (Ω)**	**Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra (A)**
13,2	Rígido	1,863	4.500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1.863

Tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra

Características de actuación de las protecciones (*)	**Tensión nominal de la red U_n (kV)**
$I'_{1F}.t = 400$	≤ 20 kV

(*) *Las protecciones actúan en tiempos iguales o inferiores a los resultantes de las formulas, para cada intensidad, y siempre que las resistencias de puesta a tierra sean interiores a 50 ohm en 20 kV o tensiones interiores. Siendo I'_{1F}, la intensidad de la corriente de defecto en amperios y t el tiempo de actuación de las protecciones en segundos*

En Escrito (Propuesta Técnica) de la Compañía Distribuidora i-DE del Expediente 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW), se indican unos valores de cortocircuito en el punto de conexión:

Explotación habitual:	Intensidad trifásica: 4,908 kA	Intensidad monofásica: 0,686 kA
Diseño:	Intensidad trifásica: 12,50 kA	Intensidad monofásica: 4,50 kA

Respecto a los materiales para las redes de Baja Tensión, corresponderán en conductores aislados a las series de tensión normal de 0,6/1 kV. Todos los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero AE-275-B según UNE 36-080. Estarán galvanizados por inmersión en caliente para protegerlos de la oxidación y corrosión.

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

6.2.- TRABAJOS A REALIZAR EN LA LÍNEA AÉREA A 13,2/20 kV

En los apoyos Nº10 (para mantener la continuidad con instalaciones existentes) y Nº11 (para alimentar a CTC "SUCHARD" Nº20009981), se sustituirá el asilamiento actual y se dará continuidad mediante nuevos pasos a subterráneo/aéreo. En el caso del apoyo Nº11, se sustituirá la cruceta y se instalará un seccionador LB de maniobra de la instalación, para poder alimentar a las instalaciones existentes del CTC "SUCHARD" Nº20009981.

CRUCETAS

La cruceta a utilizar en el apoyo Nº11 será metálica (RU6706-B) tipo RH1-15/14 para apoyos de hormigón; permitiendo que el paso de la fase central sea realizado a cota inferior a la propia cruceta y por supuesto manteniendo la distancia de 700 mm.

Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos. En los apoyos donde se instalen maniobras se utilizarán elementos de antiposado tipo tejadillo (TACR), PAME o similar, según NI 52.59.02 "Elementos disuasorios contra nidificación en los apoyos de líneas aéreas de AT".

SEÑALIZACIÓN DE LOS APOYOS

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según NI 29.00.00.

NUMERACIÓN DE APOYOS

Todos los apoyos se numerarán, ajustándose dicha numeración a la dada en el Proyecto, empleando para ello placas y números de señalización, según NI 29.05.01.

AISLAMIENTO Y FORMACIÓN DE CADENAS

La línea objeto de este estudio es para tensión de 13,2/20 kV, a la que corresponde una tensión más elevada de 24 kV, una tensión de choque de 125 kV, cresta y de frecuencia industrial de 50 kV eficaces.

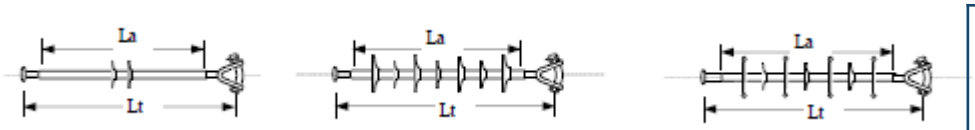
El aislamiento elegido será mediante aislador compuesto para cadenas tipo U70YB30P AL (según Norma MT 2.22.01). Los aisladores compuestos están constituidos, básicamente, por un núcleo resistente dieléctrico, protegido por un revestimiento polimérico. Alrededor del núcleo se moldearán una serie de aletas o platos que asegurarán la línea de fuga especificada. En el diseño de los aisladores para avifauna (bastones) se tendrá en cuenta que las aletas que se tengan que disponer para cumplir con la línea de fuga exigida, deberán estar dispuestas en el centro del aislador o como mínimo alejadas de los herrajes unos 20 cm, con el objeto de que no impidan la colocación del elemento antiposada sobre el aislador.

Además de cumplir con la línea de fuga, todos los bastones dispondrán de aletas con un mínimo de dos.

Se emplearán aisladores de composite (según Norma MT 2.22.01), utilizando por cadena un aislador tipo U70YB30P AL con las siguientes características:

Material	Composite
Carga de rotura, en daN	7.000
Longitud total	1.170 mm
Longitud aislante (La min)	1.020 mm
Masa aproximada	1,8 k
Línea de fuga	1.120 mm

Su diseño se encuentra representado en la figura adjunta y recogida en la MT 2.22.01.



VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Se utilizarán dependiendo de la configuración en el apoyo, de diferentes elementos para Recubrimientos de puentes y grapas (incluido en planos Detalles), como son:

- Cubiertas para forrado de puentes y conductores (CUP): Los elementos CUP, son cubiertas flexibles y por tanto, adecuadas para los puentes con curvatura, eliminando el riesgo de apertura intempestiva de la cubierta. El montaje se realizará de tal manera que el puente quede instalado por dos tramos independientes y la unión de esos tramos quedará justo en la parte central del puente, es decir, la parte más baja del puente, eliminando así la posible acumulación de agua en su interior. En la unión de los dos tramos se colocará otro trozo de forro que cubra esa unión por presión, de tal forma que impida su deslizamiento.
- Cinta selladora de caucho bicapa aislante (SECA)
- Cinta de goma silicona aislante (GOSI)
- Forros para grapas (FOGR, FOGS y FOGC)

6.2.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTALES ADICIONALES

Con objeto de adecuar las instalaciones eléctricas proyectadas, tanto el trazado de la Línea como las características técnicas propias de la instalación a la Normativa y Recomendaciones vigentes, tanto del Ministerio de Medio Ambiente, como por la Junta de Castilla y León, relativa a la máxima protección de la fauna y flora silvestre, se ha tenido en cuenta la *Orden* MAM/1628/2010, de 16 de noviembre 2010 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León) por la que se establecen las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión); Se comprueba que la Instalación proyectada no discurre por ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000.

6.2.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN

Tal y como se indica en el 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:

- Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida. Las disposiciones adoptadas en este Proyecto responden a dicha prescripción, ya que no se utilizará el 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.
- La distancia entre el conductor y la cruceta debe ser mayor de 1 m según Normativa. Para conseguir dicha distancia en el Proyecto, optamos por la utilización de conjunto de aislador avifauna con PECA y el aislamiento del conductor en los puentes.
- Se procederá al aislamiento de puentes de unión entre elementos en tensión mediante el mediante recubrimientos de goma-silicona (RTV) del tipo Mastic-2.228 (Color negro) y 3M-70 (color gris) del fabricante 3M o similar.

6.2.3.- USO DE AISLAMIENTO PARA CONDUCTORES, GRAPAS Y CADENAS DE AISLADORES

Se utilizarán diferentes elementos como son: Cubiertas para el forrado de puentes y conductores (CUP) y Forros para grapas (FOGR, FOGS y FOGC), dependiendo la configuración en el apoyo.

Las **cubiertas CUP**, están indicadas para su utilización en líneas aéreas para el forrado de puentes y conductores, tanto línea general como en derivaciones. Deberán llevar un sistema de cierre tal, que una vez instalado sobre conductor, no permitirá que se abra por efectos eólicos o golpes accidentales. La cubierta flexible estará indicada para puentes o conductores con trazada curva. Los CUP semirrígidos estarán especialmente indicados para las terminaciones de conductores de línea. Cubiertas CUP-F una vez instaladas sobre el conductor deberán admitir, sin deformarse, curvaturas de un radio ≤ 350 mm para la conformación de los puentes. En nuestro caso se dispondrá de elementos CUP-12-F, cubiertas flexibles y por tanto adecuadas para puentes con curvatura, eliminando el riesgo de apertura intempestiva de la cubierta. El montaje se realizará de tal manera que el puente quede instalado por dos tramos independientes y la unión de esos tramos quedará justo en la parte central del puente, eliminando acumulación de agua en su interior.

Los **forros FOGR y FOGC o FOGS** se utilizarán para el forrado de las grapas de amarre o de suspensión respectivamente. Los forros para grapas FOGR, FOGS y FOGC, llevarán practicados agujeros en sus bordes para el cierre del forro sobre la grapa con los tornillos TPUF. En estos casos deberán ser de diseño tal que cubran la zona metálica de la cadena de aislamiento indistintamente si esta es de vidrio o de composite. El doblado del preformado estará dispuesto de manera que facilite los trabajos en tensión.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

6.3.- CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS A 13,2/20 kV

El suministro eléctrico a las nuevas instalaciones proyectadas se realizará según Propuesta Técnica de la Compañía Distribuidora i-DE con Expediente 9041621033 de fecha 29/09/2.022.

La infraestructura a 13,2/20 kV consistirá en:

- Construcción de nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV que, conectando en el punto de conexión indicado en la LMT Urbana Norte, recorrerá los Centros de Transformación (CT) a instalar en el Sector 7 "HIGUERAS" con configuración de entrada y salida. La nueva extensión de red cerrará en la LMT "CIRCUNVALACIÓN" entre el CT RESIDENCIA-ZAMORA (20016270) y el CS CME PINAR ZAMORA (20016265) de forma que los CT tengan posibilidad de doble alimentación.
- Una nueva extensión de red recorrerá las parcelas del plan urbanístico teniendo en cuenta las parcelas 11, 18 y 20, cuyo suministro está previsto mediante futuros Centros de Seccionamiento telemandados (CS) que serán conectados mediante entrada y salida en la línea.
- Se instalarán los nuevos Centros de Transformación (CT) accesibles desde la vía pública que resulten de la planificación de la red de BT, todos ellos automatizados.
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea existente del CT A VILLALPANDO (20009320) hasta hacer empalme en la línea subterránea que va hacia el CT "MULTIUSOS ZAMORA (20009420) en las proximidades del actual Apoyo Nº16 (se elimina).
- Construcción de dos nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde dos celdas de línea desde un nuevo CT, una hasta una celda de línea existente en el CT "RESIDENCIA-ZAMORA" (20016270) y otra se empalmará a la línea que comunica dicho CT con el CME PINAR-ZAMORA (20016265).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo CT hasta la celda de línea existente en el CT CANDADO (20009330).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x150) mm^2 Al desde una celda de protección de un nuevo CT hasta el apoyo existente Nº11 donde se pasará a aéreo con LB para mantener continuidad con la instalación existente hacia al CTC SUCHARD (20009981).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo CT hasta el Apoyo Nº10 para la conexión con el tramo aéreo de la LMT "URBANA NORTE".
- Desmontaje de la Línea aérea entre el apoyo existente Nº10 y el apoyo a desmontar Nº16 de la LAMT "URBANA NORTE", manteniendo el apoyo existente Nº11 donde se pasará a aéreo con LB para mantener continuidad con la instalación existente hacia al CTC SUCHARD (20009981).

Respecto a las redes de distribución a 13,2/20 kV ejecutadas en su día, al encontrarse la mayor parte de ellas ejecutadas, se comprobará y certificará según Normativa y Reglamentación vigente, el estado actual de las mismas, siendo necesario retirar algunas de las Líneas existentes y sustituirlas por nuevas en diferentes trazados, según Planos del Proyecto. Se desmontarán y sustituirán todos los tramos de Líneas existentes que no cumplan las mediciones realizadas; se sanearán los tubos, limpieza y reparación de arquetas etc. y se instalarán nuevas Líneas para actualizar a las nuevas condiciones solicitadas por la Compañía Distribuidora. Todas las Líneas existentes y a instalar serán con cable tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm^2 Al K +H16, excepto la que alimentará desde el C.T. HIGUERAS Nº2 a la instalación actual en el apoyo existente Nº11 donde se pasará a aéreo con LB para mantener continuidad con la instalación existente hacia al CTC SUCHARD (20009981) que se realizará con cable tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x150) mm^2 Al K +H16, con las siguientes longitudes:

LEAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" i-DE		
Inicio	**Fin**	**Longitud**
Apoyo Nº10 de LEAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" i-DE	Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	*260 m existente*
Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	Centro de Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº1"	*862 m*
Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	Apoyo Nº11 con paso a aéreo a LAAT a CTC "SUCHARD" Nº20009981	*189 m existente*
Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº2"	C.T. "CANDADO" Nº20009330 i-DE existente	*180 m*
C.T. A VILLALPANDO (20009320) i-DE existente	Empalme con LSAT A CT MULTIUSOS ZAMORA (20009420)	*262 m*

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

LEAT 13,2/20 kV "CIRCUNVALACIÓN" i-DE		
Inicio	**Fin**	**Longitud**
Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº1"	CT RESIDENCIA-ZAMORA (20016270)	*110 m existente*
Centro Transformación en Proyecto "HIGUERAS Nº1"	Empalme con LSAT A CME PINAR-ZAMORA (20016265)	*110 m existente*

El cable subterráneo en la subida de los apoyos Nº10 (para mantener la continuidad con instalaciones existentes) y Nº11 (para alimentar a CTC "SUCHARD" Nº20009981), irán protegidos con un tubo de acero galvanizado que se empotrará en la cimentación de cada apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m y a su vez se instalará un antiescalo que protegerá el apoyo y el tubo con una altura 2,5 m. En el tubo se alojarán las tres fases, y su diámetro interior será 1,5 veces el de la terna de cables, con un mínimo de 15 cm, quedando sellado en la parte superior por un capuchón retráctil de tres salidas, y en su parte inferior con espuma de poliuretano para evitar entrada de humedades en el tubo que puedan ser dañinas al conductor.

En la unión del cable subterráneo con las Líneas aéreas, debajo de la Línea Aérea, se instalará un sistema de protección contra sobretensiones de origen atmosférico a base de pararrayos de óxido metálico. Estos pararrayos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, siendo la conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas. A continuación de los pararrayos, se colocarán las botellas terminales de intemperie correspondiente al tipo de cable. Los cables irán alojados en zanja según normativa i-DE, en tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior y con multitubo MTT para telemando, dependiendo las necesidades y según plano adjunto.

El aislamiento y el cable de alimentación de toda la instalación están previstos para 13,2/20 kV. Respecto a la recepción de instalaciones, se realizarán pruebas eléctricas necesarias de conductores, según MT 2.33.15.

Las canalizaciones existentes a ampliar/reformar por el Promotor, discurrirán por terrenos de dominio público del Ayuntamiento de Zamora en las Calles Arboleda, El Tejo, El Pinar, Carretera CL-612 VILLALPANDO y Avd. Cardenal Cisneros (Carretera N-630) y por la Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS". En el caso de que algún tramo existente no pueda ser utilizado con las nuevas condiciones proyectadas, será necesario su nueva construcción con tubo de reserva y con la Normativa actual de la Compañía Distribuidora i-DE. Las canalizaciones contempladas en el Presupuesto del Proyecto, corresponden a las canalizaciones a construir tanto en el interior de la Urbanización por las nuevas necesidades como en el exterior del Sector para poder cumplir las condiciones de suministro definidas en la propuesta Técnica de la Compañía Distribuidora. Su trazado será según planos adjuntos y las canalizaciones a construir se realizarán en zanja según normativa i-DE, con tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior y con multitubo MTT 3x40 mm para señal de comunicación mediante fibra, dependiendo las necesidades y según plano adjunto.

CRUZAMIENTOS, PROXIMIDAD Y PARALELISMOS POSIBLES

Se solicitará a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, telefonía etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos.

Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias y se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

Entre los Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles, destacamos:

- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Ayuntamiento de Zamora (Agua, Saneamiento, Alumbrado, Señalización de Tráfico…) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento y/o paralelismo, con canalizaciones a construir, según plano adjunto.
- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Red de Gas existentes (*Nedgia Castilla y león, S.A.* antes Gas Natural Castilla y León, S.A.), por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras de telecomunicaciones (*Telefónica de España, S.A., VODAFONE (ONO, RETECAL)*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Con Infraestructuras de i-DE (*denominada anteriormente Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Cruzamiento, proximidad y paralelismo con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox. Margen derecho (*Junta de Castilla y León Servicio Territorial de Consejería de Movilidad Y Transformación Digital (Dirección General de Carreteras e Infraestructuras)*):
    - Tramo de canalización a construir en la Calle El Pinar hasta el Centro de Transformación "A VILLALPANDO" Nº20009320 existente por proximidad con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox.
    - Tramo de canalización a construir en la confluencia de Calle Arboleda con Carretera CL-612 en p.k. 122+059 aprox. Por cruzamiento de la misma
- Cruzamiento con Carretera N-630 (Avd. Cardenal Cisneros) en p.k. 0+364 aprox. (*Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Unidad de Carreteras del Estado en Zamora)*).

CANALIZACIONES MEDIANTE PERFORACION DIRIGIDA

El cruzamiento con la Carretera CL-612 en p.k. 122+059 aprox. en la confluencia de Calle Arboleda y con la Carretera N-630 (Ronda ZA-20 Av. Cardenal Cisneros) en p.k. 0+364 aprox., se realizarán conjuntamente mediante una perforación dirigida preferentemente, en una longitud aproximada de 100 m. Se proyecta la realización de una perforación dirigida con una camisa de conducción o vaina, con 500 mm de diámetro en cuyo interior se instalarán 4 tubos de 160 mm de diámetro de polietileno de alta densidad (10 bar de presión) y 1 multitubo MTT 3x40 mm para telemando o equivalente a estas secciones.

La elección de la máquina de perforación y el equipamiento se deberán elegir de acuerdo con los datos de naturaleza del terreno, esfuerzo de tendido, etc., especialmente la potencia debido la longitud de la perforación (100 m aproximadamente) que será función de la potencia de la maquina y del diámetro del tubo de protección elegido como camisa de conducción o vaina, en nuestro caso se considera apropiado de 500 mm de diámetro (una perforación dirigida, donde se instalarán en su interior 4 tubos de 160 mm de diámetro de polietileno de alta densidad (10 bar de presión) y 1 multitubo MTT 3x40 mm para telemando o equivalente a estas secciones).

Se llevará a cabo la perforación horizontal dirigida de tal manera que la distancia de la generatriz superior del tubo de protección (camisa de conducción), hasta la cota más baja de la explanación de la carretera, en su caso, el fondo de cuneta, en ningún caso será inferior a 1,0 m. La longitud del tubo de protección (camisa de conducción), deberá ser tal que salve la Zona de Dominio Público de la carretera. Tanto la cata de entrada como la de salida se situarán fuera Zonas de Dominio Público y de Servidumbre de la carretera. Las arquetas de entrada y salida de la conducción, que podrán coincidir con las catas de perforación, deberán situarse fuera de la Zona de Dominio Público y de Servidumbre de las Carreteras.

Se solicita mediante Separatas realizadas al efecto, a los organismos oficiales afectados, donde se vaya a realizar el trabajo, referencias con planos indicativos de los servicios existentes en el trazado.

CONDUCTORES

Los conductores existentes y a instalar, serán cables aislados 12/20 kV, tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm^2 Al+H16 excepto en el caso de la alimentación a CTC "SUCHARD" Nº20009981 que será tipo HEPRZ1 12/20 kV 3(1x150) mm^2 Al+H16, con las siguientes características en cada caso:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024
Página 18 de 182

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Sección mm²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105ºC Ω /km	Reactancia por fase Ω /km	Capacidad µ F/km
150	12/20	0,276	0,112	0,368
240	12/20	0,169	0,105	0,453

Temperatura máxima en servicio permanente 105ºC

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250ºC

En su composición, el material de cubierta exterior del cable no contendrá hidrocarburos volátiles, halógenos ni metales pesados con excepción del plomo, del que se admitirá un contenido inferior al 0,5 %.

Además, el cable, en su diseño y construcción, permitirá una fácil separación y recuperación de los elementos constituyentes para el reciclado o tratamiento adecuado de los mismos al final de su vida útil.

Llevará inscritas sobre la cubierta, de forma legible e indeleble, el nombre del fabricante y la designación completa del cable.

Intensidades admisibles.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, serán las siguientes:

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θs	Cortocircuito t ≤5s θcc
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles. A efectos de determinar la intensidad admisible, se considera como condición tipo, el que un cable tripolar se encuentre directamente enterrado en toda su longitud en una zanja de 1 m de profundidad en terreno de resistividad térmica media de 1 km/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25 ºC, o una terna de cables unipolares agrupados en triángulo y enterrados en esas mismas características.

Sección mm²	Intensidad máxima admisible (A)		
	Al aire	Enterrada	Entubada
150	360	275	**255**
240	495	365	**345**

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito trifásica de diseño de 285,8 MVA en la red de distribución. Respecto a la potencia de cortocircuito trifásica máxima, será de 112,21 MVA y la potencia de cortocircuito monofásica máxima de 15,68 MVA (datos facilitados en escrito de Compañía Distribuidora i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con Referencia: 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW y Potencia a solicitar de 3.876,86 kW).

Respecto a la potencia anterior solicitada en el Expte 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW), ha sufrido modificaciones debido a la situación actual de algunas de las Parcelas como son las 1-12-13-14-20, reordenación de suministros, aumento de potencia motivada por la actualización de la previsión de cargas de los edificios previstos en la nueva Reglamentación, como es la recarga de vehículos eléctricos, etc, quedando definida en el Proyecto en 3.876,86 kW.

En la tabla adjunta 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 partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105 ºC y como temperatura final la de cortocircuito > 250 ºC, tal como se indica en la tabla adjunta. La diferencia entre ambas temperaturas es Δθ. En el cálculo se ha considerado 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).

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores, en kA , de tensión nominal 12/20 kV (Incremento de temperatura 160 θ en ºC)

Tipo de Aislamiento	Sección mm^2	Duración del cortocircuito t en s								
		0,1	**0,2**	**0,3**	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**
HEPRZ	150	44,7	31,6	25,8	**19,9**	14,1	11,5	9,9	8,8	8,1
HEPRZ	240	71,5	50,6	41,2	**31,9**	22,5	18,4	15,8	14,1	12,9

Respecto a la capacidad térmica del conductor de aluminio para el cable proyectado (HEPRZ1 3(1x240) mm^2 Al + H16), admite una intensidad de cortocircuito de 31,9 kA (valor obtenido en la NI) durante un tiempo de 0,5 segundos (tiempo máximo de desconexión en caso de defecto). Este valor soportado es superior a la Icc de diseño (12,50 kA), dato facilitado en el Expediente de condiciones de conexión.

Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas.

En la tabla adjunta se indican, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 70ºC
- Temperatura final pantalla: 180ºC.

Sección Pantalla mm^2	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	**0,2**	**0,3**	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2,0**	**2,5**	**3,0**
16	7.750	5.640	4.705	**3.775**	2.845	2.440	2.200	2.035	1.920

Respecto a la capacidad térmica de la pantalla, el valor máximo de Icc monofásica en el sistema a 13,2 kV según de condiciones de conexión definidas en el Expediente es de 0,686 kA, valor inferior a los 3,775 kA. que admite la pantalla de cobre de 16 mm^2 del cable proyectado.

El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 21-193, aplicando el método indicado en la norma UNE 21-192.

PUESTA A TIERRA

1.- Puesta a tierra de cubiertas metálicas. Se pondrán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en cubiertas metálicas.

2.- Pantallas. Se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

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.

La reconstitución del aislamiento, pantalla y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a este, evitando su oclusión. Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente, tanto el cable como el conductor.

La cubierta de los terminales será de material polimérico y resistente a la intemperie.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal, incluyendo la superficie de unión de la soldadura de fricción de dicho conector.

La longitud máxima entre el extremo visto de la cubierta del cable y del conductor será para la tensión de 12/20 kV de 575 mm. Los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable asociado.

En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la plena conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme. Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para pantallas de cables que forman el empalme.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

6.4.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Respecto a los dos Centros de Transformación existentes en la Urbanización, se encuentran con la envolvente prefabricada de hormigón y todos los elementos eléctricos han sido robados, desguazados etc., por lo que será necesario sanear y se instalarán todos los elementos eléctricos según el Proyecto. Corresponden a Envolventes de la Marca LEKUNBIDE; un **CT HIGUERAS Nº1, tipo Nº6 H (IB)** para dos transformadores hasta 630 kVA, grupo de celdas MT s/NI 50.42.11 del tipo CNE 3L+2P y dos CBTO 8 y un **CT HIGUERAS Nº2, tipo Nº7 H (IB)** para dos transformadores hasta 630 kVA, grupo celdas MT s/NI 50.42.03 del tipo CE 3L+3P y dos CBTO 8.

Se proyecta el saneado y se instalarán todos los elementos eléctricos en los dos Centros de Transformación tipo Edificio prefabricado subterráneo de Compañía.

El CT HIGUERAS Nº1 está situado en la Calle El Tejo, para una potencia máxima de 1.260 kVA (inicialmente se instalarán dos transformadores de 400 kVA).

El CT HIGUERAS Nº2 está situado en la Calle de Alfonso VII El Emperador para una potencia máxima de 1.260 kVA (inicialmente se instalarán dos transformadores de 400 kVA); todo ello en la Urbanización (Sector 7 HIGUERAS), en terrenos de dominio público con libre acceso desde vía pública.

El aislamiento y el cable de alimentación de toda la instalación están previstos para 13,2/20 kV. Por razones de ubicación del interior de los Centros de Transformación, emplearemos celdas de hexafluoruro de azufre (SF6) con la configuración según NI 50.42.11 del tipo CNE-3L2P-F-SF6-24-TELE (en el caso del CT "HIGUERAS Nº1") y según NI 50.42.03 CE-3L3P-F-SF6-24-TELE (en el caso del CT "HIGUERAS Nº2"). En ambos Centros de Transformación de Compañía se prevé alimentación en Baja Tensión para los sistemas de telegestión y telemedida.

Los Centros de Transformación incorporarán los elementos necesarios (equipos de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de telegestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuados a las características de la red de i-DE.

Respecto a Baja tensión, se instalarán Módulos de Acometida BT CBT-EAS-ST-SL-1600-8 con embarrado aislado y seccionamiento de 1.600 A con 8 bases tripolares de 400 A, según NI 50.44.03 para cada uno de los transformadores. Se adjunta esquema de formas y dimensiones en planos.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN "HIGUERAS Nº1"

Tipo	Edificio prefabricado subterráneo de Compañía tipo Nº6 H (IB) existente
Configuración Celdas	CNE 3L-2PF-SF6-24 TELE 400 A s/NI 50.42.11
Interconexión A.T. Celda-Trafo (1)	HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3(1x50) mm^2 Al
Transformador (Posición 1)	Transformador de 400 kVA B2A
Transformador (Posición 2)	Transformador de 400 kVA B2A
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P1)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Cuadro B.T. (1)	Cuadro con ocho salidas tipo CBT-EAS-ST-SL-1600-8
Telegestión	Comunicaciones vía Operador Móvil/PLC …

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN "HIGUERAS Nº2"

Tipo	Edificio prefabricado subterráneo de Compañía tipo Nº7 H (IB) existente
Configuración Celdas	CE 3L-3PF-SF6-24 TELE 400 A s/NI 50.42.03
Interconexión A.T. Celda-Trafo (2)	HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3(1x50) mm^2 Al
Transformador (Posición 1)	Transformador de 400 kVA B2A
Transformador (Posición 2)	Transformador de 400 kVA B2A
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Cuadro B.T. (2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Telegestión	Cuadro con ocho salidas tipo CBT-EAS-ST-SL-1600-8
	Comunicaciones vía Operador Móvil/PLC …

Los Centros de Transformación son en envolvente prefabricada tipo subterráneo constituida por áridos cuyo aglutinante sea cemento, adjuntándose esquema de formas y dimensiones en el capítulo de planos. Cumplirá con las características generales especificadas en la norma NI 50.40.02 *"Envolventes prefabricadas para Centros de Transformación subterráneos"*.

6.4.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los edificios prefabricados de hormigón EPSH están formados por dos piezas principales: una que aglutina la base y las paredes laterales, y otra que forma la cubierta. Adicionalmente, se incorporan otras pequeñas piezas para constituir un CT subterráneo de maniobra interior, estando la estanquidad garantizada por el empleo de juntas de goma esponjosa entre ambas piezas principales, en las puertas y rejillas, y en los accesos de los cables.

Estas piezas son construidas en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², (HA-30/B/12/IIa), de 15 cm de espesor, armada con acero B-500-S y tienen una armadura metálica, estando unidas entre sí mediante latiguillos de cobre, y a un colector de tierras, formando de esta manera una superficie equipotencial que envuelve completamente al Centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente respecto de la tierra de la envolvente. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Está diseñado para que se puedan efectuar en servicio y de forma segura las operaciones habituales de inspección, maniobra y mantenimiento. En su diseño se ha tenido muy en cuenta especialmente la ubicación de las envolventes, previendo ser instaladas en jardines y aceras no protegidas del acceso accidental de vehículos. La envolvente, incluyendo los accesos para el equipo y el personal, así como las penetraciones de cables, será estanca a la entrada de líquidos. La entrada de cables además será estanca a la entrada de gases. Respecto a las ventilaciones, la envolvente será resistente a la entrada de aguas superficiales en cota 0 (Nivel freático 0,8m por debajo de la cota 0).

Las rejillas serán atornillables y los conductos exteriores de ventilación podrán limpiarse con facilidad en las operaciones de mantenimiento.

Las rejillas de ventilación para entrada y salida del aire están colocadas horizontalmente.

Debajo de las rejillas hay una arqueta que recoge el agua de lluvia y la conduce a un tubo de Ø90 mm que se conecta al colector general de alcantarillado público.

Cimentación. Para la ubicación del CT es necesaria una excavación, sobre cuyo fondo en la base, se debe disponer de una placa de hormigón armado de un espesor mínimo de 200 mm, sobre la que se distribuye homogéneamente a regla, una capa de arena de 150 mm de espesor. En la placa de hormigón, se deben dejar salientes 4 extremos del mallazo, para la conexión del colector de puesta a tierra. El relleno de la excavación deberá realizarse en una primera fase hasta el nivel de los pasamuros de entrada de cables inmediatamente después de montado para evitar posibles desplazamientos para, posteriormente, realizar la arqueta exterior del CT (consultar dimensiones de la Compañía eléctrica) y acabar el relleno.

Impermeabilización. Se utilizará pintura tipo "Masterseal 550 gris/ seccofles" y pintura asfáltica en la parte exterior de los muros, o bien remolinados Motex dry de Cemarksa o Hiperdry de Eslo ó similares, junta expansiva tipo "Bond Ring W S-1020" en la unión de la solera y los muros.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Resistencia al fuego. Los materiales estructurales de la envolvente serán tipo MO. El techo y suelo tendrán una estabilidad al fuego EF180 y los muros laterales EF120, según NBE CPI 91.

Defensa del transformador. El transformador se protegerá con una defensa de malla que cubrirá desde la cubierta hasta 400 mm del piso.

Soporte de cables de AT y BT. La envolvente llevará soportes para la sujeción de los cables de alta y baja tensión en interconexiones y salidas.

Foso para aceite. Se dispondrá de un foso de recogida de aceite para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño del fuego. Su volumen será de 600 litros en cumplimiento del apartado 4.1, a) del ITC-RAT-14, sobre instalación de dispositivos de recogida de aceite en fosos colectores, permitiendo así la utilización de los transformadores normalizados en DIDYC.

Pasillos de maniobra y mantenimiento. Los pasillos estarán dimensionados de forma que permitan el movimiento de los equipos así como el acceso al transformador para la operación del conmutador y mantenimiento preventivo si lo requiere. Los pasillos de maniobra están dimensionados según el apartado 5.1.1 del ITC-RAT-14 (anchura mínima 1000 mm, altura mínima 2300 mm), y estarán protegidos de la caída vertical de agua de lluvia con la puerta de acceso de personal abierta.

Accesos. Diseñados para colocación "a nivel". Los accesos de personal y equipo, al recinto interior se dimensionarán de forma que las zonas metálicas expuestas al contacto con viandantes sean reducidas. Para minimizar el impacto visual permitirán un remate, de una altura aproximada de 4 cm, adaptada al exterior (baldosa, grava, etc).Estos accesos serán independientes y se situarán al mismo nivel, en la cota 0. La resistencia mecánica será del tipo B125, UNE 41 300.

1.- Para personas. La maniobra de apertura y cierre de la tapa deberá poderla realizar un solo operario. Una vez abierta, la tapa protegerá de la lluvia vertical a la zona de maniobras y, al mismo tiempo, proporcionará al acceso una protección de seguridad. La tapa descenderá por gravedad, estando equilibrada en su movimiento. En su posición de cierre estará bloqueada por dos tornillos. En su posición abierta dispondrá de una protección perimetral de 0,90 m de altura. La tapa llevará incorporada una placa de riesgo eléctrico. La escalera será de peldaños de acero inoxidable con un ángulo de bajada máxima de 68º. La carga admisible será de 150 daN. La disposición del conjunto permitirá la evacuación de una persona en camilla.

- La tapa de acceso de personal estará formada por una bandeja de acero de 5 mm de espesor a base de perfiles Z. Preparada para recibir pavimento de hormigón o prefabricado. Tiene 0,60 m de ancho, 1,20 m de largo y 5 cm de espesor.

2.- Para transformador. Tendrá en el exterior de la tapa cuatro puntos para fijación de los tiros consistente en roscas M20 convenientemente protegidas.

- La tapa de entrada de transformador estará formada por perfiles Z de 5 mm de espesor y placa de hormigón armado de 2,10 m de largo, 1,26 m de ancho y 12 cm de espesor.

3.- Para materiales. Tendrá en el exterior de la tapa cuatro puntos roscados y protegidos M20 para la fijación de tiros. Estará diseñada de forma que posibilite la introducción de las celdas, del cuadro de baja tensión y de los armarios de telemando. Estará ubicada Sobre la zona de maniobra.

- La tapa de materiales estará formada por perfiles Z de 5 mm de espesor y placa de hormigón armado de 1,60 m de largo, 0,90 m de ancho y 12 cm de espesor.

4.- Para cables. Las entradas para cables se situarán en la pared lateral posterior, en el sentido longitudinal. El sellado de los cables se realizará con pasamuros estancos en el momento del tendido de dichos cables. Tanto las salidas lateral posterior permitirán el paso de los cables de tierra de servicio y de protección. La cota media de las penetraciones estará comprendida entre 0,8 y 1,2 m bajo la cota 0.

Pavimento. La placa base tendrá un acabado en lucido en fresco.

Pinturas. Las paredes laterales (subterráneas) están pintadas exteriormente con poliuretano de color negro, e interiormente de color blanco. El acabado de la cubierta se adapta al entorno. Las rejillas de negro.

Varios.

Índices de protección presentados por estos edificios	Centro	IP 23
	Rejillas	IP 33
Sobrecargas admisibles en los PFS	Sobrecarga de nieve	400 kg/m²
	Sobrecarga en el piso	400 kg/m²
Temperaturas funcionamiento, hasta una humedad del 100%	Mínima transitoria	-15 ºC
	Máxima transitoria	+50 ºC
	Máxima media diaria	+35 ºC

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Dimensiones. Las dimensiones de cada uno de los Centros de Transformación serán:

C.T. HIGUERAS Nº1 Tipo 6H (IB) existente

Altura	2.960 mm
Largo:	6.300 mm
Fondo:	3.600 mm

Se adjunta Plano detalle de dimensiones interiores y exteriores y excavación.

C.T. HIGUERAS Nº2 Tipo 7H (IB) existente

Altura	2.960 mm
Largo:	6.300 mm
Fondo:	4.000 mm

Se adjunta Plano detalle de dimensiones interiores y exteriores y excavación.

6.4.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

Equipotencialidad.- La EPS está construida de tal manera que, una vez instalada, su interior constituye una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyen la armadura del sistema equipotencial, están unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Las conexiones entre las varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos. Cada pieza de las que constituyen la EPS debe disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre si. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos de ensamblaje. Quedan excluidas de la anterior exigencia las piezas interiores amovibles. Todos los materiales metálicos de la EPS, que estén expuestos al airé, serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza o el tratamiento será galvanizado en caliente.

Alumbrado.- La EPS dispondrá de dos puntos de luz con lámpara incandescente de 100 W en cada uno. El aparato será tipo luminaria, desmontable sin necesidad de herramienta. Su accionamiento por interruptor se sitúa junta a la puerta de entrada y estará alimentado desde el cuadro de B.T., donde se alojará el fusible de protección frente a un interruptor de corte y el correspondiente relee diferencial.

Protección de los cables.- La canalización se efectuará con canaletas que cumplan con las normas UNE 20 672, grado 960º, y UNE 53 315, calidad FVO.

Cableado.- El cableado se efectuará con cable flexible HO7V-K de1x2,50 de 750V, UNE 21 031.

Tierras.- Las tierras interiores de protección se realizarán con cable de cobre desnudo semirrígido de 50 mm^2. El transformador, la celda y el cuadro estarán conectados a dicho cable. Las celdas estarán conectadas a tierra por dos puntos. La tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV. Ambas tierras serán independientes. La puesta a tierra de servicio o neutro se realizará por medio de un cable de cobre aislado, de 50 mm^2 de sección, conectado en un extremo a una caja de seccionamiento. El otro extremo estará previsto para su conexión al embarrado del neutro del cuadro de Baja Tensión. Para cada tierra se instalará una caja con seccionamiento debidamente señalizada. Las cajas de seccionamiento de las tierras de servicio y de protección, estarán colocadas en la sala de celdas y separadas entre sí a una distancia mínima de 1 m.

6.4.3.- CELDA DE ALTA TENSIÓN

Por razones de ubicación en el Centro de Transformación "HIGUERAS Nº1", se emplearán Celdas de hexafluoruro de azufre (SF6), según norma NI 50.42.11 y en el caso de los Centros de Transformación HIGUERAS Nº2, se emplearán Celdas de hexafluoruro de azufre (SF6), según norma NI 50.42.03 "*Aparamenta bajo envolvente metálica hasta 36 kV en instalaciones de interior (CMR y CT especiales)"*, ya que son las adecuadas en cada caso para la configuración y el espacio disponible, ambas con alimentación en Baja Tensión para los sistemas de telegestión y telemedida.

Resumen de Celdas a utilizar en cada uno de los Centros de Transformación:

CT "HIGUERAS Nº1"	CNE-3L2P-F-SF6-24 TELE 400 A s/NI 50.42.11
CT "HIGUERAS Nº2"	CNE-3L3P-F-SF6-24 TELE 630 A s/NI 50.42.03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

En ambos Centros de Transformación de Compañía, se prevé alimentación en Baja Tensión para los sistemas de telegestión y telemedida.

En estos casos, consiste en un conjunto de aparamenta eléctrica bajo envolvente metálica prefabricada, que constituye un único compartimento con SF6 como dieléctrico, donde van emplazadas una o varias unidades funcionales que no tiene posibilidad de conectarse con otra celda por acoplamiento de los embarrados.

La disposición de las celdas dentro de la envolvente cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

Las celdas de línea se utilizarán para entrada o salida de los cables de líneas de alimentación.

La celda de protección se destinará a la maniobra y protección del transformador. Se diferencian de las de línea en que llevan incorporados los fusibles.

La instalación de estos elementos deberá de estar de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. Las celdas cumplirán la UNE EN 62271-200.

Celdas de hexafluoruro de azufre (SF6), según norma NI 50.42.11

Celda de Línea de Entrada/Salida

Se utiliza para la maniobra de entrada o salida de los cables que forman el circuito de alimentación a los Centros de Transformación. Estará provista de un interruptor-seccionador y de un seccionador de puesta a tierra (PaT) con dispositivos de señalización que garanticen la ejecución de la maniobra, pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.

En las celdas de línea se ubican los sensores y elementos auxiliares necesarios para realizar la función de automatización del Centro de Transformación.

La disposición de línea contará con mando de accionamiento manual de maniobra independiente por palanca. El mando estará motorizado e incluirá contactos auxiliares libres (2NC + 2NA) en el interruptor-seccionador, así como todos los elementos necesarios (cableados, etc.).

Los contactos deberán ser libres de potencial con un hilo común. La celda deberá disponer también de un contacto de señalización de la posición de la PaT.

Celda de Protección

Tienen la función de Protección, cuando se utiliza para la ejecución de maniobras de la conexión y desconexión del transformador o para su protección, realizándose esta última mediante fusibles limitadores. Estará provista de un interruptor-seccionador y de dos seccionadores de PaT (PaT aguas arriba y abajo del fusible) con dispositivos de señalización y de la indicación de la presencia de tensión, que garanticen la ejecución de la maniobra, así como de pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la presencia de tensión y la correspondencia de fases.

El elemento de protección poseerá interruptor-seccionador y cortacircuitos fusibles combinados, que por la actuación de cualquiera de ellos, provoque la apertura del interruptor-seccionador. La disposición de protección con fusibles contará con accionamiento manual de maniobra independiente, y tendrá una bobina de disparo con sus contactos auxiliares alimentados a 48 Vcc. El consumo máximo de las bobinas de disparo será inferior a 6 A y 100 ms de duración, en el rango de funcionamiento de la alimentación de Vcc. Dispondrá además de dos seccionadores de PaT, y tres en la función de protección de fin de línea, tal y como se indica en la figura 3. El accionamiento de los interruptores-seccionadores y el de los seccionadores de PaT será manual, de maniobra independiente.

Los fusibles deberán ir alojados en compartimentos unipolares, de manera que frente a una eventual explosión de uno de ellos los efectos de la misma no provoquen daños en los demás fusibles ni en la cuba de

Hexafluoruro de azufre (SF6).

Estos compartimentos dispondrán de una posición-enclavamiento intermedio de forma que cuando se abra el compartimento el carro portafusible no pueda extraerse sin pasar por una posición de enclavamiento intermedia.

Los fusibles deberán cumplir con el documento NI 75.06.31. El mando incluirá contactos auxiliares libres de potencial con un hilo común (2NC + 2NA) en el interruptor-seccionador.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Función de automatización compacta

La información suministrada al Sistema de Telecontrol por parte de la celda se encuentra detallada en el documento informativo MT 3.51.01. Las celdas automatizadas tendrán las siguientes funcionalidades:

- Medida en tiempo real de intensidad, tensión, potencia activa y reactiva en las celdas de línea (en todas menos una).
- Detección de paso de falta a tierra direccional y en las celdas de línea (en todas las celdas de línea menos una).
- Función de seccionalización en las celdas de línea (en todas las celdas de línea menos una). Se entiende por función seccionalizadora la funcionalidad que permite abrir un circuito automáticamente en condiciones predeterminadas después de detectar el paso de una corriente de defecto, cuando dicho circuito está sin tensión.
- Señalización del estado (abierto o cerrado) del interruptor-seccionador en todas las celdas de línea y protección con fusibles.
- Motorización del mando del interruptor-seccionador de todas las celdas de línea.
- Alarmas relativas al estado de la red, de la instalación o de los equipos (alarmas que detecten el mal funcionamiento de la celda, del mando motorizado, o de los equipos electrónicos independientes instalados en el centro
- Recogida y envío de estados, alarmas y medidas al centro de control en tiempo real.
- Deberá de disponer de señalización del estado (abierto-cerrado) del seccionador de PaT en todas las celdas de línea.

Nivel de aislamiento asignado

Los niveles de aislamiento para los valores seleccionados de tensión asignada son:

Tensión asignada (Valor eficaz):		24 kV
Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 minuto Ud (valor eficaz)		
	A tierra y entre polos	50 kV
	A la distancia de seccionamiento	60 kV
Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo Up (valor de cresta)		
	A tierra y entre polos	125 kV
	A la distancia de seccionamiento	145 kV

Frecuencia asignada (fr)

El valor de la frecuencia asignada es de 50 Hz.

Corriente asignada en servicio continuo y calentamiento

1.- Corriente asignada en servicio continúo (Ir)

El valor de la corriente asignada en servicio continuo para los distintos elementos que componen el circuito principal será de 400A / 24kV, excepto en el caso de la función de protección que tendrá una corriente asignada de servicio continuo de 200 A aguas abajo del elemento interruptor.

2.- Calentamiento

El calentamiento de las partes metálicas accesibles no excederá de 30 K. En el caso de las partes metálicas accesibles, no previstas para ser tocadas durante el funcionamiento normal, el límite del calentamiento será de 40 K.

Corriente admisible asignada de corta duración (Ik)

La corriente admisible de corta duración asignada a los circuitos de Alta Tensión (incluyendo el circuito de PaT) será de 12,5 kA.

Valor de cresta de la corriente admisible asignada (Ip)

El valor cresta de corriente admisible asignada es igual a 2,5 veces el valor de la corriente asignada de corta duración.

Duración de cortocircuito asignada (tk)

El valor de la duración de cortocircuito asignada es de 1 seg.

Tensión asignada de alimentación de los dispositivos de apertura y cierre y de los circuitos auxiliares y de mando (Ua)

La celda cumplirá los requisitos que marca el punto 5.4 de la Norma UNE EN 62271-200 siendo la tensión auxiliar asignada 48 V de c.c.

Corriente asignada de corte de cables en vacío (I4a)

El valor de la corriente máxima de corte en cables en vacío será de 16 A para la tensión de 24 kV.

Corriente asignada de corte de líneas en vacío(I4b)

El valor de la corriente máxima de corte en líneas en vacío será de 1,5 A, para la tensión de 24 kV.

Corriente de corte en caso de falta a tierra (I6a)

El valor de la corriente de corte en caso de falta a tierra, es la máxima corriente que circula por una fase derivada a tierra y que el interruptor es capaz de cortar a la tensión asignada. El valor asignado es de 50 A.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Corriente asignada de corte de cables y líneas en vacío, en caso de falta a tierra (I6b)

El valor de la corriente de corte de cables y líneas en vacío en caso de falta a tierra, es la corriente que circula por las fases no derivadas a tierra y que el interruptor es capaz de cortar a la tensión asignada. Los valores asignados serán de 16 A para 24 kV.

Aparamenta y accesorios

1.- Interruptor-seccionador

Los interruptores-seccionadores de la función de línea serán de uso general de clase E2 y con una endurancia mecánica de 1000 ciclos de maniobra y además estarán diseñados de forma que en la posición de apertura no pueda circular ninguna corriente de fuga peligrosa entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes del otro lado del aparato.

Los interruptores-seccionadores de las funciones de protección y alimentación de Servicios Auxiliares serán de clase E2 y con una endurancia mecánica de 1000 ciclos de maniobras.

Cumplirán lo indicado en la Norma UNE-EN 62271-103 por ser interruptores y UNE-EN 62271-102 por ser seccionadores, irán instalados en la celda, y en su posición de servicio cumplirán como mínimo los valores del resumen indicados:

Tabla 1. Características eléctricas del Interruptor-seccionador.

Tensión Asignada (U_r)		**24 kV**	
Corriente Asignada (I_r)		400 A	
Corriente admisible asignada de corta duración (I_k) (Valor Eficaz)		12,5 kA	
Uso General. Clase E2 (*)		**Nº maniobras**	**Corriente**
Poder de corte asignado			
	de carga principalmente activa (I_1)	30	400 A
	de bucle cerrado (I_{2a})	20	400 A
	con cables en vacío (I_{4a})	10	16 A
	de líneas de vacío (I_{4b})	10	1,5 A
	de en caso de defecto a tierra (I_{6a})	10	50 A
	de calves en vacío en caso de defecto a tierra (I_{6b})	10	16 A
Poder de cierre asignado sobre cortocircuito (I_{ma}) (valor de cresta)		3	31,25 kA

2.- Seccionador de PaT

Los seccionadores de PaT serán como mínimo de clase E2 y con una endurancia mecánica de 1000 ciclos de maniobra, y cumplirán lo especificado en la Norma UNE-EN 62271-102, y con los valores de corriente admisible asignada de corta duración y poder de cierre asignado sobre cortocircuito indicados en la tabla 3 del presente documento. El número de maniobras para verificar el poder de cierre de cortocircuito será de cinco. La maniobra de cierre de los seccionadores de PaT será del tipo de “maniobra con acumulación de energía” o “maniobra manual independiente”.

En la función de protección, se dispondrá de dos seccionadores de PaT accionados por un mismo mando que pondrá a tierra ambos extremos del cartucho fusible. El seccionador de PaT situado a la salida del fusible limitador, tendrá un poder de cierre sobre cortocircuito de 2,5 kA (cresta) como mínimo.

Enclavamientos:

La aparamenta dispondrá de un sistema de enclavamientos que garantice las condiciones siguientes:

a) El interruptor-seccionador y los seccionadores de puesta a tierra no podrán estar cerrados simultáneamente.

b) Tanto el interruptor-seccionador como los seccionadores de puesta a tierra contarán con un dispositivo que permita bloquear su maniobra, tanto en la posición de abierto como en la de cerrado.

c) La disposición de protección con fusibles tendrá un sistema de enclavamiento que impida el acceso a los compartimentos de fusibles mientras no estén cerrados los correspondientes seccionadores de puesta a tierra.

Dichos seccionadores no podrán abrirse mientras no estén cerrados los compartimentos anteriores. Se entiende que estos compartimentos están cerrados, cuando están bloqueadas (fijaciones accionadas).

d) En la disposición de línea, la cubierta metálica del compartimento de los terminales estará enclavada con el correspondiente seccionador de puesta a tierra de forma que impida el acceso a los terminales de los cables de alta tensión, mientras no estén conectados los correspondientes seccionadores de puesta a tierra.

e) La manilla del interruptor-seccionador solo se podrá extraer en sus posiciones extremas (cerrado, abierto y puesto a tierra).

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

f) Con la palanca de accionamiento del interruptor-seccionador o seccionador de PaT introducida o colocada en su posición de maniobra quedarán eliminadas las maniobras eléctricas.

g) Para realizar las pruebas de los cables, se tendrá la posibilidad de abrir el seccionador de PaT una vez abierta la tapa de acceso a dichos cables. Para reponer el servicio, la secuencia obligada por los enclavamientos será cerrar el seccionador de PaT, poner la tapa y abrir el seccionador de PaT, pudiéndose entonces cerrar el interruptor-seccionador.

h) Será posible enclavar el mando del interruptor seccionador en todas las posiciones mediante el uso de candado, no mediante cerradura. Cuando así sucediera deberá de llevarse cableada la señal de candado activo al cuadro de control. El ojal para el enclavamiento de las diferentes posiciones del interruptor seccionador deberá poder alojar, como mínimo, dos candados de diámetro comprendido entre 5-8 mm, pudiendo tomarse como referencia para el mismo el documento informativo NI 16.20.01, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

i) En la prueba de cables, desde la posición del seccionador de PaT cerrado y el cubículo de cables abierto, se deberá permitir maniobrar el seccionador de PaT pero bajo ninguna condición será posible maniobrar el interruptor seccionador.

Sensores de intensidad

Irán montados alrededor de los pasatapas y deberá ser posible la conexión y desconexión de los terminales en los pasatapas, sin desmontar los propios sensores de intensidad. Deberá ser posible el montaje y desmontaje del sensor de intensidad fácilmente.

Sensores de tensión

Deberá ser posible el montaje y desmontaje del sensor de tensión fácilmente. Los sensores y todos los elementos necesarios para su comunicación con los equipos de automatización (cables, accesorios, etc.) se suministrarán con la celda.

La indicación de presencia de tensión local no se debe ver alterada en ningún aspecto, en cuanto a cumplimiento de su normativa específica, IEC 62271-206.

Pasatapas

Estarán de acuerdo con lo especificado en el documento informativo NI 72.83.00, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

La conexión a los pasatapas, en la disposición de línea se realizará mediante terminales enchufables conexión reforzada (atornillada) y las celdas de protección mediante terminales enchufables conexión sencilla.

Conjunto celda – Cuadro auxiliar automatización

El armario de automatización una vez colocado encima de la celda deberá cumplir un grado de protección IP32D.

Cableado

Los circuitos de alimentación serán de 1,5 mm^2 pudiendo tomarse como referencia para los mismos el documento informativo NI 56.10.00, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

Los circuitos de control serán de 1,5 mm^2 pudiendo tomarse como referencia para los mismo el documento informativo NI 56.30.15, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

Para el cableado y el ferrulado del cableado se seguirá el código de colores marcado en las especificaciones de automatización de i-DE.

Todas las señales y la alimentación para la motorización quedarán totalmente cableados y serán accesibles, en el compartimento de Baja Tensión de la celda.

Todo el cableado interno deberá ir por canalizaciones adecuadamente dimensionadas para todas las funciones que se han definido. Para definir las características de las canalizaciones resulta aplicable el documento informativo NI 76.83.01 u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes). Los pasos de cables de unos compartimentos a otros deberán hacerse mediante elementos adecuados para garantizar el sellado del paso de cables y mantener el IP de los compartimentos en cualquier situación. Tanto en las canaletas de las celdas, como en la de los armarios la sección de llenado no debe exceder del 60% de dicha sección útil.

Los pasos de cable al exterior de celda deberán mantener grados de protección definidos para la celda.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Celdas de hexafloruro de azufre (SF6), según norma NI 50.42.03

Por razones de ubicación, en los centros de Transformación, se emplearán celdas de hexafluoruro de azufre (SF6), según norma NI 50.42.03 *"Aparamenta bajo envolvente metálica hasta 36 kV en instalaciones de interior",* ya que son las adecuadas para el espacio disponible, con la configuración del tipo CE-3L1PF-SF6-24+CM/PT/24/TELE+CM/LP/24/SIA para el caso del CT HIGUERAS Nº2.

La disposición de las celdas dentro del EP cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

Se evitará colocar las celdas centradas en la instalación, acercándolas a una pared lateral en la medida de lo posible, con objeto de dejar libre en un lado el espacio necesario para los equipos de comunicaciones, protección y control.

Características de diseño y construcción:

La celda debe diseñarse de forma tal que puedan efectuarse sin riesgo para las personas, las operaciones normales de explotación, de control y de mantenimiento, la verificación de presencia o de la ausencia de tensión en el circuito principal, incluyendo la comprobación del orden de sucesión de fases, la puesta a tierra de los cables conectados, la localización de defectos en los cables, los ensayos dieléctricos de los cables o de otros apara-tos conectados y la supresión de las cargas electrostáticas peligrosas. Estarán provistas de los elementos necesarios para realizar la función de automatización del centro de transformación. Cualquier cambio en el diseño, materiales o proceso de fabricación de las celdas deberá ser informado, y obtener la aprobación de i-DE.

Nivel de aislamiento asignado

Los niveles de aislamiento para valores seleccionados de tensión asignada son los indicados en la tabla 3.

Tabla 3. Nivel de aislamiento.

Tensión Asignada U_x (valor eficaz) kV	Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 minuto U_d (valor eficaz)		Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo U_F (valor de cresta)	
	A tierra entre polos kV	A la distancia de seccionamiento kV	A tierra y entre polos kV	A la distancia de seccionamiento kV
24	50	60	125	145
36	70	80	170	195

Celda de línea de alimentación/salida (LA/LS)

Estas celdas se utilizan para la conexión y desconexión de los circuitos de entrada/salida (propios o de cliente), que no precisen de protección de sobreintensidad.

Está provista de un interruptor-seccionador y de un seccionador de puesta a tierra, con dispositivos de señalización local de las posiciones de ambos y de la indicación de presencia de tensión y la correspondencia de fases. Además estarán provistas de los sensores y elementos auxiliares necesarios para realizar la función de automatización del centro de transformación.

Celda de protección transformador (PT)

Se utiliza para la conexión y desconexión del transformador y para su protección mediante fusibles limitadores.

Estará provista de un interruptor-seccionador, fusible limitador combinado y dos seccionadores de puesta a tierra (puesta a tierra antes y después del fusible), con dispositivos de señalización local de la posición, y de la indicación de la presencia de tensión y la correspondencia de fases. El accionamiento tendrá una bobina de disparo con sus contactos auxiliares alimentados a 48 Vcc. El consumo máximo de las bobinas de disparo será inferior a 6 A y 100 ms de duración, en el rango de funcionamiento de la alimentación de Vcc.

Los fusibles deberán ir alojados en compartimentos unipolares, de manera que frente a una eventual explosión de uno de ellos los efectos de la misma no provoquen daños en los demás fusibles ni en la cuba de hexafluoruro de azufre (SF6). Estos compartimentos dispondrán de una posición-enclavamiento intermedio de "liberación de gases" de forma que cuando se abra el compartimento el carro portafusible no pueda extraerse sin pasar por una posición de enclavamiento intermedia.

La actuación de cualquier fusible, provocará la apertura del interruptor-seccionador. Los fusibles deberán cumplir con la NI 75.06.31. El mando incluirá contactos auxiliares libres de potencial con un hilo común (1NC + 2NA) en el interruptor-seccionador. El accionamiento de los interruptores-seccionadores y el de los seccionadores de puesta a tierra será manual, de maniobra independiente.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Celda Función de línea con protección (LP)

Se utiliza para la conexión y desconexión de los circuitos de salida o de suministro de energía de las instalaciones. Está provista de un seccionador de aislamiento, interruptor-automático y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización local de las posiciones de ambos y de la indicación de la presencia de tensión y la correspondencia de fases. Además estarán provistas de los sensores y elementos auxiliares necesarios para realizar la función de automatización del Centro de Transformación. La posición del seccionador de aislamiento y de la p.a.t. puede variar se-gún el tipo de configuración empleado.

Interruptor-seccionador:

Los interruptores-seccionadores de la función de línea serán de uso general de clase E2 y con una endurancia mecánica de 1000 ciclos de maniobra y además estarán diseñados de forma que en la posición de apertura no pueda circular ninguna corriente de fuga peligrosa entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes del otro lado del aparato.

Los interruptores-seccionadores de las funciones de protección serán de clase E2 y con una endurancia mecánica de 1000 ciclos de maniobras.

Cumplirán lo indicado en la norma UNE-EN 62271-103 y UNE-EN 62271-102 respectivamente, e instalado en la celda y en su posición de servicio cumplirán como mínimo los valores resumen indicado en las tablas 3 y 4.

Tabla 4. Características eléctricas del Interruptor-seccionador.

Tensión asignada (U_r)	**24 kV**		**36 kV**	
Corriente Asignada(I_r)	630 A		630 A	
Corriente admisible asignada de corta duración (I_k)(valor eficaz)	16 kA		20 kA	
Uso General. Clase E2 (*)	**Nº maniobras**	**Corriente**	**Nº maniobras**	**Corriente**
Poder de corte asignado de carga principalmente ac-tiva (I_1)	30	630 A	30	630 A
Poder de corte asignado de bucle cerrado (I_{2a})	20	630 A	20	630 A
Poder de corte asignado con cables en vacío(I_{4a})	10	16 A	10	20 A
Poder de corte asignado de líneas en vacío (I4b)	10	1,5 A	10	2 A
Poder de cierre asignado sobre cortocircuito (I_{ma}) valor de cresta)	3	40 A	3	50 Ka
Poder de corte asignado de en caso de defecto a tierra (I_{6a})	10	50 A	10	50 A
Poder de corte asignado de cables en vacío en caso de defecto a tierra (I_{6b})	10	16 A	10	25 A

Seccionador de puesta a tierra:

Los seccionadores de puesta a tierra serán como mínimo de clase E2 y con una endurancia mecánica de 1000 ciclos de maniobra, y cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 62271-102, y con los valores de corriente admisible asignada de corta duración y poder de cierre asignado sobre corto-circuito indicados en la tabla 4 de la presente norma. El número de maniobras para verificar el poder de cierre de cortocircuito será de cinco. La maniobra de cierre de los seccionadores de puesta a tierra será del tipo de "maniobra con acumulación de energía" o "maniobra manual independiente". La señal de indicación de estado del seccionador de puesta a tierra deberá de ser cableado a la remota. En la función de protección, se dispondrá de dos seccionadores de puesta a tierra accionados por un mismo mando que pondrá a tierra ambos extremos del cartucho fusible. El seccionador de puesta a tierra situado a la salida del fusible limitador, tendrá un poder de cierre sobre cortocircuito de 2,5 kA (cresta) como mínimo.

Dieléctrico utilizado:

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento y extinción, será hexafluoruro de azufre (SF6), con una presión superior a la atmosférica. Las prescripciones para el hexafluoruro de azufre son las indicadas en la norma UNE-EN 60376.

Los interruptores automáticos serán de tecnología de corte bajo vacío.

Enclavamientos

Las celdas estarán dotadas de sistemas de enclavamiento mecánico para evitar la realización de falsas maniobras proporcionando seguridad a las personas y aparamenta.

Los enclavamientos mínimos serán:

- La celda de protección con interruptor automático dispondrá de los enclavamientos entre los diferentes componentes que, con independencia de la arquitectura del equipo, aseguren:
  a) Impedir la maniobra del seccionador a menos que el interruptor automático esté abierto o que se trate de un interruptor-seccionador con-forme a características de la tabla 4.
  b) Impedir el acceso al compartimento de cables cuando el seccionador de puesta a tierra no esté conectado.
  c) Impedir el cierre del circuito principal, mientras éste se encuentre puesto a tierra o con la puerta del compartimento de cables retirada.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

- Con la manilla de accionamiento del seccionador en el eje de maniobra quedarán eliminadas las maniobras eléctricas.
- El interruptor-seccionador y los seccionadores de puesta a tierra no podrán estar cerrados simultáneamente.
- Tanto el interruptor-seccionador como los seccionadores de puesta a tierra contarán con un dispositivo que permita bloquear su maniobra, tanto en la posición de abierto como en la de cerrado.
- La disposición de protección con fusibles tendrá un sistema de enclavamiento que impida el acceso a el compartimento de los fusibles mientras no esté cerrado el correspondiente seccionador de puesta a tierra. Este seccionador no podrá abrirse mientras no esté cerrado el compartimento de cables. Se entiende que el compartimento de cables está cerrado cuando está bloqueado (fijaciones accionadas).
- En la disposición de línea, la cubierta metálica del compartimento de los terminales estará enclavada con el correspondiente seccionador de puesta a tierra de forma que impida el acceso a los terminales de los cables de alta tensión, mientras no estén conectados los correspondientes seccionadores de puesta a tierra.
- No será posible acceder a ningún punto del embarrado ni a elementos conectados al embarrado, estando el embarrado en tensión.
- Será posible enclavar el mando del interruptor seccionador en todas las posiciones mediante el uso de candado, no mediante cerradura. Cuando así sucediera deberá de llevarse cableada la señal de candado activo al cuadro de control. El ojal para el enclavamiento de las diferentes posiciones del interruptor seccionador deberá poder alojar, como mínimo, dos candados de diámetro comprendido entre 5-8mm según NI 16.20.01.
- En la prueba de cables, desde la posición del seccionador de puesta a tierra cerrado y el cubículo de cables abierto, se deberá permitir maniobrar el seccionador de puesta a tierra pero bajo ninguna condición será posible maniobrar el interruptor seccionador.
- Para realizar la prueba de los cables, se tendrá la posibilidad de abrir el seccionador de puesta a tierra una vez abierta la tapa de acceso a dichos cables. Para reponer el servicio, la secuencia obligada por los enclavamientos será la de cerrar el seccionador de puesta a tierra, poner la tapa y abrir el seccionador de puesta a tierra, pudiéndose entonces cerrar el interruptor-seccionador.

En el caso de celdas de interruptor automático, se podrán requerir otros enclavamientos en función del esquema y elementos de maniobra y protección específicos de la celda.

Funciones de control, protección y automatismos

Señalización local: En la parte frontal de la celda:

- Cada función poseerá un indicador de presencia de tensión, de las tres fases, mediante señales luminosas según UNE-EN 62271-206.
- Cada cuba deberá disponer de un indicador de presión de SF6 según apartado 8.12.
- Estará representado de forma clara e indeleble un esquema sinóptico del circuito principal de 4 mm mínimo de anchura en sus líneas de color blanco que contenga la señalización del estado de los diferentes elementos movibles.

Información para telecontrol: La información suministrada al Sistema de Telecontrol por parte de la celda será la detallada en el MT 3.51.01.

Protección: La celda de protección con interruptor automático cumplirá los requisitos de las especificaciones de automatización de Iberdrola.

Mandos: La maniobra de cierre y apertura de los interruptores-seccionadores y del cierre de los seccionadores de puesta a tierra, será independiente de su forma de actuación.

En cada función, las maniobras del interruptor y de su seccionador de puesta a tierra asociado, se efectuarán en dos emplazamientos diferentes situados en el frente de la celda. La fuerza máxima requerida para la maniobra manual cumplirá el apartado 5.105 de la UNE-EN 62271-102. La altura de maniobra desde el nivel de servicio (cota 0) hasta el accionamiento de mando más bajo, será mínimamente de 1,0 m. Aquellas celdas que queden por debajo de la altura mínima deberán poder suministrarse con un zócalo que eleve la altura de los mandos por encima del valor mínimo de la altura de maniobra. En estos casos, los requisitos de arco interno en el compartimento de cables se deberán cumplir conjuntamente con el zócalo.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Compartimento auxiliar de automatización:

Los compartimentos de automatización, una vez colocados encima de la cel-da, deberán cumplir un grado de protección IP32D.

El cableado se realizará de acuerdo con las siguientes secciones y normas:

- Circuitos de alimentación: 1,5 mm² según la norma NI 56.10.00
- Circuitos de control: 1,5 mm² según la norma NI 56.30.15.

6.4.4.- FUSIBLES LIMITADORES DE M.T.

Los fusibles limitadores instalados en las celdas de alta tensión deben ser de los denominados "Fusibles fríos" estando sus características técnicas recogidas en el documento NI 75.06.31 "Especificación Particular - Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

El cartucho fusible llevará percutor tipo medio, con los contactos en cobre plateado de 6 µm de espesor como mínimo. La corriente de corte asignada será como mínimo de 20 kA eficaz. En cuanto a valores de potencia disipada, con el 50 % de la corriente asignada del cartucho fusible, no deben superar los 50 W, para la tensión asignada de 24 kV. Su longitud será de 442 mm.

6.4.5.- INTERCONEXIÓN CELDA-TRAFO.

La conexión eléctrica entre la celda de alta tensión y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de aluminio, de 50 mm^2 de sección, y del tipo HEPRZ1 (AS), empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de Centros de Transformación de hasta 24 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de conectores separables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A. Las características del cable de aislamiento de dieléctrico seco son las siguientes:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Termoplástica con base de etileno y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Las especificaciones técnicas de cables están recogidas en NI 56.43.01 " Especificación Particular - Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV".

6.4.6.- TRANSFORMADORES

En el caso del CT HIGUERAS Nº1 y CT HIGUERAS Nº2, estarán previstos cada uno de ellos, para una potencia máxima de 1.260 kVA e inicialmente se instalarán dos transformadores en cada caso, uno de 400 kVA y otro de 400 kVA. Los transformadores serán en baño de aceite o similar y refrigerados con ventilación natural, estando recogidos en la Norma NI 72.30.00 Ed.11ª Mod 1 “Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en BT, con las siguientes características:

Incidencia de Potencia solicitada en BT respecto a Centro de Transformación “HIGUERAS Nº1”

Trafo 1	379,22 kVA		Trafo 2	380,56 kVA
Trafo 1	**400 kVA**		Trafo 2	**400 kVA**

	Transformador 1	**Transformador 2**
Marca	Nacional	Nacional
Potencia máxima	630 kVA	630 kVA
Potencia inicial	400 kVA	400 kVA
Tensión primaria	13/20 kV+2,5+5+7,5+10%	13/20 kV+2,5+5+7,5+10%
Tensión Secundaria	B2A-420/230 V	B2A-420/230 V
Conexión	Dyn11 con conmutador en tapa	Dyn11 con conmutador en tapa

Incidencia de Potencia solicitada en BT respecto a Centro de Transformación “HIGUERAS Nº2”

Trafo 1	240,22 kVA		Trafo 2	239,11 kVA
Trafo 1	**400 kVA**		Trafo 2	**400 kVA**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

	Transformador 1	Transformador 2
Marca	Nacional	Nacional
Potencia máxima	630 kVA	630 kVA
Potencia inicial	400 kVA	400 kVA
Tensión primaria	13/20 kV+2,5+5+7,5+10%	13/20 kV+2,5+5+7,5+10%
Tensión Secundaria	B2A-420/230 V	B2A-420/230 V
Conexión	Dyn11 con conmutador en tapa	Dyn11 con conmutador en tapa

6.4.7.- INTERCONEXIONES TRAFO-CUADRO DE B.T.

La conexión eléctrica entre los trafos de potencia y los Cuadros de Baja Tensión, se debe realizar con cable unipolar de 240 mm^2 de sección para las fases y de 150 mm^2 de sección para el neutro, con conductor de aluminio tipo XZ1 (S) 0,6/1 kV de aluminio con aislamiento de polietileno reticulado (X), cubierta de poliolefina (Z1), no propagador de la llama (S), especificado en la Norma NI.56.37.01 “Cables Unipolares XZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de BT, 0,6/1 kV”.

La constitución del cable es la siguiente:

- Conductor: Aluminio de sección circular.
- Aislamiento: Polietileno reticulado.
- Cubierta: Poliolefina.

El número de cables será siempre de tres por fase y dos para el neutro. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240.

Los terminales deberán ser de contextura homogénea y no presentar grietas, soplados u otros defectos que disminuyan sus cualidades (Longitud máxima total del terminal TBI-M12/240:122,0 mm), especificados en la Norma NI 58.51.73 “Terminales bimetálicos para cables aislados de BT en aluminio (punzado profundo), tipo interior”.

Los terminales estarán construidos por la unión de dos partes distintas:

- Pala de cobre electrolítico.
- Manguito de aluminio.

La fabricación del manguito del terminal se realizará partiendo de un tubo o una barra extrusionados. La naturaleza de los materiales del terminal serán de primera fusión tanto la pala de cobre electrolítico como el manguito de aluminio.

6.4.8.- CUADROS MODULARES DE BAJA TENSIÓN

Es el elemento de la instalación al que llegan los conductores de baja tensión (B.T.), procedente del transformador y del que parten las diferentes líneas de distribución de Baja Tensión.

La unidad de seccionamiento estará diseñada para trabajos en tensión, de tal forma que se garantice en todo momento el nivel de aislamiento del cuadro, en cualquier posición normal de explotación.

En la unidad funcional de embarrado, la conexión externa entre las barras verticales y los conductores procedentes del transformador estará sellada mediante capuchón de goma, plástico o material termorretráctil colocado sobre un tubo de PVC de 110 mm de diámetro y 210 mm de altura.

La envolvente del CBT llevará fijas las tuercas de sujeción de las tapas laterales en su acceso a los embarrados horizontales. Las barras deberán estar estañadas en su zona de conexión por lo menos.

Respecto a Baja tensión, se instalarán Módulos de Acometida BT tipo CBT-EAS-ST-SL-1600-8 con embarrado aislado y seccionamiento de 1.600 A con ocho salidas de bases tripolares de 400 A, según NI 50.44.03 para cada uno de los transformadores. Se adjunta esquema de formas y dimensiones en planos.

6.4.9.- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La instalación de la automatización y control del Centro de Transformación se realizará tal y como se establece en la MT 3.51.00. El equipo de Telegestión para instalar en el Centro de Transformación estará homologado por i-DE Redes Eléctricas Inteligentes y constará de los siguientes equipos principales:

1. Concentrador/es de datos de medida y Equipo de Comunicaciones.
2. Equipos de servicios auxiliares: Cargadores-Rectificadores y Baterías.
3. Antena (*para comunicaciones 3G*).

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Los Armarios de Telegestión incluyen los concentradores de datos de medida y equipos de comunicaciones, así como otros elementos necesarios para su funcionamiento. Los fabricantes y equipos definidos como homologados, son los únicos que tienen la tecnología necesaria y soportan las comunicaciones precisas en el modelo de Telegestión implantado en el ámbito de i-DE.

En la carta de Medios Técnicos se indica que por la ubicación del nuevo Centro de Transformación y de acuerdo al esquema de la red de Media Tensión, el modelo inicial del equipo de TG deberá ser:

Tipo C.T.	Nombre Equipo
C.T. de dos transformadores	ATG-I-2BT-MT-GPRS
C.T. de un transformador	ATG-I-1BT-MT-GPRS

Al ser mediante comunicación 3G, se debe instalar una antena:

Códigos i-DE	Nombre antena
3316074	Antena 2G/3G exterior OMNI compacta, con conector SMA y aislamiento de 10 kV

La antena se Instalará dentro del armario de telegestión en lugar específico determinado al efecto. Las tarjetas SIM asociadas a este servicio, y su posterior alta en el entorno privado de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes se gestionan directamente entre los fabricantes e i-DE. Al disponer de celdas de MT automatizadas y telecomunicaciones por 3G, será necesario disponer de BT en el CT y el montaje de un ACOM-I-SPLIT-PASV.

Nombre Equipo
ACOM-I-SPLIT-PASV

Las conexiones entre la automatización y la telegestión seguirán las siguientes premisas:

- Telegestión: Tendido de par de cables de 2,5 mm^2 para la alimentación de 48Vcc y cable Ethernet para comunicaciones desde el armario de automatización hasta el armario de telegestión por canalización.
- Todo tendido de cables con tensiones continuas se hará con cables de 2,5 mm^2 de sección en colores rojo (+) negro (-) en cualquiera de los tendidos en tubos entre los distintos armarios.
- CBT con Armario de protección básica integrado, armario al que acometen los cables de tensiones e intensidades de TG, y del que se debe alimentar de su salida de magnetotérmicos al armario de automatización con 230Vac por tubo independiente del resto de cables- tubo exclusivo para 2x2,5 mm².
- Caja ACOM-I-SPLIT-PASV con celdas de MT: Cables coaxiales RG58 de salida a las posiciones de celdas con comunicación PLC.

Se requerirán las pruebas funcionales necesarias en campo para validar el conjunto instalado, durante el transcurso de los trabajos-descargos programados por i-DE.

Armarios de telegestión. Composición y conectividad

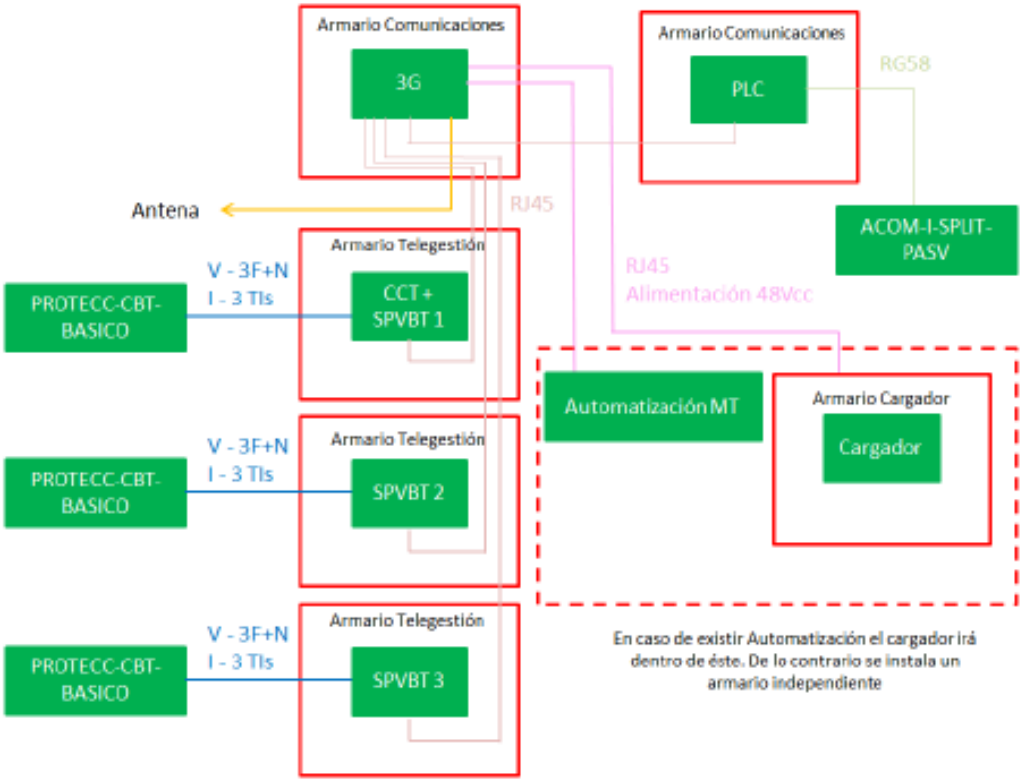
- Armario Telegestión (ATG): En su interior se ubican los equipos de telegestión y supervisión de la red de Baja Tensión (CCT y SPVBT). El número de conjuntos SPVBT será igual al número de los CBT del CT. El CCT puede realizar también la función de SPVBT.
    - Telegestión CCT: Recopila y procesa la información proveniente de los contadores de clientes de Baja Tensión. Envía la información recogida y procesada al Sistema de Telegestión por medio de la conexión STG.
    - Supervisión de la red de Baja Tensión SPVBT: Medir y procesar las características eléctricas de los consumos en Baja Tensión.
    - Supervisión de la Red de Media Tensión: Mide y procesa las características eléctricas del consumo en Media Tensión, alarmas del Centro de Transformación y faltas.
    - Automatización de la Red de Media Tensión.
    - Comunicaciones: Hace de enlace de comunicación con el Centro de Control y los elementos correspondientes para las funciones de Vigilancia y Automatización.
- Armarios Cargador: Centros dotados con alimentación asegurada mediante cargador y batería de 13 Ah ó 2,5 h. En caso de existir armario de Automatización, el cargador irá dentro éste. Si no existe armario de automatización, el cargador irá en armario independiente.
- Armario Comunicaciones: En su interior se ubicará el router 2G/3G o equipos PLC
- Armario Splitter Pasivo: ACOM-I-SPLT_PASV. Caja donde concurren y se conectan los diferentes tendidos PLC hasta las celdas MT

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

- PROTEC-CBT-BASICO: Los elementos de protección de la alimentación de 230 Vca y las conexiones entre los TI y captaciones de tensión necesarias para la telegestión, están integrados en el CBT.

Comunicación mediante 3G y PLC



6.4.10.- INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el MT 2.11.33 "Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV". Las prescripciones que deben cumplir instalaciones de Puesta a Tierra vienen reflejadas en ITC-RAT 13 "INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA" "Prescripciones Generales de Seguridad".

En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

A la línea de tierra de protección de cada CT, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada.
- La cuba del transformador, carcasa metálica del cuadro de Baja Tensión y la envolvente metálica de la aparamenta de MT conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CTS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se empleará cable desnudo de aleación de aluminio D 56.

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre.

Para la línea de tierra de servicio, para conectar el neutro de BT con la caja de seccionamiento de servicio se empleará cable aislado de aluminio de 50 mm^2 de sección.

En la caja de unión de tierras se deberá reflejar de forma permanente la situación de explotación normal de los sistemas de puesta a tierra de protección y servicio del CT (unidos o separados).

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre desnudo de 50 mm^2.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm^2, enterrado a 0,5 m de profundidad mínima, y separado 1 m de las paredes del CT.

Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del CT, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el CT a la zona enterrada.

Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre.

En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del CT, desde sus paredes hasta 1,5 m del mismo como mínimo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor.

Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CTS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

6.4.10.1.- Formas de los electrodos

El electrodo de puesta a tierra estará formado por un bucle enterrado horizontalmente alrededor del Centros de Transformación.

6.4.10.2.- Materiales a utilizar

6.4.10.3.- Línea de Tierra

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.

6.4.10.3.1.- Electrodo de puesta a tierra

La elección del metal utilizado como electrodo se realizará en función de la agresividad del terreno. El material será cobre o acero mas ánodo de sacrificio (zinc).

La elección del electrodo de puesta a tierra viene recogida en la Norma MT 2.11.30 “Criterios de diseño de puesta a tierra de los centros de transformación”. Se ha elegido una configuración de electrodos, con la denominación siguiente.

En el caso del Centro de Transformación de Compañía en envolvente prefabricada subterránea, se comprobará el estado actual y se medirá. En el caso de que los valores no sean los reglamnetarios, se dispondrá de un nuevo Electrodo de bucle con unas dimensiones aproximadas de 8,20 x 6,00 m a 0,5/0,8 m de profundidad y 8 electrodos de pica de 2 m de longitud en las esquinas del bucle (CPT-CT-A-(8,20x6,00)-8P2), con la cabeza enterrada a 0,5 m de profundidad mínima.

Bucle: La sección de los metales empleados para la construcción de los bucles, serán con conductor de cobre de 50 mm² de sección, según NI 54.10.01.

6.4.10.3.2.- Piezas de conexión

Conductor-Conductor. Serán de grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo CGP/C16 según NI 58.26.04

6.4.10.3.3.- Ejecución de las Puestas a Tierra

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de resistividad del terreno, pues de ella dependerán 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.

6.4.11.- INSTALACIONES SECUNDARIAS

El alumbrado interior de cada C.T., se realizará tomando del cuadro de B.T. El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la A.T. También se colocará una base enchufe de 16 A.

El cable será de Cu de 1,5 mm^2 con aislamiento de doble capa de plástico de la serie 1 kV alojado en tubo también de material plástico de 13 mm de diámetro empotrado en la pared.

El interruptor de 10 A 250 V accionará los puntos de luz necesarios para una correcta iluminación de todo el recinto del Centro de Transformación.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

En los casos en que no sea posible empotrar la instalación, ésta se podrá realizar engrapada sobre la pared, utilizando conductor de Cu bajo plástico, de 1000 V y 2,5 mm^2 de sección. La distancia entre dos puntos sucesivos de fijación no excederá de 0,40 m.

6.4.12.- MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

En el Centro de Transformación, se dispondrá de banqueta aislante y guantes de goma aislantes para la correcta ejecución de las maniobras, y placa de instrucciones para primeros auxilios.

- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras. pudiendo tomar como referencia para la misma el documento informativo NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra" u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).
- Señalización de seguridad: se dotarán señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a Centro de Transformación, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación. Se podrá tomar como referencia para estas señalizaciones el Anexo D del documento informativo MO.07.P2.11, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección. Puede tomarse como referencia para los mismos lo especificado en el documento informativo MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección" u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes).

6.4.13.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Al existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la Compañía Suministradora, no se exige que en los Centros de Transformación haya extintores, según Normativa vigente.

6.4.14.- CAMPOS MAGNÉTICOS

Los conductores y equipos de los CTPS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en los informes del LMM: "*Informe de Medida Nº 3295. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de transformación tipo prefabricado subterráneo, según MT 2.11.02"* para un transformador e "*Informe de Medida Nº 3294. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un centro de transformación tipo prefabricado subterráneo, según MT 2.11.02"* para dos transformadores.

6.4.15.- RUIDO

Los conductores y equipos de los CTPS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el en el documento IA/AC-17/0207-006 de INERCO Acústica, S.L..

6.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN

Respecto a la Red en Baja Tensión existente en la Urbanización, al encontrarse la mayor parte de ellas ejecutadas, se comprobará y certificará según Normativa y Reglamentación vigente, el estado actual de las mismas, ampliando y/o reduciendo sus longitudes, en función del Proyecto; se desmontarán y sustituirán todos los tramos de Líneas existentes que no cumplan las mediciones realizadas; se sanearán los tubos, limpieza y reparación de arquetas etc y se instalarán nuevas Líneas para actualizar a las nuevas condiciones solicitadas por la Compañía Distribuidora.

Respecto a la Red en Baja Tensión del nuevo Centro Transformación "HIGUERAS Nº1", se instalarán inicialmente 9 Líneas en Baja Tensión, según Resumen adjunto en anexo cálculos, para poder atender los suministros de B.T. proyectados en el Proyecto de la Urbanización (Sector 7 HIGUERAS).

Respecto a la Red en Baja Tensión del nuevo Centro Transformación "HIGUERAS Nº2", se instalarán inicialmente 10 Líneas en Baja Tensión, según Resumen adjunto en anexo cálculos, para poder atender los suministros de B.T. proyectados en el Proyecto de Urbanización del Sector de suelo urbano consolidado SECTOR 7 "HIGUERAS".

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

La asignación de potencia demandada a cada una de las parcelas de la URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 "HIGUERAS" se ha realizado según datos facilitados inicialmente por el Promotor. Los coeficientes reductores empleados varían en función del tipo de consumo y vienen especificados en la Norma MT 4.41.03.

El conductor a instalar en todos los casos será cable del tipo XZ1 (S) 0,6/1 kV con secciones en las Líneas generales de 3(1x240) + 1(1x150) mm^2 Al; como norma general, para acometidas trifásicas de 3(1x50) + 1x50 mm^2 Al y para los casos de acometidas monofásicas de 1x50 + 1x50 mm^2 Al; todas ellas, con aislamiento de polietileno reticulado (X), cubierta de poliolefina (Z1), no propagador de la llama (S), especificado en la Norma NI 56.37.01 "Cables Unipolares XZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de BT, 0,6/1 kV". Respecto a la recepción de instalaciones, se realizarán pruebas eléctricas necesarias de conductores, según MT 2.33.15. Las canalizaciones en Baja Tensión definidas en el Proyecto, a construir por el Promotor, discurrirán por la Urbanización del Sector 7 HIGUERAS; su trazado será según planos adjuntos y se realizarán en zanja según normativa i-DE, con tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior y con multitubo MTT 3x40 mm para señal de comunicación mediante fibra, dependiendo las necesidades y según plano adjunto.

La intensidad de c.c. en el punto más desfavorable de la red, será limitada por los cartuchos fusibles de BT La máxima caída de tensión en cada línea será inferior a la permitida. Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos. Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. El neutro se conectará al del transformador que irá puesto a tierra, con el fin de que la diferencia de potencial entre cada hilo activo y tierra, no pueda llegar a ser superior a la tensión simple. Se adjunta en Cálculos un desglose de previsión de Potencias y cálculo justificativo tanto en BT como a 13,2 kV.

PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos. Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

Cable	In (A)
XZ1 (S) 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 mm² Al	250
XZ1 (S) 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 mm² Al	200
XZ1 (S) 0,6/1 kV 4 x 50 mm² Al	100

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en m.

Cable	Intensidad nominal de fusible					
	100	125	160	200	250	315
XZ1 (S) 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 mm² Al	702	570	429	326	247	185
XZ1 (S) 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 mm² Al	458	371	280	212	161	121
XZ1 (S) 0,6/1 kV 4 x 50 mm² Al	192	156	117	89	67	51
	Longitudes en m (1)					

Para la elección del cable se han tenido en cuenta, los siguientes factores:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista, que no deberá exceder del 5%.
- Intensidades y tiempo de cortocircuito.

PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el CT en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros 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 BT.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

El conductor del neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, por lo menos cada 200 m, y en las cajas generales protección, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm^2 de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

ACCESORIOS, DERIVACIONES

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberá aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser así mismo adecuados a las características ambientales. Los empalmes serán del tipo EPSA (Empalme preaislada subterránea), y cumplirán con lo estipulado en el apdo 5.2.1, subapartado b de la EA 0022. Su ejecución será por apriete mecánico. Los tipos de accesorios a utilizar serán los normalizados en la Norma NI 56.88.01. Se adjunta detalle de dimensiones. Las Derivaciones serán del tipo DPSA (Derivación preaislada subterráneo), y cumplirán con lo estipulado en el apdo 5.2.2, de la EA 0022. Su ejecución será por apriete mecánico. Los tipos de accesorios a utilizar serán los normalizados en la Norma NI 56.88.01. Se adjunta detalle de dimensiones. Los Capuchones cumplirán con lo estipulado en el apdo 5.2.3 de la EA 0023 y estarán formados por piezas moldeadas o componentes retractiles

IDENTIFICACIÓN DE LINEAS SUBTERRÁNEAS DE BT

La identificación de las líneas subterráneas de BT, se hará mediante señales autoadhesivas SILSAT que se instalarán en el tarjetero de cada base tripolar del cuadro de BT, en las CGP y en los enlaces con líneas aéreas en baja tensión. Sus características serán las especificadas en la NI 29.05.04.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CONDUCTORES

El conductor a instalar en Baja Tensión será cable del tipo XZ1 (S) 0,6/1 kV con secciones en las Líneas generales de 3(1x240) + 1(1x150) mm^2 Al, para acometidas trifásicas de 3(1x50) + 1x50 mm^2 Al y para los casos de acometidas monofásicas de 1x50 + 1x50 mm^2 Al; todas ellas, con aislamiento de polietileno reticulado (X), cubierta de poliolefina (Z1), no propagador de la llama (S), especificado en la Norma NI 56.37.01 "Cables Unipolares XZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de BT, 0,6/1 kV", con las siguientes características en régimen permanente:

Conductor: Aluminio Tensión asignada: 0,6/1 kV Aislamiento: XZ1 (S)

	SECCIÓN 240	SECCIÓN 150	SECCIÓN 95	SECCIÓN 50
Resistencia a 20º C (Ω /km)	0,125	0,206	0,320	0,641
Reactancia por fase (Ω /km)	0,07	0,075	0,076	0,080
Intensidad (A)	305	230	175	115

6.6.- CANALIZACIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Las canalizaciones existentes a ampliar/reformar por el Promotor, discurrirán por terrenos de dominio público del Ayuntamiento de Zamora en las Calles Arboleda, El Tejo, El Pinar, Carretera CL-612 VILLALPANDO y Avd. Cardenal Cisneros (Carretera N-630) y por la Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS". En el caso de que algún tramo existente no pueda ser utilizado con las nuevas condiciones proyectadas, será necesario su nueva construcción con tubo de reserva y con la Normativa actual de la Compañía Distribuidora i-DE.

Las canalizaciones contempladas en el Presupuesto del Proyecto, corresponden a las canalizaciones a construir tanto en el interior de la Urbanización por las nuevas necesidades como en el exterior del Sector para poder cumplir las condiciones de suministro definidas en la propuesta Técnica de la Compañía Distribuidora. Su trazado será según planos adjuntos y las canalizaciones a construir se realizarán en zanja según normativa i-DE, con tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior y con multitubo MTT 3x40 mm para señal de comunicación mediante fibra, dependiendo las necesidades y según plano adjunto.

Las canalizaciones a construir transcurrirán por aceras en todo momento, excepto:

- En cruces de calzada, realizándose siempre que sea posible cruce de forma perpendicular a la misma.
- En aquellos tramos de acera donde, por existencia de otras canalizaciones existentes (agua, saneamiento, gas, telecomunicaciones, etc), sea imposible su realización.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

- En aquellos casos en el que no estén claramente definidas las aceras y la calzada, en cuyo caso se realizará lo más próximo a uno de los flancos de la calle o camino.

En la ejecución de la excavación de zanjas, cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad.

CRUZAMIENTOS, PROXIMIDAD Y PARALELISMOS POSIBLES

Se solicitará a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, telefonía etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos.

Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias y se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

Entre los Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles, destacamos:

- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Ayuntamiento de Zamora (Agua, Saneamiento, Alumbrado, Señalización de Tráfico…) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento y/o paralelismo, con canalizaciones a construir, según plano adjunto.
- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Red de Gas existentes (*Nedgia Castilla y león, S.A.* antes Gas Natural Castilla y León, S.A.), por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras de telecomunicaciones (*Telefónica de España, S.A., VODAFONE (ONO, RETECAL)*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Con Infraestructuras de i-DE (*denominada anteriormente Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Cruzamiento, proximidad y paralelismo con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox. Margen derecho (*Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Consejería de Movilidad y Transformación Digital (Dirección General de Carreteras e Infraestructuras)*):
    - Tramo de canalización a construir en la Calle El Pinar hasta el Centro de Transformación "A VILLALPANDO" Nº20009320 existente por proximidad con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox.
    - Tramo de canalización a construir en la confluencia de Calle Arboleda con Carretera CL-612 en p.k. 122+059 aprox. Por cruzamiento de la misma
- Cruzamiento con Carretera N-630 (Avd. Cardenal Cisneros) en p.k. 0+364 aprox. (*Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Unidad de Carreteras del Estado en Zamora)*).

CANALIZACIONES MEDIANTE PERFORACIÓN DIRIGIDA

El cruzamiento con la Carretera CL-612 en p.k. 122+059 aprox. en la confluencia de Calle Arboleda y con la Carretera N-630 (Avd. Cardenal Cisneros) en p.k. 0+364 aprox., se realizarán conjuntamente mediante una perforación dirigida preferentemente, en una longitud aproximada de 100 m. Se proyecta la realización de una perforación dirigida con una camisa de conducción o vaina, con 500 mm de diámetro en cuyo interior se instalarán 4 tubos de 160 mm de diámetro de polietileno de alta densidad (10 bar de presión) y 1 multitubo MTT 3x40 mm para telemando o equivalente a estas secciones.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

La elección de la máquina de perforación y el equipamiento se deberán elegir de acuerdo con los datos de naturaleza del terreno, esfuerzo de tendido, etc., especialmente la potencia debido la longitud de la perforación (100 m aproximadamente) que será función de la potencia de la maquina y del diámetro del tubo de protección elegido como camisa de conducción o vaina, en nuestro caso se considera apropiado de 500 mm de diámetro (una perforación dirigida, donde se instalarán en su interior 4 tubos de 160 mm de diámetro de polietileno de alta densidad (10 bar de presión) y 1 multitubo MTT 3x40 mm para telemando o equivalente a estas secciones). Se llevará a cabo la perforación horizontal dirigida de tal manera que la distancia de la generatriz superior del tubo de protección (camisa de conducción), hasta la cota más baja de la explanación de la carretera, en su caso, el fondo de cuneta, en ningún caso será inferior a 1,0 m. La longitud del tubo de protección (camisa de conducción), deberá ser tal que salve la Zona de Dominio Público de la carretera. Tanto la cata de entrada como la de salida se situarán fuera Zonas de Dominio Público y de Servidumbre de la carretera. Las arquetas de entrada y salida de la conducción, que podrán coincidir con las catas de perforación, deberán situarse fuera de la Zona de Dominio Público y de Servidumbre de las Carreteras.

Se solicita mediante Separatas realizadas al efecto, a los organismos oficiales afectados, donde se vaya a realizar el trabajo, referencias con planos indicativos de los servicios existentes en el trazado.

CANALIZACIONES ENTUBADAS PARA A.T. Y B.T.

EN ZANJA

Se evitará, en lo posible, cambios de dirección de canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. 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 adamas debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

DIMENSIONES DE CANALIZACIÓN

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, se muestran a continuación las medidas que deben tener las canalizaciones:

EN ACERA

Nº de tubos	Anchura mínima canalización (m)	Profundidad mínima hasta el primer tubo (m)	Profundidad mínima total de la canalización (m)
2T 160Ø 1 Plano	0,45	0,60	0,85
3T 160Ø 2 Planos	0,45	0,60	0,90
4T 160Ø 2 Planos	0,45	0,60	1,00
5T 160Ø 3 Planos	0,60	0,60	1,20
6T 160Ø 3 Planos	0,60	0,60	1,20
7 a 9T 160Ø 3 Planos	0,60	0,60	1,20

EN CALZADA

Nº de tubos	Anchura mínima canalización (m)	Profundidad mínima hasta el primer tubo (m)	Profundidad mínima total de la canalización (m)
2T 160Ø 1 Plano	0,45	0,80	1,05
3T 160Ø 2 Planos	0,45	0,80	1,10
4T 160Ø 2 Planos	0,45	0,80	1,20
5T 160Ø 3 Planos	0,60	0,80	1,30
6T 160Ø 3 Planos	0,60	0,80	1,30
7 a 9T 160Ø 3 Planos	0,60	0,80	1,30

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

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

CARACTERÍSTICAS DEL ENTUBAMIENTO

EN ACERAS O TIERRA

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, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. Se rellenará con arena, hasta un espesor de 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. El relleno de la zanja, se realizará mediante todo-uno, zahorra o arena. Y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" 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. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón HM-20B20 de unos 0,12 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.

EN CALZADA (PARALELISMO)

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 HM-20B20, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. Se rellenará hormigón HM-20B20, con un espesor de 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. El relleno de la zanja, se realizará mediante todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 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.

EN CALZADA (CRUCE)

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 HM-20B20, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará hormigón HM-20B20, con un espesor de 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente.

Sobre estas capas y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

En cruces de calzada el relleno se realizará en su totalidad con hormigón HM-20B20 y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

En los tres casos los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03. Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

CARÁCTERÍSTICAS DE LOS TUBOS

El interior del tubo será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.

Todos los tubos utilizados en las canalizaciones de redes subterráneas serán de plástico corrugado (exentos de halógenos) y estará fabricado con polietileno u otro material que en su composición no contengan prácticamente ninguno de los elementos siguientes:

- Metales pesados.
- Halógenos.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

- Hidrocarburos volátiles.

Los tubos permitirán un reciclado o tratamiento adecuado al final de su vida útil, siendo sus características:

Contenido de metales pesados: Plomo.....0,5 %
Emisión de gases ácidos: Valor mínimo de PH.....4,3
Valor máximo de conductividad .....10 µS/mm

Todas las canalizaciones a construir se montarán con tubos de reserva para futuras ampliaciones y posibles averías, con el fin de reducir al máximo la realización de las zanjas en la vía pública. El cierre de la zanja se realizará teniendo en cuenta el firme actual (hormigón, asfalto, etc.).

CABLES DE CONTROL, MULTIMEDIA, ETC

Los cables de control, red multimedia, etc se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 3x40, según NI 52.95.20). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión.

Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de cables de control y red multimedia incluido en paso por arquetas y calas de tiro si las hubiera.

IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE AT

La identificación de las líneas subterráneas de AT, se hará mediante una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01 "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos" cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de tubos.

CONDICIONES PARA CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Las instalaciones o tendidos de cables subterráneos deberán cumplir, además de los requisitos señalados en el presente capítulo, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por cables subterráneos de AT.

Los cables subterráneos enterrados directamente en el terreno deberán cumplir los requisitos señalados.

En los cables deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección sobre las intensidades máximas admisibles definidos en el capítulo 10 del MT 2.31.01.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado.

Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

CRUZAMIENTOS:

A continuación se fijan, para cada uno de los casos, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos:

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

- Con calles, caminos y carreteras: En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado anterior relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. En cruces de calzada, los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitación. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.
- Con otras conducciones de energía eléctrica: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.
- Con cables de telecomunicación. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será 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 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.
- Con canalizaciones 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 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. 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 1 m del punto de cruce.
- Con canalizaciones de gas. En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 3a. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3a.

	Presión de la instalación de gas	**Distancia mínima (d) sin protección suplementaria**	**Distancia mínima (d) con protección suplementaria**
Canalizaciones y Acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente. La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

PARALELISMOS Y PROXIMIDADES:

Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones:

- Con otros cables de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos 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 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.
- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos 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 Ø 160 mm^2, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.
- Con canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 3b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

Tabla 3b.

	Presión de la instalación de gas	**Distancia mínima (d) sin protección suplementaria**	**Distancia mínima (d) con protección suplementaria**
Canalizaciones y Acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente. Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Cuando el operador en ambos servicios sea i-DE y para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a i-DE, en el manual técnico de i-DE, MT 5.01.01 "*Proyecto Tipo de Redes y Acometidas con Presión Máxima de operación hasta 5 Bar*", se indican las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

7. EJECUCIÓN DE LA OBRA

La ejecución de la obra se ajustará al Pliego de Condiciones establecidos en este Proyecto, atendiendo a su vez a los procedimientos que eviten los cortes de tensión, empleando técnicas adecuadas al tipo de instalación. Para la realización la energización de las Instalaciones, se han previsto una serie de trabajos de maniobras en la infraestructura de la zona (en Presupuesto), pudiendo ser necesario algún tipo de trabajo a mayores en función de condiciones climatológicas y/o operatividad de las infraestructuras existentes en la zona, según normativa vigente y normas particulares de la Compañía Distribuidora i-DE.

La ejecución de la obra en las instalaciones que forman parte de la Red de i-DE, al tratarse de instalaciones de tensión igual o inferior a 66 kV, se ajustará al documento técnico *"Recepción de Instalaciones de Distribución" M.T. 2.00.65 de i-DE.*

Abril de 2024

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

PROPUESTA TÉCNICA

SOLICITANTE: **CONSTRUCCIONES CIVILES ARROYO VILLAR S.L.**

INSTALACIÓN: Nuevo suministro a UR Sector 7 Higueras, Zamora (Zamora)

POTENCIA: **4.208.380 W**

REFERENCIA: **9041621033**	*Zamora, 29 de septiembre de 2022*

INFORME DE CONEXIÓN A LA RED

Punto y tensión de conexión:

• La alimentación para este suministro se realizará en la línea de Media Tensión (**LMT**) 13.2 kV denominada "**Urbana Norte" (02)** de **STR "El Torrao" (4834)** en el **CT "Candado" (20009330)** y en **LMT** 13.2 kV denominada **"Circunvalación" (17) de STR "El Torrao" (4834)** en el **CT "Residencia-Zamora" (20016270).**
• Los **puntos de conexión** se realizarán según el esquema adjunto.

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, a realizar por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. (i-DE) a cargo del solicitante:

• Adaptaciones en la **LMT Urbana Norte (02)** de 13,2 kV para permitir la derivación a la nueva instalación de conexión.
• Adaptaciones en la **LMT Circunvalación (17)** de 13,2 kV para permitir el cierre de la derivación a la nueva instalación de conexión.
• Modificaciones y ajustes necesarios en los elementos de la línea **LMT Urbana Norte** de 13,2 kV para adecuar los sistemas (protecciones, telecontrol, medida, etc.…) al nuevo esquema de explotación.
• **Desmontaje** del tramo de línea aérea entre el **Ap-10** y el **Ap-16**
• **Desmontaje** del tramo de línea aérea de **Baja Tensión** existente en la zona.
• Si fuera necesaria la adquisición de terrenos estos deberán ser obtenidos por el Solicitante.

Trabajos a desarrollar por el solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que debe ceder previamente a su puesta en marcha:

• Construcción de nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV que, conectando en el punto de conexión indicado en la **LMT Urbana Norte**, recorrerá los Centros de Transformación **(CT)** a instalar en el Sector 7 "Higueras" con configuración de entrada y salida. La nueva extensión de red cerrará en la **LMT Circunvalación** entre el **CT Residencia-Zamora (20016270)** y el **CME Pinar Zamora (20016265)** de forma que los **CTs** tengan posibilidad de doble alimentación. (Ver esquema adjunto)

• La nueva extensión de red recorrerá las parcelas del plan urbanístico teniendo en cuenta las parcelas 11, 18 y 20, cuyo suministro está previsto mediante futuros centros de seccionamiento telemandados **(CS)** que serán conectados mediante entrada y salida en la línea.

• Se instalarán los nuevos centros de transformación (**CTs**) accesibles desde la vía pública que resulten de la planificación de la red de BT. Serán todos **automatizados.**

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024
Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03
www.i-de.es

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. Registro Mercantil de Bizkaia, en el folio 179 del Tomo 3.863 de la sección general de sociedades, hoja nº BI-27.057, con CIF A-95075578.

• Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea existente del **CT A Villalpando (20009320)** hasta hacer empalme en la línea subterránea que va hacia el **CT Multiusos Zamora (20009420)** en las proximidades del actual **Ap-16** (se elimina)

• Construcción de dos nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde dos celdas de línea desde un nuevo **CT,** una hasta una celda de línea existente en el **CT Residencia-Zamora (20016270)** y otra se empalmará a la línea que comunica dicho CT con el **CME Pinar-Zamora (20016265)**.

• Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo **CT** hasta la celda de línea existente en el **CT Candado (20009330)**.

• Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de protección de un nuevo **CT** hasta hacer empalme con el conductor subterráneo que va hacia al **CTC Suchard (20009981).**

• Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo **CT** hasta hasta el **Ap-10** para la conexión con el tramo aéreo de la **LMT** Urbana Norte.

• El **Ap-11** de la LAMT Urbana Norte esta empotrado en el cercado particular, el cual, una vez desmontado el apoyo por parte de i-DE, debe ser reparado por parte del promotor.

• I-DE no se responsabiliza de las consecuencias derivadas de los retrasos que pudieran acontecer por causas ajenas, permisos o inviabilidad de ejecución.

Trabajos a desarrollar por el solicitante para la conexión de las nuevas instalaciones que quedan de su propiedad

• Para la alimentación de las parcelas con suministro en MT mediante CS Telemandado se construirán líneas de 13,2 kV con capacidad adecuada desde sus instalaciones hasta el punto de conexión indicado.

• La comunicación del nuevo **CT** será definido por comunicaciones de **i-DE** una vez se haya recibido el borrador del proyecto o anteproyecto.

Tramitación y validez del punto de conexión:

• Se presentará borrador de proyecto de la instalación, para ser revisado por los servicios técnicos de las instalaciones a realizar en I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U. – Ctra. Cubillos km 2 - 49023 Zamora. Una vez dado el visto bueno al borrador y previo a la puesta en servicio de la instalación se deberá facilitar junto con el proyecto visado un CD que incluya en AutoCAD o MicroStation los planos de la instalación (apoyos, CTC, límites de finca) georreferenciados con coordenadas UTM y en formato ".pdf" el proyecto.
• Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de la red de distribución existente en servicio serán realizados por **i-DE** por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, siendo de aplicación el R.D. 1623/2011.
• Cualquier variación con respecto a las condiciones técnicas del punto de conexión, sería motivo de un nuevo estudio.
• El punto de conexión y la potencia solicitada tienen una validez de 30 días a partir de la fecha del encabezado.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03
www.i-de.es
VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. Registro Mercantil de Bizkaia, en el folio 179 del Tomo 3.863 de la sección general de sociedades, hoja nº BI-27.057, con CIF A-95075578.

Intensidades de cortocircuito en el punto de conexión:

• Transformador según norma **NI 72.30.00 ed. 11ª**.

• Tensión nominal de suministro: 13,2 kV.

	Trifásica(A)	Monofásica (A)
Intensidad de diseño	12.500	4.500
Icc (explotación habitual)	4908	686

• Tiempo máximo de eliminación del defecto a tierra: Ver **MT 2.03.20** apartado 2.1

Las instalaciones de conexión a la red de **i-DE** deberán diseñarse de acuerdo con las intensidades máximas de cortocircuito indicadas.

Los equipos eléctricos deberán estar diseñados para soportar las intensidades de diseño indicadas.

• Los **CTs** deberán permitir incorporar los elementos necesarios (equipos de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) para implantar los sistemas de telegestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuados a las características de la red de Distribución.

Normativa

Las instalaciones se adaptarán a la normativa actual de **i-DE**, varias se encuentran disponibles en la página del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, cuya dirección web es: https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/Paginas/index.aspx

• Proyecto tipo para centro de transformación en edificio prefabricado (**MT - 2.11.01**).
• Proyecto tipo para centro de transformación prefabricado subterráneo **(MT - 2.11.02)**
• Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV **(MT - 2.31.01).**
• Proyecto tipo de línea subterránea de baja tensión **(MT- 2.51.01).**
• Guía básica de arquitectura de la red eléctrica de distribución (**MT - 4.40.03**).
• Normas particulares para instalaciones de AT (hasta 30 kV) y baja tensión (**MT - 2.03.20**).
• Especificaciones particulares para sistemas de Telegestión y Automatización de red (**MT - 3.51.20**).
• IEC 61000-3-6; IEC 61000-3-7; UNE-EN 50160 – 2001; RD 1955/2000

Firmado digitalmente por Manuel José Jiménez Sánchez
Fecha: 2022.09.29 11:51:20 +02'00'

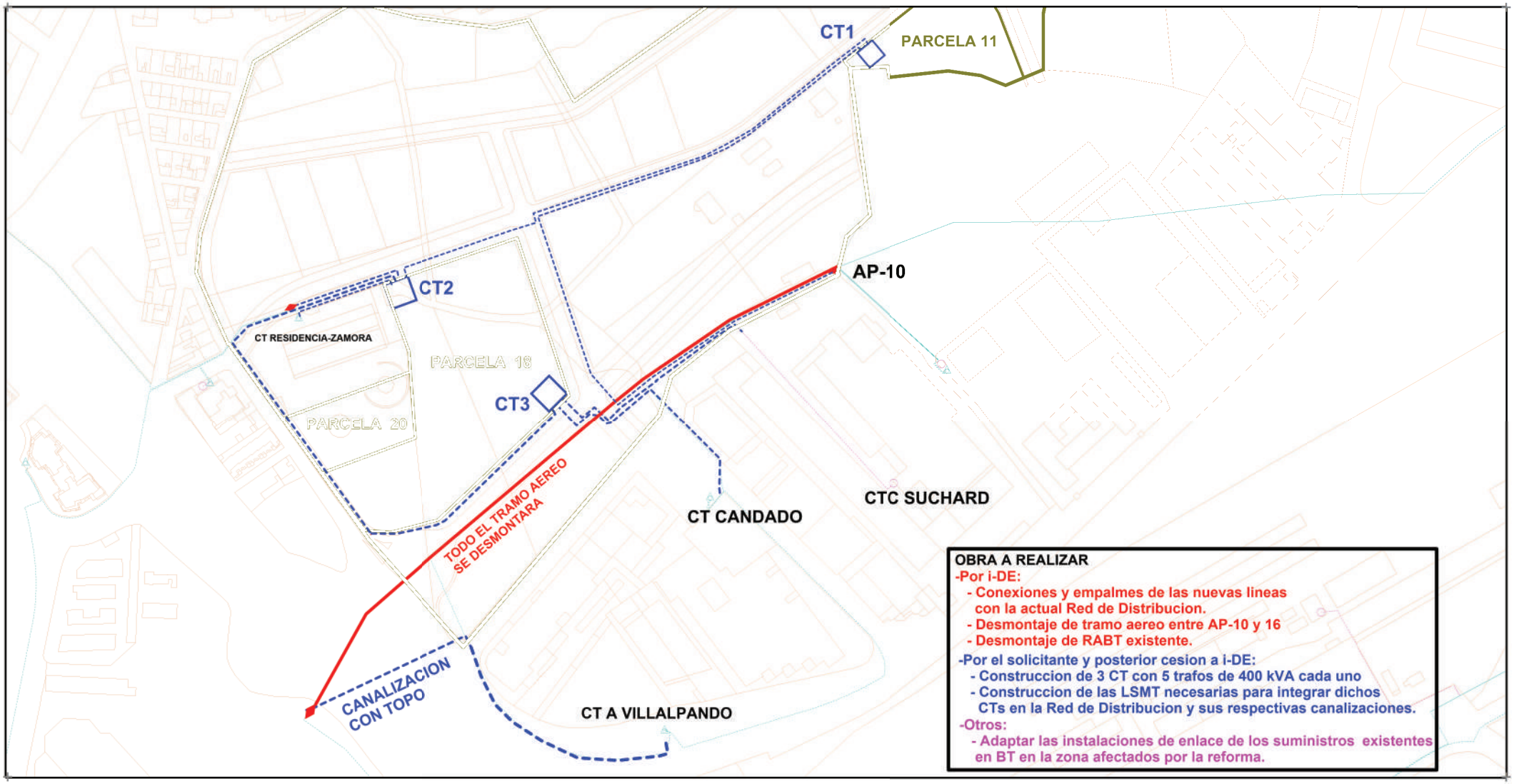
Fdo. Manuel J. Jiménez Sánchez

Jefe Desarrollo de Red Zamora
I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S. A. U

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03
www.i-de.es

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. Registro Mercantil de Bizkaia, en el folio 179 del Tomo 3.863 de la sección general de sociedades, hoja nº BI-27.057, con CIF A-95075578.



LEYENDA

COLORES	TRAZO DE LINEA			
M. A. T.	LINEA AEREA	ELEM EXT.	POS. AUTOTRAFO	CAM. DE EMPALME
ALTA TENSION	LINEA SUBT.	BOTELLA	CAJA GENERAL	ARQUETA
MEDIA TENSION	SIMBOLOGIA	EMPALME CCTC	CAJA SECCIONADORA	APOYO HORMIGÓN
BAJA TENSION B1	ST	EMPALME SCTC	PARCELA	APOYO MADERA
BAJA TENSION B2	STC	DPF	FINCA	APOYO METALICO CELOSIA
CLIENTE	CT	TT	CANALIZACION	APOYO METALICO CHAPA
FIBRA OPTICA	CTC	PARARRAYOS	VANO DE INF.	APOYO PRESILLA

DISTRIBUCION

TERRITORIO:

URB. SECTOR 7 "HIGUERAS"

ZAMORA

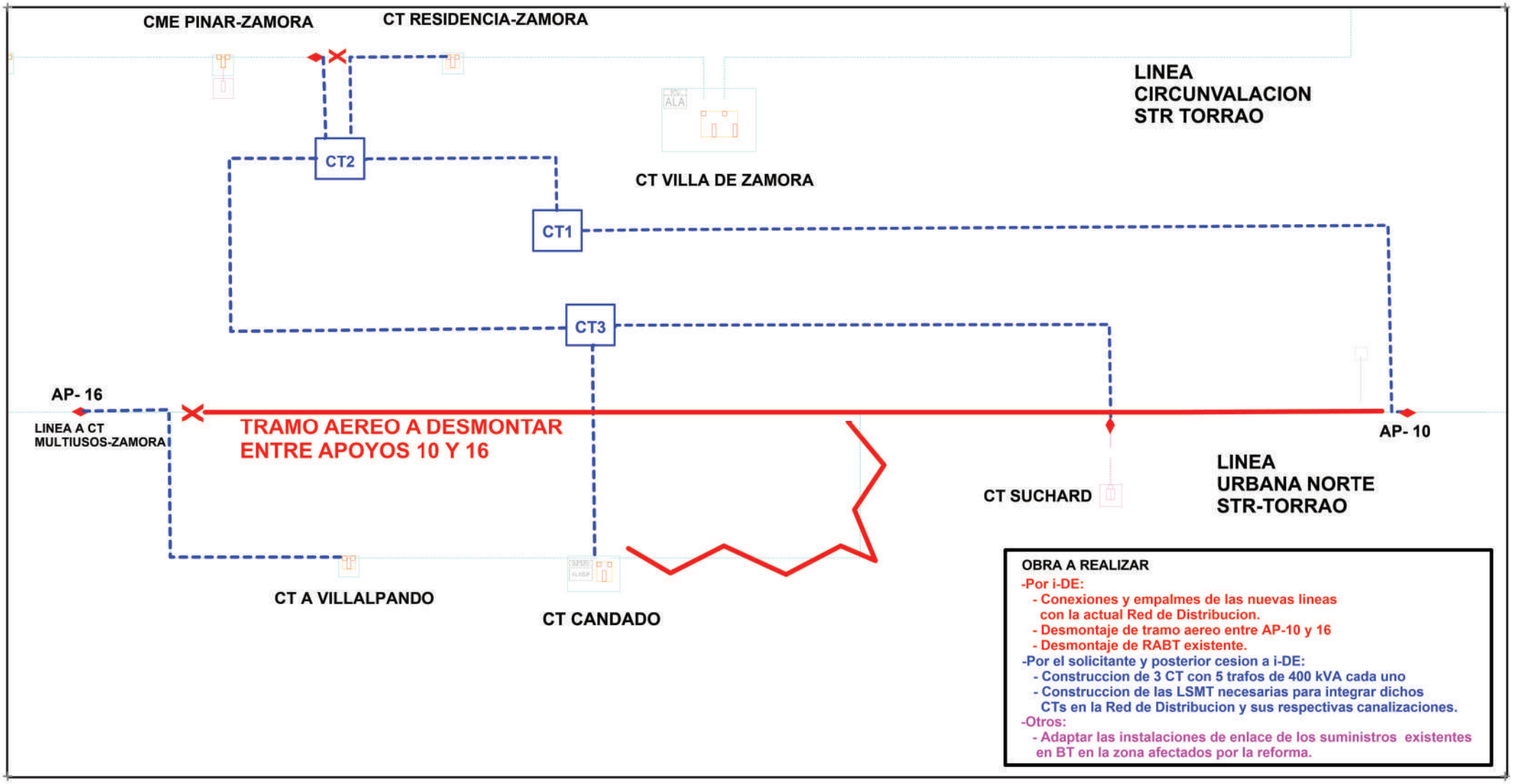
FECHA :	16/09/2022	DIBUJ. :	U244434
COMP. :		APROB. :	
REV. :	CARTOGRAFICO	ESCALA :	

PLANO : #PLANO

i-DE Grupo IBERDROLA

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03



LEYENDA

COLORES	TRAZO DE LINEA			
M. A. T.	LINEA AEREA	ELEM EXT.	POS. AUTOTRAFO	CAM. DE EMPALME
ALTA TENSION	LINEA SUBT.	BOTELLA	CAJA GENERAL	ARQUETA
MEDIA TENSION	SIMBOLOGIA	EMPALME CCTC	CAJA SECCIONADORA	APOYO HORMIGÓN
BAJA TENSION B1	ST	EMPALME SCTC	PARCELA	APOYO MADERA
BAJA TENSION B2	STC	DPF	FINCA	APOYO METALICO CELOSIA
CLIENTE	CT	TT	CANALIZACION	APOYO METALICO CHAPA
FIBRA OPTICA	CTC	PARARRAYOS	VANO DE INF.	APOYO PRESILLA

DISTRIBUCION

TERRITORIO:

URB. SECTOR 7 "HIGUERAS"

ZAMORA

#DESCRIPCION2

FECHA :	16/09/2022	DIBUJ. :	U244434
COMP. :		APROB. :	
REV. :	ESQUEMATICO	ESCALA :	

PLANO : #PLANO

i-DE Grupo IBERDROLA

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

CÁLCULO ELÉCTRICO A 13,2/20 kV

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$I = S \cdot 1000 / 1{,}732 \cdot U$ = Amperios (A)

$e = 1.732 \cdot I[(L \cdot \cos\varphi / k \cdot s \cdot n) + (Xu \cdot L \cdot \operatorname{sen}\varphi / 1000 \cdot n)]$ = voltios (V)

En donde: I = Intensidad en Amperios.
e = Caída de tensión en Voltios.
S = Potencia de cálculo en kVA.
U = Tensión de servicio en voltios.
s = Sección del conductor en mm².
L = Longitud de cálculo en metros.
K = Conductividad a 20º. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28. Aleación Aluminio 31.
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.
n = Nº de conductores por fase.

Fórmulas Cortocircuito

* $IpccM = Scc \cdot 1000 / 1.732 \cdot U$

Siendo: IpccM: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.
Scc: Potencia de c.c. en MVA.
U: Tensión nominal en kV.

* $Icccs = Kc \cdot S / (tcc)^{1/2}$

Siendo: Icccs: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".
S: Sección de un conductor en mm^2.
tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.
Kc: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

RED A 13,2/20 kV

Las características generales de la red son:

Tensión (V): 13.200/20.000 C.d.t. máx.(%): 5

Potencias máximas:

Para cada C.T., se prevé una potencia máxima de 1.260 kVA, aunque inicialmente se instalarán dos transformadores de 400 kVA.

Cos φ : 0,9 Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- Conductores aislados: 20

Constante cortocircuito Kc:

- HEPR, Uo/U <= 18/30. KcCu = 135, KcAl = 89

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos en los tramos más desfavorables al incluir en la red los nuevos Centros de Transformación:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Desig.UNE	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm^2)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	Apoyo Nº10	CT HIGUERAS Nº2	260	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 12/20 H16	Unip.	110,22	3x240	160	345/1
2	CT HIGUERAS Nº2	CT HIGUERAS Nº1	862	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 12/20 H16	Unip.	55,11	3x240	160	345/1
3	CT HIGUERAS Nº1	CT RESIDENCIA	110	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 12/20 H16	Unip.	0	3x240	160	345/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
Apoyo Nº10	0	13.200	0	110,221 A(2.520 kVA)
CT HIGUERAS Nº2	8,786	13.191,215	0,067	-55,111 A(-1.260 KVA)
CT HIGUERAS Nº1	23,134	13.176,866	0,175*	-55,111 A(-1.260 KVA)
CT RESIDENCIA	23,134	13.176,866	0,175	0 A(0 kVA)

NOTA: - * Nudo de mayor c.d.t.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW que se aumenta en el anillo existente.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI²(kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI²(kW)
1	Apoyo Nº10	CT HIGUERAS Nº2	1,175	
2	CT HIGUERAS Nº2	CT HIGUERAS Nº1	0,951	
3	CT HIGUERAS Nº1	CT RESIDENCIA	0	2,126

Resultados obtenidos para las protecciones:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)	I-Secc;In/Iter/IFus (Amp)
1	Apoyo Nº10	CT HIGUERAS Nº2	24	125	50	630/40/40
2	CT HIGUERAS Nº2	CT HIGUERAS Nº1	24	125	50	400/40/40
3	CT HIGUERAS Nº1	CT RESIDENCIA	24	125	50	

In(A). Intensidad nominal del elemento de protección o corte.
Ireg(A). Intensidad de regulación del relé térmico del interruptor automático.
Iter(A). Intensidad nominal del relé térmico asociado al elemento de corte (seccionador interruptor).
IFus(A). Intensidad nominal de los fusibles asociados al elemento de corte (seccionador interruptor).
Un(kV). Tensión más elevada de la red.
U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.
U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

Apoyo Nº10 - CT HIGUERAS Nº2 - CT HIGUERAS Nº1 - CT RESIDENCIA = 0,18 %

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito trifásica de diseño de 285,8 MVA en la red de distribución. Respecto a la potencia de cortocircuito trifásica máxima, será de 112,21 MVA y la potencia de cortocircuito monofásica máxima de 15,68 MVA (datos facilitados en escrito de Compañía Distribuidora i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con Referencia: 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW y Potencia a solicitar de 3.876,86 kW). Para el caso más desfavorable que sería teniendo en cuenta los datos de diseño:

Scc = 285 MVA. U = 13,2 kV. tcc = 0,5 s. IpccM = 12.465,22 A.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm²)	I cccs (A)	Prot. térmica/In	P de C (kA)
1	Apoyo Nº10	CT HIGUERAS Nº2	3x240	30.207,6	400	16
2	CT HIGUERAS Nº2	CT HIGUERAS Nº1	3x240	30.207,6	400	16
3	CT HIGUERAS Nº1	CT RESIDENCIA	3x240	30.207,6	400	16

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:
Ipcc en la pantalla = 1.000 A.
Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:
Sección pantalla = 16 mm².
Icc admisible en pantalla = 3.130 A.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

CÁLCULO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Respecto a los dos Centros de Transformación existentes en la Urbanización, se encuentran con la envolvente prefabricada de hormigón y todos los elementos eléctricos han sido robados, desguazados etc..., por lo que será necesario sanear y se instalarán todos los elementos eléctricos según presente Proyecto. Corresponden a Envolventes de la Marca LEKUNBIDE; un **CT HIGUERAS Nº1, tipo Nº6 H (IB)** para dos transformadores hasta 630 kVA, grupo de celdas MT s/NI 50.42.11 del tipo CNE 3L+2P y dos CBTO 8 y un **CT HIGUERAS Nº2, tipo Nº7 H (IB)** para dos transformadores hasta 630 kVA, grupo celdas MT s/NI 50.42.03 del tipo CE 3L+3P y dos CBTO 8.

En las envolventes de los dos Centros de Transformación tipo Edificio prefabricado subterráneo de Compañía existentes, se proyecta el saneado y se instalarán todos los elementos eléctricos; El C.T. HIGUERAS Nº1 está situado en la Calle El Tejo, para una potencia máxima de 1.260 kVA (inicialmente se instalarán dos transformadores de 400 kVA). El C.T. HIGUERAS Nº2 está situado en la Calle de Alfonso VII El Emperador, para una potencia máxima de 1.260 kVA (inicialmente se instalarán dos transformadores de 400 kVA); todo ello en la Urbanización (Sector 7 HIGUERAS), en terrenos de dominio público con libre acceso desde vía pública.

El aislamiento y el cable de alimentación de toda la instalación están previstos para 13,2/20 kV. Por razones de ubicación del interior de los Centros de Transformación, emplearemos celdas de hexafluoruro de azufre (SF6) con la configuración s/NI 50.42.11 del tipo CNE-3L2P-F-SF6-24-TELE (en el caso del Centro Transformación "HIGUERAS Nº1") y s/NI 50.42.03 CE-3L3P-F-SF6-24-TELE (en el caso del Centro Transformación "HIGUERAS Nº2"). En ambos Centros de Transformación de Compañía se prevé alimentación en Baja Tensión para los sistemas de telegestión y telemedida.

Los Centros de Transformación incorporarán los elementos necesarios (equipos de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de telegestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuados a las características de la red de i-DE.

Respecto a Baja tensión, se instalarán Módulos de Acometida BT CBT-EAS-ST-SL-1600-8 con embarrado aislado y seccionamiento de 1.600 A con 8 bases tripolares de 400 A, según NI 50.44.03 para cada uno de los transformadores. Se adjunta esquema de formas y dimensiones en planos.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN "HIGUERAS Nº1"

Tipo	Edificio prefabricado subterráneo de Compañía tipo Nº6 H (IB) existente
Configuración Celdas	CNE 3L-2PF-SF6-24 TELE 400 A s/NI 50.42.11
Interconexión A.T. Celda-Trafo (1)	HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3(1x50) mm^2 Al
Transformador (Posición 1)	Transformador de 400 kVA B2A
Transformador (Posición 2)	Transformador de 400 kVA B2A
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P1)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (P2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Cuadro B.T. (1)	Cuadro con ocho salidas tipo CBT-EAS-ST-SL-1600-8
Telegestión	Comunicaciones vía Operador Móvil/PLC …

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN "HIGUERAS Nº2"

Tipo	Edificio prefabricado subterráneo de Compañía tipo Nº7 H (IB) existente
Configuración Celdas	CE 3L-3PF-SF6-24 TELE 400 A s/NI 50.42.03
Interconexión A.T. Celda-Trafo (2)	HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3(1x50) mm^2 Al
Transformador (Posición 1)	Transformador de 400 kVA B2A
Transformador (Posición 2)	Transformador de 400 kVA B2A
Interconexión BT. Trafo-Cuadro BT (2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Cuadro B.T. (2)	XZ1 (S) 0,6/1 kV 3x3(1x240) +2(1x240) mm^2 Al.
Telegestión	Cuadro con ocho salidas tipo CBT-EAS-ST-SL-1600-8
	Comunicaciones vía Operador Móvil/PLC …

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Los Centros de Transformación son en envolvente prefabricada tipo subterráneo constituida por áridos cuyo aglutinante sea cemento, adjuntándose esquema de formas y dimensiones en el capítulo de planos. Cumplirá con las características generales especificadas en la norma NI 50.40.02 *"Envolventes prefabricadas para Centros de Transformación subterráneos"*.

1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

Se prevé en el cálculo dos transformadores con una potencia máxima de 630 kVA cada uno (aunque inicialmente se instalarán dos transformadores de 400 kVA en cada Centro de Transformación). En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario Ip viene dada por la expresión:

Ip = S / (1,732 · Up) ; siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.
Up = Tensión compuesta primaria en kV
Ip = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
Trafo 1	630	13,2	27,60
Trafo 2	630	13,2	27,60
TOTAL	1.260	13,2	55,20

Para el caso de las máquinas a instalar inicialmente:

Transformador	Potencia (kVA)	Up (kV)	Ip (A)
Trafo 1	400	13,2	17,50
Trafo 2	400	13,2	17,50
TOTAL	800	13,2	35,00

2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario Is viene dada por la expresión:

Is = (S · 1000) / (1,732 · Us); siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.
Us = Tensión compuesta secundaria en V.
Is = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
Trafo 1	630	420	866,0
Trafo 2	630	420	866,0

Para el caso de las máquinas a instalar inicialmente:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Is (A)
Trafo 1	400	420	549,9
Trafo 2	400	420	549,9

3. CORTOCIRCUITOS.

3.1. Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito trifásica de diseño de 285,8 MVA en la red de distribución. Respecto a la potencia de cortocircuito trifásica máxima, será de 112,21 MVA y la potencia de cortocircuito monofásica máxima de 15,68 MVA (datos facilitados en escrito de Compañía Distribuidora i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con Referencia: 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW. Potencia a solicitar de 3.876,86 kW).

3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

Iccp = Scc / (1,732 · Up); siendo:

Scc = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.
Up = Tensión compuesta primaria en kV.
Iccp = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de BT (despreciando la impedancia de la red de AT):

Iccs = (100 · S) / (1,732 · Ucc (%) · Us) ; siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.
Ucc (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.
Us = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.
Iccs = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.
Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Scc (MVA)	Up (kV)	Iccp (kA)
285,79	13,2	12,50

3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.
Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
Trafo 1	630	420	4	21,70
Trafo 2	630	420	4	21,70

Para el caso de las máquinas a instalar inicialmente:

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
Trafo 1	400	420	4	13,70
Trafo 2	400	420	4	13,70

4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.
Las características del embarrado son:

Intensidad asignada: ..... 400 A. en el caso del C.T. HIGUERAS Nº2 será de 630 A
Límite térmico, 1 s.: ..... 16 kA eficaces.
Límite electrodinámico: .... 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

4.1. Comprobación por densidad de corriente.
La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica en SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 y 630 A.

4.2. Comprobación por solicitación electrodinámica.
La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$\sigma máx \geq (Icc \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W)$, siendo:

$\sigma máx$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 kg / cm^2.
Iccp = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.
L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.
d = Separación entre fases, en cm.
W = Módulo resistente de los conductores, en cm^3.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas en SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

4.3. Comprobación por solicitación térmica a cortocircuito.
La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$Ith = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}$, siendo:

Ith = Intensidad eficaz, en A.
α = 13 para el Cu.
S = Sección del embarrado, en mm^2.
ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150ºC para Cu.
t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$Ith \geq 16$ kA durante 1 s.

5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.
Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

Protección trafos.

La protección del transformador en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo. Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
630	63

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Para el caso de las máquinas a instalar inicialmente:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
400	40

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.
La conexión eléctrica entre cada celda de alta tensión y cada transformador de potencia, se realizará con cable unipolar seco de aluminio, de 50 mm^2 de sección, y del tipo HEPRZ-CTE, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV, cuya intensidad admisible es de 150 A, superior a la demandada por el transformador de potencia de 27,60 A.

Protección en Baja Tensión.
En el circuito de Baja Tensión de cada transformador según RU6302, se instalará un Cuadro de Distribución Módulo de Acometida BT CBT-EAS-ST-SL-1600-8 con embarrado aislado y seccionamiento de 1.600 A con 8 bases tripolares de 400 A, según NI 50.44.03 para cada uno de los transformadores. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 3.4.
La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm^2 Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40ºC de temperatura ambiente es de 390 A.
Para el trafo 1, cuya potencia máxima puede ser de 630 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2, se emplearán 3 conductores por fase y 2 para el neutro.
Para el trafo 2, cuya potencia máxima puede ser de 630 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2, se emplearán 3 conductores por fase y 2 para el neutro.

6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$Sr = (Wcu + Wfe) / (0{,}24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T^3)})$, siendo:

Wcu = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.
Wfe = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.
k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.
h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.
ΔT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15ºC.
Sr = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m^2.

No obstante puesto que se utiliza edificio prefabricado, éste ha sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

8.1. Investigación de las características del suelo.

Según medición realizada previa del terreno donde se instalará el Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 120 Ωxm.

8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.
El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.
Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).
Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.
Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, Idmáx (A): 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial.
Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0,5.

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

8.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador. Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm^2 de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm^2, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

· Tensión de servicio, U = 13.200 V.

· Puesta a tierra del neutro:

- Rígidamente unida a tierra.

· Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, Ubt = 10.000 V.

· Características del terreno:

· ρ terreno (Ωxm): 120.

· ρ_H hormigón (Ωxm): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (Rt), la intensidad y tensión de defecto (Id, Ud), se utilizarán las siguientes fórmulas:

Resistencia del sistema de puesta a tierra, Rt:	Rt = kr · ρ (Ω)
Intensidad de defecto, Id:	Id = Idmáx (A)
Tensión de defecto, Ud:	Ud = Rt · Id (V)

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada	80-60/5/82
Geometría:	Anillo
Dimensiones (m):	8x6
Profundidad del electrodo (m):	> 0,5
Número de picas:	8
Longitud de las picas (m):	2

Los parámetros característicos del electrodo son:

· De la resistencia, kr (Ω/Ωxm) = 0,065.

· De la tensión de paso, kp (V/((Ωxm)A)) = 0,0134.

· De la tensión de contacto exterior, kc (V/((Ωxm)A)) = 0,0284.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

Rt = Kr · ρ = 0.065 · 120 = 7,80 Ω.

Id = Idmáx = 300 A.

U_E = Rt · Id = 7,80 · 300 = 2.340 V.

TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

· Configuración seleccionada: 5/32.

· Geometría: Picas en hilera.

· Profundidad del electrodo (m): > 0,5.

· Número de picas: 3.

· Longitud de las picas (m): 2.

· Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

· De la resistencia, kr (Ω/Ωxm) = 0,135.

Sustituyendo valores: Rt_{NEUTRO} = kr · ρ= 0,135 · 120 = 16,20 Ω.

8.6. Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión. Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión: U'p = Kp · ρ · Id = 0.0134 · 120 · 300 = 482,40 V.

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

8.5. Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior. De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero. Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior. $U'p\ (acc) = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0{,}0284 \cdot 120 \cdot 300 = 1.022{,}40$ V.

8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_s \cdot Cs) / 1000)$ V.

$Up\ (acc) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_s \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H) / 1000)$ V.

$Cs = 1 - 0{,}106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot hs + 0{,}106)]$.

$t = t' + t''$ s.

Siendo: Up = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.
Up (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.
Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.
Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en Ω.
Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.
hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.
ρ = Resistividad natural del terreno, en Ωxm.
ρ_s = Resistividad superficial del suelo, en Ωxm.
ρ_H = Resistividad del hormigón, 3000 Ωxm.
t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.
t´ = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.
t´´ = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

t´ = 0.5 s.
t = t´ = 0.5 s.

Sustituyendo valores:

$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_s \cdot Cs) / 1000) = 10 \cdot 204 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 11.668{,}80$ V.

$Up\ (acc) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_s \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H) / 1000) = 10 \cdot 204 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3 \cdot 3000) / 1000) = 29294{,}4$ V

$Cs = 1 - 0{,}106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot hs + 0{,}106)] = 1 - 0{,}106 \cdot [(1 - 120 / 150) / (2 \cdot 0 + 0{,}106)] = 0{,}80$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	U'p = 482,40 V.	≤	Up = 11.668,80 V.
Tensión de paso en el acceso	U'p (acc) = 1.022,40 V.	≤	Up (acc) = 29.294,40 V.

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	U_E = 3.060 V.	≤	Ubt = 10000 V.
Intensidad de defecto	Id = 300 A.	>	

8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$Dn\text{-}p \geq (\rho \cdot Id) / (2000 \cdot \pi) = (120 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 5{,}73$ m.

Siendo: ρ = Resistividad del terreno en Ωxm.
Id = Intensidad de defecto en A.

Se propone una Separación de las PaT del Centro de Transformación > 20 metros, como medida de mejora, según Plano adjunto. La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm^2, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

8.9. Corrección y ajuste del diseño inicial

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 8.7.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS"

PREVISIÓN DE POTENCIAS DE SERVICIOS GENERALES POR PORTAL (Coef. De Sim. = 1)

PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4	PARCELA 5-6-7	PARCELA 8	PARCELA 9	PARCELA 10	PARCELA 11	PARCELA 12-13-14	PARCELA 15-16-17	PARCELA 18	PARCELA 19	PARCELA 20	PARCELA 21	PARCELA 22	PARCELA 23	
-	247,25 kW	276,00 kW	575,00 kW	189,75 kW	230,00 kW	241,50 kW	-	-	56,00 kW	350,75 kW	-	-	-	-	-	-	VIVIENDAS
-	20,00 kW	20,00 kW	30,00 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SRVICIOS GENERALES
-	17,200 kW	19,200 kW	40,000 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CARGADOR V.E.
-	-	-	-	-	-	-	-	50,00 kW	-	-	50,000 kW	-	50,000 kW	-	-	-	USO FINCA
-	25,80 kW	28,800 kW	60,000 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P. GARAJES V. FORZADA
EN SERVICIO	**310,25 kW**	**344,00 kW**	**705,00 kW**	**189,75 kW**	**230,00 kW**	**241,50 kW**	**Z. VERDE**	**50,00 kW**	**56,00 kW**	**350,75 kW**	**50,00 kW**	**EN SERVICIO**	**50,00 kW**	**Z. VERDE**	**Z. VERDE**	**Z. VERDE**	POTENCIA TOTAL

PORTAL	Nº VIVIENDAS	POTENCIA	POTENCIA VIVIENDAS	Coef. de Sim.	POTENCIA VIVIENDAS CON COEF.	Superficie (m^2)	USO DE PARCELA	POTENCIA PREVISTA
PARCELA 1	Ayto. de Zamora			-	-	3.331,07	DOTACIONES COMUNITARIAS (DC)	EN SERVICIO
PARCELA 2	43	5,75 kW	247,25 kW	**26,30**	151,225 kW	1.696,21	VIVIENDA EN BLOQUE (BH)	-
PARCELA 3	48	5,75 kW	276,00 kW	**28,80**	165,600 kW	1.903,47	VIVIENDA EN BLOQUE (BH)	-
PARCELA 4	100	5,75 kW	575,00 kW	**54,80**	315,100 kW	4.090,70	VIVIENDA EN BLOQUE (BH)	-
PARCELA 5-6-7	33	5,75 kW	189,75 kW	**21,30**	122,475 kW	4.387,99	VIVIENDA UNIFAMILIAR (UFH)	-
PARCELA 8	40	5,75 kW	230,00 kW	**24,80**	142,600 kW	5.190,33	VIVIENDA UNIFAMILIAR (UFH)	-
PARCELA 9	42	5,75 kW	241,50 kW	**25,80**	148,350 kW	4.433,33	VIVIENDA UNIFAMILIAR (UFH)	-
PARCELA 10	Ayto. de Zamora			-	-	-	LIBRE DE USO PUBLICO (LUP)	0 W (ZONA VERDE)
PARCELA 11	Ayto. de Zamora			-	-	4.136,45	DOTACIONES COMUNITARIAS (DC)	50 kW BT
PARCELA 12-13-14	ACTUAL	-	56,00 kW	-	-	5.196,64	VIVIENDA UNIFAMILIAR (UFH)	EN SERVICIO
PARCELA 15-16-17	61	5,75 kW	350,75 kW	**35,30**	202,975 kW	6.959,30	VIVIENDA UNIFAMILIAR (UFH)	-
PARCELA 18	Centro Comercial			-	-	6.100,00	COMERCIAL PRODUCTIVO (PH)	-
PARCELA 19	RESIDENCIA ACTUAL			-	-	4.945,96	DOTACIONES COMUNITARIAS (DC)	EN SERVICIO
PARCELA 20	Patro 68/ Hnos. San Gregorio			-	-	2.659,64	DOTACIONES COMUNITARIAS (DC)	EN SERVICIO (+50 kW BT)
PARCELA 21	Ayto. de Zamora			-	-	-	LIBRE DE USO PUBLICO (LUP)	0 W (ZONA VERDE)
PARCELA 22	Ayto. de Zamora			-	-	-	LIBRE DE USO PUBLICO (LUP)	0 W (ZONA VERDE)
PARCELA 23	Ayto. de Zamora			-	-	-	SG	0 W (ZONA VERDE)
ALUMBRADO PUBLICO 1	Ayto. de Zamora			-	-	-	ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN	5 kW (ZONA VERDE)
ALUMBRADO PUBLICO 2	Ayto. de Zamora			-	-	-	ALUMBRADO PUBLICO URBANIZACIÓN	5 kW (ZONA VERDE)

PARCELA	PREVISIÓN SUMINISTRO EN MEDIA TENSIÓN
PARCELA 11	413,65 kW
PARCELA 18	610,00 kW
PARCELA 20	265,96 kW
TOTAL	**1.289,61 kW**

	PARCELA 12	PARCELA 13	PARCELA 14	TOTAL
P. Contratable	17,00 kW	23,00 kW	16,00 kW	**56,000 kW**
P. Contratada	3,30 kW	5,50 kW	3,45 kW	**12,250 kW**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

GIEYMA Llames,SL
C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS"

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº1

Nº Trafo	Nº LINEA	Parc.	L (m)	Conductor (Ent. Bajo Tubo)	Nº vivienda	P por vivienda	P Serv. Generales	Cargador V.E.	P. Garajes	Uso Finca	Alumbrado Público	Coef. sim	P. Total vivi (Coef.Simul =1)	P. Total vivi (Coef.Simul)	P. Final (Coef.Simul =1)	P. Final (Coef.Simul)
TRAFO 1	LÍNEA 1	PARCELA 2A	155	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	21	5,750 kW	10,000 kW	8,600 kW	12,900 kW	-		15,3	120,750 kW	87,975 kW	152,250 kW	119,475 kW
	LÍNEA 2	PARCELA 2B	205	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	22	5,750 kW	10,000 kW	8,600 kW	12,900 kW	-		15,8	126,500 kW	90,850 kW	158,000 kW	122,350 kW
	LÍNEA 3	PARCELA 3A	130	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	24	5,750 kW	10,000 kW	9,600 kW	14,400 kW	-		16,8	138,000 kW	96,600 kW	172,000 kW	130,600 kW
	LÍNEA 4	PARCELA 3B	175	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	24	5,750 kW	10,000 kW	9,600 kW	14,400 kW	-		16,8	138,000 kW	96,600 kW	172,000 kW	130,600 kW
	LÍNEA 5	PARCELA 9	405	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	21	5,750 kW	-		-	-		15,3	120,750 kW	87,975 kW	120,750 kW	87,975 kW
	LÍNEA 6	POSICION LIBRE	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	LÍNEA 7	POSICION LIBRE	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	LÍNEA 8	POSICION LIBRE	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	TOTAL	**-**	**1070**	**-**	**112**	**-**	**40,000 kW**	**36,400 kW**	**54,600 kW**	**-**		**-**	**644,000 kW**	**460,000 kW**	**775,000 kW**	**591,000 kW**

Potencia viviendas en BT respecto al Centro de Transformación	**286,22**	**kVA**
Potencia Servicios Generales/Garajes en BT respecto al Centro de Transformación	**52,56**	**kVA**
Potencia V.E. en BT respecto al Centro de Transformación	**40,44**	**kVA**
Potencia solicitada en BT respecto al Centro de Transformación	**379,22**	**kVA**
TRANSFORMADOR A INSTALAR	**400,00**	**kVA**

TOTALES TRAFO 1

Nº TOTAL VIVIENDAS 5,75 kW **112**

L. TOTAL (m) CABLE XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al **1070**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

GIEYMA Llames,SL
C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

RESUMEN POTENCIAS POR PARCELA

Nº Trafo	Nº LINEA	Parc.	L (m)	Conductor (Ent. Bajo Tubo)	Nº vivienda	P por vivienda	P Serv. Generales	Cargador V.E.	P. Garajes	Uso Finca	Alumbrado Público	Coef. sim	P. Total vivi (Coef.Simul =1)	P. Total vivi (Coef.Simul)	P. Final (Coef.Simul =1)	P. Final (Coef.Simul)
TRAFO 2	LÍNEA 9	PARCELA 4A	80	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	34	5,750 kW	10,000 kW	13,333 kW	20,000 kW	-		21,8	195,500 kW	125,350 kW	238,833 kW	168,683 kW
	LÍNEA 10	PARCELA 4B	120	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	33	5,750 kW	10,000 kW	13,333 kW	20,000 kW	-		21,3	189,750 kW	122,475 kW	233,083 kW	165,808 kW
	LÍNEA 11	PARCELA 4C	90	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	33	5,750 kW	10,000 kW	13,333 kW	20,000 kW	-		21,3	189,750 kW	122,475 kW	233,083 kW	165,808 kW
	LÍNEA 12	PARCELA 11	310	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	-	-	-	-	-	50,000 kW	5,000 kW	-	-	-	55,000 kW	55,000 kW
	LÍNEA 13	POSICION LIBRE	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	LÍNEA 14	POSICION LIBRE	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	LÍNEA 15	POSICION LIBRE	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	LÍNEA 16	POSICION LIBRE	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
	TOTAL	**-**	**600**	**-**	**100**	**-**	**30,000 kW**	**40,000 kW**	**60,000 kW**	**50,000 kW**	**5,000 kW**	**-**	**575,000 kW**	**370,300 kW**	**760,000 kW**	**555,300 kW**

Potencia viviendas en BT respecto al Centro de Transformación	**255,56**	**kVA**
Potencia Uso Finca/Servicios Generales/Garajes en BT respecto al Centro de Transformación	**80,56**	**kVA**
Potencia V.E. en BT respecto al Centro de Transformación	**44,44**	**kVA**
Potencia solicitada en BT respecto al Centro de Transformación	**380,56**	**kVA**
TRANSFORMADOR A INSTALAR	**400,00**	**kVA**

TOTALES TRAFO 2

Nº TOTAL VIVIENDAS 5,75 kW	**100**
L. TOTAL (m) CABLE XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	**600**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

GIEYMA Llames,SL
C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS"

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº2

Nº Trafo	Nº LINEA	Parc.	L (m)	Conductor (Ent. Bajo Tubo)	Nº vivienda	P por vivienda	P Serv. Generales	P Local	Cargador V.E.	P. Garajes	Uso Finca	Alumbrado Público	Coef. sim	P. Total vivi (Coef.Simul =1)	P. Total vivi (Coef.Simul)	P. Final (Coef.Simul =1)	P. Final (Coef.Simul)
TRAFO 1	LÍNEA 1	PARCELA 9	305	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	21	5,750 kW	-		-	-	-		15,3	120,750 kW	87,975 kW	120,750 kW	87,975 kW
	LÍNEA 2	PARCELAS 5, 6 y 7 A	255	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	16	5,750 kW	-		-	-	-		12,5	92,000 kW	71,875 kW	92,000 kW	71,875 kW
	LÍNEA 3	PARCELAS 5, 6 y 7 B	300	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	17	5,750 kW	-		-	-	-		13,1	97,750 kW	75,325 kW	97,750 kW	75,325 kW
	LÍNEA 4	PARCELA 8	225	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	20	5,750 kW	-		-	-	-		14,8	115,000 kW	85,100 kW	115,000 kW	85,100 kW
	LÍNEA 5	PARC. 17	130	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	20	5,750 kW	-		-	-	-		14,8	115,000 kW	85,100 kW	115,000 kW	85,100 kW
	TOTAL		**1215**	**-**	**94**	**-**	**-**	**0,000 kW**	**-**	**-**	**-**		**-**	**540,500 kW**	**405,375 kW**	**540,500 kW**	**405,375 kW**

Potencia viviendas en BT respecto al Centro de Transformación	**240,22**	**kVA**
Potencia solicitada en BT respecto al Centro de Transformación	**240,22**	**kVA**
TRANSFORMADOR A INSTALAR	**400,00**	**kVA**

TOTALES TRAFO 1

Nº TOTAL VIVIENDAS 5,75 kW	**94**
L. TOTAL (m) CABLE XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	**1215**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

GIEYMA Llames,SL .
C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

RESUMEN POTENCIAS POR PARCELA

Nº Trafo	Nº LINEA	Parc.	L (m)	Conductor (Ent. Bajo Tubo)	Nº vivienda	P por vivienda	P Serv. Generales	P Local	Cargador V.E.	P. Garajes	Uso Finca	Alumbrado Público	Coef. sim	P. Total vivi (Coef.Simul =1)	P. Total vivi (Coef.Simul)	P. Final (Coef.Simul =1)	P. Final (Coef.Simul)
TRAFO 2	LÍNEA 9	PARCELA 18	60	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	-	-	-		-	-	50,000 kW		-	-	-	50,000 kW	50,000 kW
		PARCELA 20	230	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	-	-	-		-	-	50,000 kW	5,000 kW	-	-	-	55,000 kW	55,000 kW
	TOTAL LÍNEA 6															105,000 kW	105,000 kW
	LÍNEA 10	PARC. 12, 13 y 14	270	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	-	-	-		-	-	-		-	56,000 kW	56,000 kW	56,000 kW	56,000 kW
	LÍNEA 11	PARCELA 8	255	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	20	5,750 kW	-		-	-	-		14,8	115,000 kW	85,100 kW	115,000 kW	85,100 kW
	LÍNEA 12	PARC. 15, 16	230	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	21	5,750 kW	-		-	-	-		15,3	120,750 kW	87,975 kW	120,750 kW	87,975 kW
	LÍNEA 13	PARC. 16	130	XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al	20	5,750 kW	-		-	-	-		14,8	115,000 kW	85,100 kW	115,000 kW	85,100 kW
	TOTAL	**-**	**1175**	**-**	**61**	**-**	**-**	**0,000 kW**	**-**	**-**	**100,000 kW**	**5,000 kW**	**-**	**406,750 kW**	**314,175 kW**	**511,750 kW**	**419,175 kW**

Potencia viviendas en BT respecto al Centro de Transformación	**180,78**	**kVA**
Potencia Uso Finca en BT respecto al Centro de Transformación	**58,33**	**kVA**
Potencia solicitada en BT respecto al Centro de Transformación	**239,11**	**kVA**
TRANSFORMADOR A INSTALAR	**400,00**	**kVA**

TOTALES TRAFO 2

Nº TOTAL VIVIENDAS 5,75 kW **61**

L. TOTAL (m) CABLE XZ1 0,6/1 kV 3x240/1x150 Al **1175**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

RESUMEN POTENCIAS POR PARCELA

URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS"

Previsión de cargas en BT para Viviendas en los Centros de Transformación:		2.587,25 kW
Previsión de cargas a 13,2/20 kV Uso Industrial:		1.289,61 kW
	Total Previsión de Cargas:	**3.876,86 kW**

Incidencia de Potencia solicitada en BT:		1.239,11 kVA
Incidencia de Potencia solicitada a 13,2/20 kV Uso Industrial:		1.432,90 kVA
	Total Incidencia de Potencia:	**2.672,01 kVA**
	Total Incidencia de Potencia en la Red a 13,2/20 kV:	**2.271,21 kVA**
	Total Incidencia de Potencia Respecto a Subestación:	**2.157,65 kVA**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

GIEYMA Llames,SL .
C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

CÁLCULOS ELÉCTRICOS B.T.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times Cos\varphi = amp\ (A)$

$e = 1.732 \times I[(L \times Cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times Sen\varphi / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times Cos\varphi = amp\ (A)$

$e = 2 \times I[(L \times Cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times Sen\varphi / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de SeXZ1 (S)icio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo, K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.018
Al = 0.029
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.00392
Al = 0.00403
T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde: Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

* $IpccI = Ct\ U / \sqrt{3}\ Zt$

Siendo, IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $IpccF = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo, IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$

Siendo, Rt: $R_1 + R_2 + ... + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo, tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo, tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0{,}8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo, Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).
CURVA B..... IMAG = 5 In
CURVA C..... IMAG = 10 In
CURVA D Y MA..... IMAG = 20 In

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

RED DE BAJA TENSIÓN CENTRO DE TRANSFORMACION "HIGUERAS Nº1"

Transformador 1: L01-L02-L03-L04-L05 POSICIONES LIBRES: L06-L07-L08
Transformador 2: L09-L10-L11-L12 POSICIONES LIBRES: L13-L14-L15-L16

Las características generales de la red son:
Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230,9
C.d.t. máx.(%): 5 Cos φ : 0,8 Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC): - XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

LINEA T1-L01

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT N1	PARC 2A	155	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	215,57	250	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	215,568(119,48 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 2A	9,896		2,474*	-215,57 A(-119,48 kW)	7,94144	3,99303	2,19449	4,34714

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:
CT HIGUERASN1 - PARC 2A = 2,47 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CT N1	PARC 2A	23,35824	50	2,19449	250

LINEA T1-L02

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
2	CT N1	PARC 2B	205	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	220,75	250	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	220,746(122,35 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 2B	13,46		3,365*	-220,75 A(-122,35 kW)	6,46839	3,1134	1,68184	3,42085

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:
CT HIGUERASN1-PARC 2B = 3,36 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
2	CT N1	PARC 2B	23,35824	50	1,68184	250

LINEA T1-L03

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
3	CT N1	PARC 3A	130	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	235,63	250	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	235,631(130,6 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 3A	9,227		2,307*	-235,63 A(-130,6 kW)	8,95126	4,64734	2,58826	5,02162

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:
CT HIGUERASN1-PARC 3A = 2,31 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
3	CT N1	PARC 3A	23,35824	50	2,58826	250

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

LINEA T1-L04

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
4	CT N1	PARC 3B	175	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	235,63	250	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	235,631(130,6 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 3B	12,42		3,105*	-235,63 A(-130,6 kW)	7,28026	3,58797	1,95612	3,92326

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN1-PARC 3B = 3,11 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
4	CT N1	PARC 3B	23,35824	50	1,95612	250

LINEA T1-L05

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
5	CT N1	PARC 9	405	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	158,74	160	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	158,735(87,98 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 9	18,282		4,57*	-158,74 A(-87,98 kW)	3,69326	1,65195	0,86861	1,83858

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN1-PARC 9 = 4,57 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
5	CT N1	PARC 9	23,35824	50	0,86861	160

LINEA T2-L09

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
9	CT N1	PARC 4A	80	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	304,34	315	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	304,336(168,68 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 4A	7,622		1,906*	-304,34 A(-168,68 kW)	11,93391	6,88778	4,02751	7,2259

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN1-PARC 4A = 1,91 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
9	CT N1	PARC 4A	23,35824	50	4,02751	315

LINEA T2-L10

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
10	CT N1	PARC 4B	120	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	299,16	300	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	299,158(165,81 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 4B	11,187		2,797*	-299,16 A(-165,81 kW)	9,42775	4,97244	2,7881	5,35182

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN1-PARC 4B = 2,8 %

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
10	CT N1	PARC 4B	23,35824	50	2,7881	300

LINEA T2-L11

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
11	CT N1	PARC 4C	90	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	299,16	300	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	299,158(165,81 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 4C	8,39		2,098*	-299,16 A(-165,81 kW)	11,19752	6,28556	3,62578	6,65025

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN1-PARC 4C = 2,1 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
11	CT N1	PARC 4C	23,35824	50	3,62578	300

LINEA T2-L12

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
12	CT N1	PARC 11	310	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	99,23	100	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N1	0	400	0	99,232(55 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 11	8,457		2,114*	-99,23 A(-55 kW)	4,64221	2,12652	1,12774	2,35771

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN1-PARC 11 = 2,11 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
12	CT N1	PARC 11	23,35824	50	1,12774	100

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

RED DE BAJA TENSIÓN CENTRO DE TRANSFORMACION "HIGUERAS Nº2"

Transformador 1: L01-L02-L03-L04-L05 POSICIONES LIBRES: L06-L07-L08
Transformador 2: L09-L10-L11-L12-L13 POSICIONES LIBRES: L14-L15-L16

Las características generales de la red son:
Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230,9
C.d.t. máx.(%): 5 Cos φ : 0,8 Coef. Simultaneidad: 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC): - XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

LINEA T1-L01

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CT N2	PARC 9	305	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	158,74	160	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	158,735(87,98 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 9	13,768		3,442*	-158,74 A(-87,98 kW)	4,70571	2,15914	1,14572	2,39323

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:
CT HIGUERASN2-PARC 9 = 3,44 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CT N2	PARC 9	23,35824	50	1,14572	160

LINEA T1-L02

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
2	CT N2	PARC 5-6-7A	255	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	129,69	160	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	129,687(71,88 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 5-6-7A	9,251		2,313*	-129,69 A(-71,88 kW)	5,44991	2,55022	1,36304	2,81703

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:
CT HIGUERASN2-PARC 5-6-7A = 2,31 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CT N2	PARC 5-6-7A	23,35824	50	1,36304	160

LINEA T1-L03

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
3	CT N2	PARC 5-6-7B	300	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	135,91	160	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	135,912(75,33 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 5-6-7B	11,443		2,861*	-135,91 A(-75,33 kW)	4,77095	2,19278	1,16429	2,42982

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:
CT HIGUERASN2-PARC 5-6-7B = 2,86 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
3	CT N2	PARC 5-6-7B	23,35824	50	1,16429	160

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

LINEA T1-L04

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
4	CT N2	PARC 8	225	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	153,54	160	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	153,539(85,1 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 8	9,793		2,448*	-153,54 A(-85,1 kW)	6,01921	2,86083	1,53799	3,15103

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN2-PARC 8 = 2,45 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
4	CT N2	PARC 8	23,35824	50	1,53799	160

LINEA T1-L05

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
5	CT N2	PARC 17	130	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	153,54	160	3x240/150	277,61/0,91	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	153,539(85,1 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 17	5,658		1,415*	-153,54 A(-85,1 kW)	8,95126	4,64734	2,58826	5,02162

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN2-PARC 17 = 1,41 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
5	CT N2	PARC 17	23,35824	50	2,58826	160

LINEA T2-L09

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
9	CT N2	PARC 18-20	60	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	189,44	200	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	189,443(105 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 18-20	3,261		0,815*	-189,44 A(-105 kW)	13,70943	8,50292	5,1658	8,70501

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN2-PARC 18-20 = 0,82 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
9	CT N2	PARC 18-20	23,35824	50	5,1658	200

LINEA T2-L10

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
10	CT N2	PARC 12-13-14	270	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	101,04	125	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	101,036(56 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 12-13-14	7,505		1,876*	-101,04 A(-56 kW)	5,20334	2,41884	1,28966	2,67504

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN2-PARC 12-13-14 = 1,88 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
10	CT N2	PARC 12-13-14	23,35824	50	1,28966	125

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

LINEA T2-L11

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
11	CT N2	PARC 8	255	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	153,54	160	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	153,539(85,1 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 8	11,012		2,753*	-153,54 A(-85,1 kW)	5,44991	2,55022	1,36304	2,81703

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN2-PARC 8 = 2,75 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
11	CT N2	PARC 8	23,35824	50	1,36304	160

LINEA T2-L12

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
12	CT N2	PARC 15-16	230	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	158,74	160	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	158,735(87,98 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 15-16	10,296		2,574*	-158,74 A(-87,98 kW)	5,91634	2,80393	1,50579	3,09003

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN2-PARC 15-16 = 2,57 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
12	CT N2	PARC 15-16	23,35824	50	1,50579	160

LINEA T2-L13

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm^2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
13	CT N2	PARC 16	130	Al/0.1	Ent.Bajo Tubo Al XZ1(S) Eca 3 Unp.	153,54	160	3x240/150	304,7/0,999	160

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CT N2	0	400	0	153,539(85,1 kW)	23,11053	23,35824	21,17688	18,16322
PARC 16	5,614		1,403*	-153,54 A(-85,1 kW)	8,95126	4,64734	2,58826	5,02162

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CT HIGUERASN2-PARC 16 = 1,4 %

Resultados cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
13	CT N2	PARC 16	23,35824	50	2,58826	160

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 “HIGUERAS” EN ZAMORA

PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 “HIGUERAS”

TITULARIDAD FINAL DE LAS INSTALACIONES:
EMPRESA DISTRIBUIDORA i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

1. OBJETO

El objeto de este documento es dar cumplimiento al RD 1627/1997, 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.

Asimismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables 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 al presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos definidos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

El presente estudio básico de seguridad y salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas Aéreas”, “Líneas Subterráneas”, “Centros de Transformación/Seccionamiento”, “Subestaciones”, “Equipos de medida” e “Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las anteriores” que se realizan dentro de distribución de i-DE.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. ASPECTOS GENERALES

El Contratista acreditará ante I-DE la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial, frente a riesgos eléctricos y caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de los servicios se colocarán de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

El Promotor de las Instalaciones es JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 “HIGUERAS” con C.I.F. V49219702 y domicilio en C/ Pinar, Nº2, 49023 de Zamora, siendo la titularidad final de las Instalaciones, una vez ejecutadas, de la Empresa Distribuidora i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (denominada anteriormente Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.) con C.I.F. A95075578 y domicilio a efectos de notificaciones en Carretera Cubillos km 2 del 49023 Zamora, según lo dispuesto en el R.D. 1995/2000.

Antes de comenzar la jornada, los mandos planificarán los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos.

Deben cerciorarse que todos lo han entendido. En este punto se analizan con carácter general, independientemente de la obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes de su comienzo.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

3.1.1. Descripción de la obra y situación

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A partir de la solicitud realizada para actualizar las condiciones de suministro de energía de la Urbanización, se recibe la Propuesta Técnica de la Compañía Distribuidora i-DE al Expediente 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW), consistente en:

- Construcción de nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV que, conectando en el punto de conexión indicado en la LMT Urbana Norte, recorrerá los Centros de Transformación (CT) a instalar en el Sector 7 "HIGUERAS" con configuración de entrada y salida. La nueva extensión de red cerrará en la LMT "CIRCUNVALACIÓN" entre el CT RESIDENCIA-ZAMORA (20016270) y el CS CME PINAR ZAMORA (20016265) de forma que los CT tengan posibilidad de doble alimentación.
- Una nueva extensión de red recorrerá las parcelas del plan urbanístico teniendo en cuenta las parcelas 11, 18 y 20, cuyo suministro está previsto mediante futuros Centros de Seccionamiento telemandados (CS) que serán conectados mediante entrada y salida en la línea.
- Se instalarán los nuevos Centros de Transformación (CT) accesibles desde la vía pública que resulten de la planificación de la red de BT, todos ellos automatizados.
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea existente del CT A VILLALPANDO (20009320) hasta hacer empalme en la línea subterránea que va hacia el CT MULTIUSOS ZAMORA (20009420) en las proximidades del actual Apoyo Nº16 (se elimina).
- Construcción de dos nuevas líneas con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde dos celdas de línea desde un nuevo CT, una hasta una celda de línea existente en el CT RESIDENCIA-ZAMORA (20016270) y otra se empalmará a la línea que comunica dicho CT con el CME PINAR-ZAMORA (20016265).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo CT hasta la celda de línea existente en el CT CANDADO (20009330).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ1 desde una celda de protección de un nuevo CT hasta el apoyo existente Nº11 donde se pasará a aéreo con LB para mantener continuidad con la instalación existente hacia al CTC SUCHARD (20009981).
- Construcción de una nueva línea con conductor subterráneo HEPRZ-1 3(1x240) mm^2 Al de 12/20 kV desde una celda de línea de un nuevo CT hasta el Apoyo Nº10 para la conexión con el tramo aéreo de la LMT "URBANA NORTE".
- Desmontaje de la Línea aérea entre el apoyo existente Nº10 y el apoyo a desmontar Nº16 de la LAMT "URBANA NORTE", manteniendo el apoyo existente Nº11 donde se pasará a aéreo con LB para mantener continuidad con la instalación existente hacia al CTC SUCHARD (20009981).

Tiene por objeto el Proyecto, el definir la infraestructura eléctrica de distribución de los suministros eléctricos previstos para poder atender la demanda de energía eléctrica de la Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS" en la ciudad de Zamora, según Escrito (Propuesta Técnica) de la Compañía Distribuidora i-DE, con Expediente 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW).

Respecto a la potencia inicialmente solicitada en el Expte 9041621033 de fecha 29/09/2.022 (Potencia solicitada inicialmente de 4.280,39 kW), ha sufrido modificaciones a la baja debido a la situación actual de algunas de las Parcelas como son las 1-12-13-14-20, reordenación de suministros, o el aumento de potencia motivado por la actualización de la previsión de cargas de los edificios previstos en la nueva Reglamentación, como es la recarga de vehículos eléctricos, etc, quedando definida en el presente Proyecto en 3.876,86 kW.

SITUACIÓN

Las instalaciones se encuentran situadas en la ciudad de Zamora, en el denominado Sector 7 denominado "HIGUERAS", en la zona Norte del suelo urbano de la ciudad.

El sector encierra entre sus linderos una superficie aproximada de 103.906 m^2 del propio polígono y 14.210,94 m^2 de su sistema general asociado, para totalizar una extensión o superficie total de intervención de 118.116,94 m^2. El Uso global previsto para el sector es el Uso Residencial.

Las canalizaciones existentes a ampliar/reformar por el Promotor, discurrirán por terrenos de dominio público del Ayuntamiento de Zamora en las Calles Arboleda, El Tejo, El Pinar, Carretera CL-612 VILLALPANDO y Avd. Cardenal Cisneros (Ronda ZA-20, Carretera N-630) y por la Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS".

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

En el caso de que algún tramo existente no pueda ser utilizado con las nuevas condiciones proyectadas, será necesario su nueva construcción con tubo de reserva y con la Normativa actual de la Compañía Distribuidora i-DE.

Las canalizaciones contempladas en el Presupuesto del presente Proyecto, corresponden a las canalizaciones a construir tanto en el interior de la Urbanización por las nuevas necesidades como en el exterior del Sector para poder cumplir las condiciones de suministro definidas en la propuesta Técnica de la Compañía Distribuidora.

Su trazado será según planos adjuntos y las canalizaciones a construir se realizarán en zanja según normativa i-DE, con tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 160 mm diámetro exterior y con multitubo MTT 3x40 mm para señal de comunicación mediante fibra, dependiendo las necesidades y según plano adjunto.

Los Centros de Transformación en Proyecto, serán los existentes que son del tipo Edificio prefabricado subterráneo. Se sanearán y se instalarán todos los elementos eléctricos según presente Proyecto. Se encuentran ubicados en terrenos de la Parcela Nº18, con libre acceso desde la vía pública de la Urbanización del Sector de Suelo Urbano del Sector número 7 "HIGUERAS", según Planos adjuntos.

CRUZAMIENTOS, PROXIMIDAD Y PARALELISMOS POSIBLES

Se solicitará a los posibles propietarios de servicios (gas, agua, telefonía etc.), la situación de sus instalaciones enterradas, con una antelación de al menos de treinta días antes de iniciar sus trabajos.

Se deberá comunicar el inicio de las obras a las empresas afectadas con una antelación mínima de 24 h, con objeto de poder comprobar sobre el terreno las posibles incidencias y se realizará conjuntamente el replanteo, para evitar posibles accidentes y desperfectos.

Entre los Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles, destacamos:

- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Ayuntamiento de Zamora (Agua, Saneamiento, Alumbrado, Señalización de Tráfico…) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento y/o paralelismo, con canalizaciones a construir, según plano adjunto.
- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras del Red de Gas existentes (*Nedgia Castilla y león, S.A.* antes Gas Natural Castilla y León, S.A.), por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Cruzamientos, proximidad y paralelismos posibles con Infraestructuras de telecomunicaciones (*Telefónica de España, S.A., VODAFONE (ONO, RETECAL)*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Con Infraestructuras de i-DE (*denominada anteriormente Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.*) por posibles afecciones a sus instalaciones por cruzamiento, paralelismo y/o proximidad con canalizaciones a construir según plano adjunto.
- Cruzamiento, proximidad y paralelismo con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox. Margen derecho (*Junta de Castilla y León. Servicio Territorial de Consejería de Movilidad y Transformación Digital (Dirección General de Carreteras e Infraestructuras)*):
    - Tramo de canalización a construir en la Calle El Pinar hasta el Centro de Transformación "A VILLALPANDO" Nº20009320 existente por proximidad con Carretera CL-612 entre p.k. 122+059 y 121+950 aprox.
    - Tramo de canalización a construir en la confluencia de Calle Arboleda con Carretera CL-612 en p.k. 122+059 aprox. Por cruzamiento de la misma
- Cruzamiento con Carretera N-630 (Avd. Cardenal Cisneros) en p.k. 0+364 aprox. (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Unidad de Carreteras del Estado en Zamora)).

3.2. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican en el Anexo los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva. La descripción e identificación generales de los riesgos indicados, amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica y es la siguiente:

1) *Caída de personas al mismo nivel:* Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón. Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

2) *Caída de personas a distinto nivel:* Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, barrera, etc. Esta situación de riesgo está presente en accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo son huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo.
3) *Caída de objetos:* Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.
4) *Desprendimientos, desplomes y derrumbes:* Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo. Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse desprendimiento o desplome de muros y hundimiento de zanjas o galerías.
5) *Choques y golpes:* Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.
6) *Contactos eléctricos:* Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.
En los trabajos sobre líneas de AT y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en AT y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada. En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere. Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en BT.
7) *Arco eléctrico:* Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.
En los trabajos sobre líneas de AT y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada. En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere. Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en BT.
8) *Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):* Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.
9) *Explosiones:* Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.
10) *Incendios:* Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.
11) *Confinamiento:* Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.
12) *Complicaciones con la biodiversidad:* debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

Cuando los trabajos a realizar sean de mantenimiento, desmontaje o retirada de una instalación antigua o parte de ella, el orden de fases puede ser diferente pero, los riesgos son similares a las fases de montaje.

La empresa contratista deberá redactar un Plan de Seguridad y Salud que recoja la descripción y medidas preventivas a adoptar para el desarrollo de trabajos en la Obra. En el mismo se incluirá la formación académica o experiencia mínimas que debe tener el trabajador para considerarle capacitado para la realización de determinados trabajos o para el manejo de máquinas, herramientas o equipos de trabajo específicos, teniendo en cuenta siempre las exigencias legales al respecto. De forma especial se deben indicar estos aspectos para el caso de Trabajador Autorizado o Trabajador Cualificado, teniendo en cuenta lo indicado en el RD 614/2001 sobre la formación en primeros auxilios y debiendo haber, al menos, dos trabajadores con esta formación en aquellos lugares en que sea difícil la comunicación para solicitar ayuda.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03
VISADO COPITI LEÓN VD2301585-03 02/05/2024

Asimismo en el Plan de Seguridad y Salud se contemplará el Plan la actuación en caso de emergencia o accidente, resaltando en el mismo la dotación de medios, en especial de comunicación y primeros auxilios, con que contará el personal en obra, instrucciones, direcciones y teléfonos a los que llamar para garantizar la asistencia necesaria. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser conocida por su personal. El personal de la Contrata deberá ser médicamente apto para el trabajo y poseer la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios. De forma especial en cumplimiento del RD 614/2001, teniendo en cuenta lo indicado en el MO 07.P2.02, y en la Ley 54/2003, cuando se realicen trabajos con riesgos especiales (trabajos en altura o en alta tensión) el Recurso Preventivo deberá contar, como mínimo, con la formación de nivel básico en prevención (50 horas) o con lo indicado en la normativa o convenio que le afecte. El Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura, trabajos en tensión en baja tensión y trabajos en galerías y centros de transformación subterráneos.

Para los trabajos en instalaciones de i-DE se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el RD 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

Un	TET* FASE-TIER	MANIOBRAS ST DPEL-1	DELIMITACIÓN TRABAJOS SIN TENSIÓN DPROX-1	TRABAJO NO CONTROLADO DPROX-2
≤ 1	80	50	70	300
3	80	62	112	300
6	80	62	112	300
10	80	65	115	300
15	80	66	116	300
20	80	72	122	300
30	80	82	132	300
45	120	98	148	300
66	120	120	170	300
110	130	160	210	500
132	130	180	330	500
220	160	260	410	500
380	250	390	540	700

El Contratista dotará a su personal de los EPI y EPC de funcionalidades y características equivalentes a los que i-DE proporciona a sus empleados cuando realiza con su personal el tipo de actividades contratadas, principalmente de cara al riesgo eléctrico y de caída de altura.

3.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de este tipo de Instalaciones, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el RD 614/2001, función del trabajo a desarrollar.
- Utilización de los EPI (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Conocer y seguir procedimientos de i-DE, MO correspondientes, para trabajos en instalaciones de alta tensión.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso.
- Realizar los trabajos en BT de acuerdo con las Prescripciones de AMYS que afecten a este tipo de trabajos.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo, en caso de instalaciones en alta tensión, tal y como indica el MO 07.P2.03.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del RD 614/2001.
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el RD 614/2001 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de i-DE, esto último para alta tensión. En todos los casos se tendrá procedimientos de trabajo concretos, para cada tipo de trabajo, siendo escritos para los trabajos en alta tensión.

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

En caso de baja tensión habrá unos procedimientos básicos escritos, en los que se habrá basado la formación práctica y teórica del personal. La realización de maniobras locales en Líneas y Centros de Transformación será realizada exclusivamente por el personal que tenga la formación teórica y práctica adecuada para la actuación en los equipos de maniobra de este tipo de instalaciones, siguiendo lo indicado en las instrucciones del fabricante y en los MT relacionados con ello. El empresario certificará que el personal está capacitado para la realización de este tipo de maniobras. Otro riesgo que merece especial consideración es el de **caída de altura**, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar. Asimismo deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de **atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas** consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

Con carácter general deben tenerse en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

- 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 escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.

En relación a **riesgos originados por seres vivos**, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a características biogeográficas del entorno, periodo anual, a condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.)

3.4. PROTECCIONES

⇨ Ropa de trabajo:

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.

⇒ Equipos de protección.

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos. 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 o pantalla de seguridad
* Cinturón de seguridad
* Discriminador de baja tensión
* Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)
* Chaleco de alta visibilidad.

- Protecciones colectivas
  * Señalización: cintas, banderolas, etc.
  * Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al contenido de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
  * Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

⇨ Equipo de primeros auxilios y emergencias:

- Botiquín con medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y el teléfono de Centros de Salud cercanos así como el Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

⇨ Equipo de protección contra incendios:

- Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según legislación y normativa vigente.

3.5. COMUNICACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL MEDIANTE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Antes del comienzo de trabajos se habrá que realizar apertura de centro de trabajo, para informar a la Autoridad Laboral del inicio de los mismos, según Orden Ministerial TIN/1071/201 del 27 de Abril.

4. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.1. 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 Laborables.
- Ley 54/2003, 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborables
- Ley 32/2006, 18 de octubre, reguladora de subcontratación en el Sector de la Construcción y R.D. que la desarrollen
- RD 1109 /2007 por el que se desarrolla la ley de subcontratación
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Ley Omnibus
- RD 337/2010, 19 de marzo. Modifica el RD 39/1997, 17 de enero, se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, e 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de construcción y el RD 1627/1997, 24 de octubre, se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 171/2004, 30 de enero. Desarrolla el art.24 de la Ley 31/1995, 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- RD 614/2001, 8 de Junio. Disposiciones mínimas para protección de salud y seguridad de trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 1955/2000. Regula las actividades de transporte, distribución, ... de instalaciones de energía eléctrica
- RD 842/2002, 2 de agosto. Aprueba el Reglamento Electrotécnico para BT junto con las instrucciones técnicas complementarias.
- RD 216/1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Decreto 223/2008 del 15/02/08 Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y R.D. 842/2002.
- Ley 8/1980 de 20 de marzo. Estatuto de los Trabajadores.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de AT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC RAT 01 a 23 aprobada por RD 337/2014 y publicada en el BOE nº 139 de 9/06/2014.
- RD Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- RD 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención
- RD 604/2006 por el que se modifica el RD 39/1997
- RD 485/1997 ....en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- RD 487/1997....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores
- RD 773/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal
- RD 1215/1997....relativo a la utilización pro los trabajadores de los equipos de trabajo
- RD 2177/2004, modifica RD 1215/1997 sobre equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- RD 1627/1997, de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- RD 614/2001... protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Convenios colectivos sectoriales de aplicación a trabajos como pueden ser el de construcción y de siderometalúrgica.

Se cumplirá cualquier otra disposición actualmente en vigor o que se promulgue sobre la materia durante la vigencia de este documento, que afecte a las condiciones de prevención en los trabajos.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

4.2. Normas i-DE

Con carácter obligatorio para todo tipo de trabajos:

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos, maniobras en instalaciones eléctricas y diversos de AMYS.
- MO 07.P2.02 “Plan de coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
- MO 07.P2.15 “Modelo de Gestión de la Prevención”.
- MO 07.P2.18 “Identificación de trabajadores”.
- MO 07.P2.20 “Procedimiento de bonificaciones y penalizaciones a contratistas en prevención de riesgos laborales”.
- MO 07.P2.28 “Comunicación, notificación documentada e investigación de accidentes laborales en Distribución”.
- MT 4.60.11 “Información general de los riesgos y de las medidas de prevención, protección y emergencia de las instalaciones de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. para a coordinación de actividades empresariales”

Para los trabajos de tipo eléctrico:

- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.

Cuando se trate de trabajos realizados mediante técnicas de trabajos en tensión (TET):

- Instrucciones generales para la realización de trabajos en tensión de AMYS.

Para los trabajos a realizar en instalaciones de Alta Tensión o EN SU PROXIMIDAD, según los que sean de aplicación:

- MO 07.P2.03 "Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión”.
- MO 07.P2.04 "Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión”.
- MO 07.P2.05 "Procedimiento para la Autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación".
- MO 07.P2.06 “Trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de líneas aéreas de alta tensión”.
- MO 07.P2.07 “Procedimiento para la realización de trabajos de protección anticorrosiva en líneas aéreas de Alta Tensión y Subestaciones Transformadoras”.
- MO 07.P2.11 “Señalización y delimitación de zonas de trabajo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT mantenidas por upl”.
- MO 07.P2.12 “Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de Trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT”.
- MO 07.P2.13 “Procedimiento de comunicación entre los Centros de Control y el personal de Operación Local para la realización de maniobras en la red eléctrica de Distribución”.
- MO 07.P2.30 “Identificación de riesgos de instalaciones, Visita previa a la ejecución de trabajos con descargo, y STAR”.
- MO 07.P2.32 “Desplazamientos por el parque y maniobras locales en subestaciones de exterior. Medidas frente al riesgo eléctrico”.
- MO 07.P2.33 “Señalización de seguridad para centros de transformación”.

Como pautas de actuación en los trabajos en altura, posible presencia de gas y en el manejo de equipos que contengan PCB:

- MO 07.P2.08 “Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas”.
- MO 07.P2.09 “Ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas eléctricas”.
- MO 07.P2.10 “Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas”.
- MO 07.P2.14 “Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en estructuras de parques de subestaciones”.
- MO 07.P2.16 “Manipulación de equipos que contengan PCB”.
- MO 07.P2.21 “Procedimiento de actuación ante emergencias en el CAT”.

En todo tipo de trabajos habrá que tener en cuenta, en la medida que sean de aplicación al trabajo, situación o tipo de instalación, lo indicado en:

- MO 07.P2.17 “Plan General de actuación para las ST y STR”.
- MO 07.P2.26 “Señalización de seguridad para ST-STR”.

Para el mantenimiento de los equipos de trabajo se pueden atener a lo indicado en:

- MO 07.P2.34 “Mantenimiento de medios de trabajo y vehículos en Distribución”.

En general se observará lo indicado en los Manuales de Organización (MO), en los Manuales Técnicos (MT) y en las Normas (NI) de i-DE, que afecten a las actividades desarrolladas, materiales, equipos o instalaciones relacionados con los trabajos objeto del contrato.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

4.3. 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.

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR.

En el Anexo se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente. En el Anexo se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Ver punto 3.3 • Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar • Formación y autorización de acuerdo con el RD 614/2001. • Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Conocimiento de los Procedimientos de i-DE a aplicables a los trabajos. • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO. • Cumplimiento MO 07.P2.02 al 05. • Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador Cualificado cuando haya riesgo de AT • Procedimientos escritos para los trabajos en TET – BT • 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 de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos. • Mantenimiento equipos y utilización de los EPI • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas
	• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras. • Presencia de animales, colonias, etc.	• Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, …

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
Realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación y reparto, en alta tensión, para la ejecución del descargo correspondiente a los trabajos a realizar	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Caídas de alturas • Sobreesfuerzos • Deslumbramientos • Radiaciones no ionizantes • Contacto eléctrico directo o indirecto en AT. • Arco eléctrico en AT y BT. • Elementos candentes y quemaduras. • Presencia de animales, colonias, etc	• Formación y autorización de acuerdo con el RD 614/2001. • Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Certificación por el empresario de estar capacitado para la realización de las maniobras en alta tensión en líneas y centros de transformación y reparto. • Conocimiento de los procedimientos de i-DE aplicables al trabajo a realizar. • Conocimientos teóricos y prácticos del funcionamiento y manipulación de la aparamenta en alta tensión de este tipo de instalaciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con las MT: 2.00.50, 2.10.55, 2.14.30, 2.21.78, 2.23.80, entre otros. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que se trabaje. • Mantenimiento de equipos y utilización de los EPI. • Empleo de ropa ignífuga. • Control de maniobras. Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

El trabajo en este tipo de instalaciones debe comenzar por una delimitación de la zona de trabajo evitando riesgos a los trabajadores que lo realizan y al público, tanto peatones como vehículos. En este tipo de instalaciones puede haber concentraciones de gases inflamables procedentes de diversas fuentes, entre ellas por la proximidad de instalaciones de gas natural. Cualquier variación de las condiciones existentes en este caso puede dar lugar una explosión o deflagración. En otros casos el tamaño de la arqueta permite que el trabajador se sitúe dentro pudiendo respirar las emanaciones que pueda haber con el consiguiente Riesgos de intoxicación o asfixia. El personal debe estar informado de estos Riesgos y tener medios de detección, prevención y protección e instrucciones de actuación. Se debe conocer y cumplir el MO 07.P2.10. Se debe tener también en cuenta el Riesgos de sobreesfuerzo en la apertura de las arquetas. Para evitarlos se debe contar con medios apropiados que limiten el esfuerzo a realizar por el trabajador, facilitando el levantamiento y traslado.

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga (Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos	• Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de los EPI • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Revisión del entorno
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 • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Contacto Eléctrico	• Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones, Coordinación con empresa gas, Cumplimiento del MO 07.P2.10 • Utilización de los EPI • Entibamiento • Utilización de los EPI • Utilización de los EPI • 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 (Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura)	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de los EPI • Control de maniobras y vigilancia continuada • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
4. Tendido, empalme y terminales de conductores (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Vuelco de maquinaria • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales	• Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente • Utilización de los EPI • Control de maniobras y vigilancia continuada • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción. • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Revisión del entorno
5. Engrapado de soportes en galerías (Desengrapado de soportes en galerías)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos	• Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de los EPI • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	• Riesgo eléctrico incluido en Maniobras, Pruebas y Puesta en Servicio de las Instalaciones • Presencia de colonias, nidos..	• Las indicadas en la tabla de Maniobras, Pruebas y Puesta en Servicio de las Instalaciones • Revisión del entorno

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

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 de material nuevo y equipos y de material recuperado / chatarras	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Presencia o ataque de animales • Presencia de gases	• Ver punto 3.1 • Mantenimiento equipos • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según. Normativa vigente • Adecuación de las cargas • Control e maniobras Vigilancia continuada Utilización de los EPI • Revisión de elementos de elevación y transporte, no situarse debajo de la carga. • Revisión del entorno • Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad Vigilancia continuada • Control de maniobras y vigilancia continuada Cumplimiento del MO 07.P2.10
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Caídas de objetos • Desprendimientos • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Desprendimientos Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos	• Ver punto 3.1 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de los EPI • Control de maniobras y vigilancia continuada • Entibamiento • Prever elementos de evacuación y rescate Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad Vigilancia continuada • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones Utilizar fajas de protección lumbar • Utilización de los EPI
3. Montaje (Desguace de aparamenta en general)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contacto eléctrico en AT o BT • Ataques de animales • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas	• Ver punto 3.1 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de los EPI • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de los EPI Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad Vigilancia • Revisión del entorno • Utilizar ropa y EPIS adecuados

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	• Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgos de incendio • Riesgos eléctrico • Riesgos de accidente de tráfico • Los recogidos en Maniobras, Pruebas y Puesta en Servicio de las Instalaciones	• Ver punto 3.1 • Actuar de acuerdo con lo indicado en fases anteriores • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oíl • Vehículos autorizados para ello. Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios Seguir instrucciones del fabricante. • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Las indicadas en la tabla de Maniobras, Pruebas y Puesta en Servicio de las Instalaciones
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	• Riesgo eléctrico incluido en Maniobras, Pruebas y Puesta en Servicio de las Instalaciones	• Las indicadas en la tabla de Maniobras, Pruebas y Puesta en Servicio de las Instalaciones

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

6. MAQUINARIA A UTILIZAR.

6.1. Retroexcavadora.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel, desde la máquina y Caída de objetos.
- Vuelco de la máquina.
- Atropellos y Choques contra otros vehículos.
- Contactos térmicos.
- Atrapamientos.
- Golpes por elementos móviles de la máquina.
- Contactos eléctricos directos: con líneas aéreas o enterradas.
- Incendios.
- Ruido y Vibraciones.

Medidas preventivas:

- Uso de los peldaños y asideros para el ascenso y descenso de la máquina.
- Uso de casco durante la permanencia en el exterior de la máquina.
- Uso de calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Uso de estabilizadores. Estacionar la máquina a 2 m. Como mínimo del borde de la excavación.
- La máquina debe estar dotada de avisador acústico de marcha atrás y baliza giratoria.
- En función del volumen de vehículos se tomarán medidas de señalización y ordenamiento de la circulación interior.
- Uso de guantes durante los trabajos de mantenimiento de la máquina. Estas tareas deben realizarse a primera hora con el motor frío. El mantenimiento se llevará a cabo en el tiempo y forma establecido por el fabricante.
- Durante el repostaje, la máquina estará desconectada.
- Colocar balizas de señalización en el caso de existir líneas aéreas. Si se trata de líneas subterráneas, se estará atento a la señalización de las mismas.
- El repostaje se realizará con la maquina parada.
- Se mantendrá la cabina cerrada con el fin de garantizar el aislamiento acústico del habitáculo.
- Mantenimiento del asiento de la máquina con el fin de garantizar un aislamiento contra vibraciones.

6.2. Camión grúa y camión transporte.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel y Caída de objetos desprendidos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Vuelco del camión.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos directos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Incendios.
- Ruido y Vibraciones.

Medidas preventivas:

- Uso de peldaños y asideros para el ascenso y descenso del camión.
- El gancho debe estar dotado de pestillo de seguridad Mantenimiento de los elementos auxiliares de izado (eslingas, estrobos, etc.).
- Uso de guantes durante los trabajos de preparación de la carga, etc. Uso de calzado de seguridad con puntera reforzada. Uso de casco de seguridad durante la estancia en el exterior del camión.
- El camión debe tener los estabilizadores extendidos. La carga debe repartirse uniformemente; si se trata de materiales sueltos, debe taparse mediante lona o red.
- Comprobación del amarre de la carga. No permanecerá nadie bajo la vertical de la carga.
- Durante los trabajos de mantenimiento, el vehículo estará parado; estas tareas deben realizarse a primera hora.
- Uso de ropa de trabajo adecuada.
- Balizamiento de la zona afectada por el cruce de una línea aérea. El gruista estará ayudado por otro compañero, si es necesario. Señalizar el estacionamiento. Si es necesario, delimitar la zona de trabajo del gruista.
- El repostaje se realizará con el camión parado.
- Mantenimiento del vehículo con el fin de garantizar el aislamiento acústico y contra vibraciones.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

6.3. Hormigonera eléctrica.

Riesgos:

- Contactos con elementos móviles.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos indirectos y directos.

Medidas preventivas:

- La transmisión cadena – piñón debe estar protegida.
- Uso de guantes durante los trabajos con la hormigonera.
- Levantamiento correcto de la carga.
- Todas las partes metálicas de la hormigonera deben estar conectadas a tierra. El cuadro eléctrico debe estar dotado de un diferencial de 30 mA. La botonera debe ser estanca.

6.4. Escaleras de mano.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Medidas preventivas:

El ascenso y descenso se realizará siempre con las manos libres y de cara a la escalera. Durante los trabajos en las escaleras se evitará el realizar esfuerzos importantes. Si es necesario, el trabajador deberá estar sujeto a un punto independiente de la escalera. La escalera debe sobrepasar en un metro el punto de desembarco. Debe estar dotada de tacos antideslizantes u otro sistema que garantice la estabilidad de la misma. La escalera se colocará con una inclinación aproximada de 75º respecto de la horizontal.

- Uso de bolsas portaherramientas. Uso de casco de seguridad. Evitar colocarse bajo la vertical del trabajador que se encuentre en la escalera.
- La escalera será transportada y posicionada entre 2 personas.
- Uso de escaleras de fibra durante los trabajos eléctricos.
- Queda prohibido el utilizar escaleras de fabricación propia.

6.5. Taladradora.

Riesgos:

- Golpes y cortes.
- Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

- Mantenimiento de las brocas. Elegir correctamente la broca al tipo de material a taladrar.
- Utilizar gafas o pantalla de seguridad contra impactos.
- Utilizar ropa ajustada. En caso de llevar pelo largo, éste debe ir recogido. No dejar la máquina en el suelo utilizando el cable a modo de cuerda.

6.6. Compactadora.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Explosión (combustible).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atrapamiento, aplastamiento.
- Inhalación de polvo.
- Ruido y Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Medidas preventivas:

- Mantenimiento del orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Uso de guantes, calzado de seguridad con puntera reforzada y casco de seguridad. Se realizarán desplazamientos longitudinales, nunca laterales.
- El repostaje de la máquina se realizará con ésta parada.
- Uso de ropa adecuada a la temperatura ambiental.
- Se deberán proteger aquéllas partes móviles del compactador que puedan provocar atrapamientos o aplastamientos, mediante resguardos fijos como por ejemplo carcasas protectoras.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Regar siempre la zona a aplanar, o utilizar mascarilla antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilizar protectores auditivos.
- Mantenimiento del pisón según las recomendaciones del fabricante. Establecer paradas periódicas. Uso de faja antivibratoria.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

6.7. Pistola Ampac.

Riesgos:

- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos directos.
- Explosión.

Medidas preventivas:

- Hay que realizar un correcto mantenimiento de la pistola realizándose una revisión periódica por parte de personal especializado.
- Como medio de protección de los ojos, se utilizarán gafas de seguridad.
- Como medio de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Exhaustivo control para el caso de que se trabaje con corriente.
- La pistola ampac será utilizada con un martillo cuyo mango debe ser de madera resistente y elástica a la vez, con las fibras paralelas a su eje. La superficie del mango debe estar limpia.

6.8. Rana.

Riesgos:

- Golpes / cortes con la herramienta manual.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Como medida de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Antes de su uso se comprobará su estado, desechándose en caso de duda.

6.9. Pullys.

Riesgos:

- Golpes / cortes con la herramienta manual.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Como medida de protección de las manos se utilizarán guantes de riesgo mecánico.
- Antes de su uso se comprobará su estado, desechándose en caso de duda.

6.10. Martillo neumático.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Ruido y Vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Explosiones.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Medidas preventivas:

- Mantenimiento del orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Uso de guantes, casco de seguridad y calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Uso de gafas o pantalla de seguridad contra impactos.
- Uso de cinturón antivibratorio. Establecer paradas periódicas.
- Uso de ropa de trabajo adecuada a la temperatura ambiente.
- Antes de realizar perforaciones, deberán conocerse las posibles conducciones que atraviesen la zona de trabajo. Se atenderá a las posibles señalizaciones de las diferentes canalizaciones.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos.
- Revisar el estado de las manqueras.

6.11. Compresor.

Riesgos:

- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Ruido.

Medidas preventivas:

- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como manguera, carcasas, etc.
- El compresor deberá tener todas sus partes móviles y calientes protegidas.
- Alejar lo más posible el compresor de la zona de trabajo. Se tratará de hacer uso de compresores silenciosos.

6.12. Soldadura oxiacetilénica (Oxicorte).

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos.
- Radiaciones.
- Incendios.
- Explosiones.

Medidas preventivas:

- Evitar colocarse encima de las mangueras, evitando así posibles tropiezos.
- Las bombonas permanecerán siempre en posición vertical y en su correspondiente porta botellas, tanto durante su transporte como durante su uso. Las botellas estarán sujetas mediante cadena al carro.
- Uso de guantes y calzado de seguridad con puntera reforzada durante el manejo de las botellas.
- Uso de guantes. Dejar enfriar las piezas antes de su manipulación.
- Uso de gafas o pantalla de soldador
- Antes del uso del equipo se revisará en busca de posibles fugas (mangueras, válvulas, etc.).
- Se evitará las operaciones de oxicorte en la vertical de aquellas zonas donde haya personas trabajando o materiales combustibles. Utilizar los correspondientes equipos de protección individual: cubrepiés, polainas, manguitos, guantes y mandiles de cuero.
- Las botellas se colocarán en zonas ventiladas y sombreadas. La botella de acetileno y el soplete estarán dotados de válvulas antiretorno.

Julio de 2.023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

SEGÚN RD 105/2008

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 “HIGUERAS” EN ZAMORA

PROMOTOR: JUNTA DE COMPENSACION SECTOR Nº 7 “HIGUERAS”

TITULARIDAD FINAL DE LAS INSTALACIONES:
EMPRESA DISTRIBUIDORA i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

1. OBJETO

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición tiene por objeto, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de construcción y demolición, comunicar al Ayuntamiento de Zamora la estimación de la cantidad de residuos a producir, así como el destino de los mismos y las medidas adoptadas para su clasificación en la ejecución del proyecto de "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 "HIGUERAS" EN ZAMORA"

2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, publicado en el BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, publicado en el BOE nº 25 de 29 de enero de 2002.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León»

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Clasificación y descripción de los residuos (según Orden MAM/304/2002)

Los RCD de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Los RCD de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Los residuos generados serán del NIVEL I y NIVEL II:

CÓDIGO (Según Orden MAM/304/2002)	DENOMINACIÓN DEL RESIDUO	CANTIDAD	
		(Tn)	(m³)
17 05 04	Tierras no contaminadas procedentes de excavación	297,00	198,0
17 01 01	Hormigón	23,25	15,50
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	5,20	4,00
17 02 02	Vidrio	0,30	0,20
17 04 05	Hierro y Acero	4,80	3,20
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	15,00	10,00

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
  a) Cauces.
  b) Vaguadas.
  c) Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
  d) Zonas próximas a bosques o áreas de arbolado.
  e) Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos serán trasladados a vertedero autorizado.

No existen instalaciones para manejo, u otras gestiones de los residuos, puesto que serán enviadas a contenedor. En la gestión de los contenedores o sacos industriales se cumplirán las especificaciones de Ordenanzas Municipales de Limpieza del Ayuntamiento de Zamora. Los residuos derivados de la ejecución del proyecto serán depositados en vertedero autorizado por la Junta de Castilla y León.

El promotor y titular de la instalación proyectada declara que conoce que está en la obligación de guardar los justificantes que acrediten los depósitos efectuados, y ponerlos a disposición de los servicios municipales en cuanto sea requerida para ello, y que el incumplimiento del depósito de los residuos (RCD) en lugares no autorizados dará lugar a la apertura del correspondiente expediente sancionador conforme a la Ley reseñada y demás disposiciones de aplicación.

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Castilla y León.

Certificación de los medios empleados

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

Limpieza de las obras

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

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales
	Otros (indicar)

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCD (calculo sin fianza)				
Tipología RCD	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCD Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	198,00	6,20	1.227,60	0,4106%
				0,4106%
A2 RCD Nivel II				
RCD Naturaleza Pétrea	25,50	10,00	255,00	0,0853%
RCD Naturaleza no Pétrea	7,40	10,00	74,00	0,0247%
RCD Potencialmente peligrosos	-	-	-	-
				0,1100%

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	269,02	0,0900%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc.	299,01	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCD	**2.453,63**	**0,8206%**

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido en la reglamentación. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCD de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos) si así lo considerase necesario.

El importe de la gestión de residuos, está integrado en las diferentes unidades de obra que comprenden el presupuesto de ejecución del Proyecto.

Julio de 2.023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

RELACIÓN DE AFECTADOS

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 "HIGUERAS" EN ZAMORA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ZAMORA

MUNICIPIO	FINCA	TITULAR Y DOMICILIO				DATOS CATASTRALES		AFECCIONES					OBSERVACIONES
								Canalización			Ocupación		
-	(Según proyecto)	Propietario	Dirección	Localidad	Provincia	Referencia Catastral	Naturaleza (Cultivo)	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (m^2)	Instalación (m^2)	Temporal (m^2)	(Arbolado, etc.)
CANALIZACIONES DE TRAMOS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS 13,2/20 kV POR EXTERIOR DEL SECTOR 7													
ZAMORA	1	Ayuntamiento de Zamora	Pl. Mayor, 1	49004 Zamora	Zamora	Zona Urbana	Calles Pinar y Arboleda Urbano Dominio Público	128,00					Canalizacion desde el CT "A VILLALPANDO" por la C/ Pinar y cruce de la C/ Arboleda en terrenos de dominio Público según Planos.
	2	Junta de Castilla y León Servicio Territorial de Movilidad y Transformación Digital de Zamora	C/ Leopoldo Alas Clarin, Nº4	49018 Zamora	Zamora	Zona Urbana	CTRA CL-612 ZAMORA-VILLALPANDO Urbano Dominio Público	22,00					Canalización mediante perforación dirigida desde arqueta situada en las inmediaciones del cruce de la C/ Arboleda con C/ Pinar (SECTOR 7) hasta cala para empalmes para enlazar con LSAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" a CT "MULTIUSOS" en aparcamiento CARREFOUR según Planos
	3	Ayuntamiento de Zamora	Pl. Mayor, 1	49004 Zamora	Zamora	Zona Urbana. Zona ajardinada		28,00					Canalización mediante perforación dirigida desde arqueta situada en las inmediaciones del cruce de la C/ Arboleda con C/ Pinar (SECTOR 7) hasta cala para empalmes para enlazar con LSAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" a CT "MULTIUSOS" en aparcamiento CARREFOUR según Planos
	4	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana Unidad de Carreteras del Estado en Zamora	C/ San Atilano, 1	49071 Zamora	Zamora	Zona Urbana	Ronda ZA-20 (CTRA N-630)	32,00					Canalización mediante perforación dirigida desde arqueta situada en las inmediaciones del cruce de la C/ Arboleda con C/ Pinar (SECTOR 7) hasta cala para empalmes para enlazar con LSAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" a CT "MULTIUSOS" en aparcamiento CARREFOUR según Planos
	5	Ayuntamiento de Zamora	Pl. Mayor, 1	49004 Zamora	Zamora	Zona Urbana. Zona ajardinada	Acceso al Centro Comercial Valderaduey	12,00					Canalización mediante perforación dirigida desde arqueta situada en las inmediaciones del cruce de la C/ Arboleda con C/ Pinar (SECTOR 7) hasta cala para empalmes para enlazar con LSAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" a CT "MULTIUSOS" en aparcamiento CARREFOUR según Planos
	6	Comunidad de Propietarios CENTRO COMERCIAL VALDERADUEY CIF: H49145949	Av. Cardenal Cisneros, s/n	49019 Zamora	Zamora	Zona Urbana 0998002TL7909N0001E	Aparcamiento Centro Comercial Valderaduey	6,00					Canalización mediante perforación dirigida desde arqueta situada en las inmediaciones del cruce de la C/ Arboleda con C/ Pinar (SECTOR 7) hasta cala para empalmes para enlazar con LSAT 13,2/20 kV "URBANA NORTE" a CT "MULTIUSOS" en aparcamiento CARREFOUR según Planos

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

GIEYMA Llames, SL
C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

RELACIÓN DE AFECTADOS

MUNICIPIO	FINCA	TITULAR Y DOMICILIO				DATOS CATASTRALES		AFECCIONES					OBSERVACIONES
								Canalización			Ocupación		
-	(Según proyecto)	Propietario	Dirección	Localidad	Provincia	Referencia Catastral	Naturaleza (Cultivo)	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (m^2)	Instalación (m^2)	Temporal (m^2)	(Arbolado, etc.)
	CANALIZACIONES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS 13,2/20 kV												
ZAMORA		JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" CIF: V49219702	C/ Pinar, Nº2	49023 Zamora	Zamora	Zona Urbana	Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS"	Según planos					Canalizaciones para redes de M.T. existentes y a construir en la Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS" por terrenos de futuro dominio Público.
	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN												
ZAMORA		JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" CIF: V49219702	C/ Pinar, Nº2	49023 Zamora	Zamora	Zona Urbana	Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS"	Según planos			53,00		Centro de Transformación "HIGUERAS Nº1", tipo Edificio prefabricado subterráneo instalado, situado en la C/ el Tejo, en terrenos de dominio público, con libre acceso desde futura vía pública.
		JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" CIF: V49219702	C/ Pinar, Nº2	49023 Zamora	Zamora	Zona Urbana	Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS"	Según planos			53,00		Centro de Transformación "HIGUERAS Nº2", tipo Edificio prefabricado subterráneo instalado, situado en la C/ Alfonso VII El Emperador, en terrenos de dominio público, con libre acceso desde de futura vía pública.
	CANALIZACIÓN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS BT												
ZAMORA		JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" CIF: V49219702	C/ Pinar, Nº2	49023 Zamora	Zamora	Zona Urbana	Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS"	Según planos					Canalizaciones para redes de Baja Tensión a construir en la Urbanización del Sector 7 "HIGUERAS" por terrenos de futuro dominio Público .

Julio de 2023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

ÍNDICE

PLANOS

1.- Plano Situación (A4. Escala varias)

2.- Plano Canalización (3 planos A3. Escala 1/1.000)

3.- Plano Líneas 13,2/20 kV (A1. Escala 1/1.000)

4.- Plano Líneas BT (A2. Escala 1/1.000)

5.- Detalle Perforación horizontal (A3. Escala varias)

6.- Detalle Puesta a Tierra (A4. Escala 1/300)

1/3. C.T. "HIGUERAS Nº1"

2/3. C.T. "HIGUERAS Nº2"

7.- Delimitación (A4. Escala 1/200)

1/2. C.T. "HIGUERAS Nº1"

2/2. C.T. "HIGUERAS Nº2"

8.- Esquema Unifilar Instalación Líneas Subterránea 13,2/20 kV (A3. Sin escala)

9.- Esquema Unifilar Instalación CT (A3. Sin escala)

1/2. C.T. "HIGUERAS Nº1"

2/2. C.T. "HIGUERAS Nº2"

10.- Esquema Unifilar Instalación BT C.T. "HIGUERAS Nº1" (A3. Sin escala)

1/2. Trafo 1

2/2. Trafo 2

11.- Esquema Unifilar Instalación BT C.T. "HIGUERAS Nº2" (A3. Sin escala)

1/2. Trafo 1

2/2. Trafo 2

12.- Detalles CT tipo Subterráneo (A4. Sin escala)

1/4. 3L+2P. Detalle planta y vistas interiores

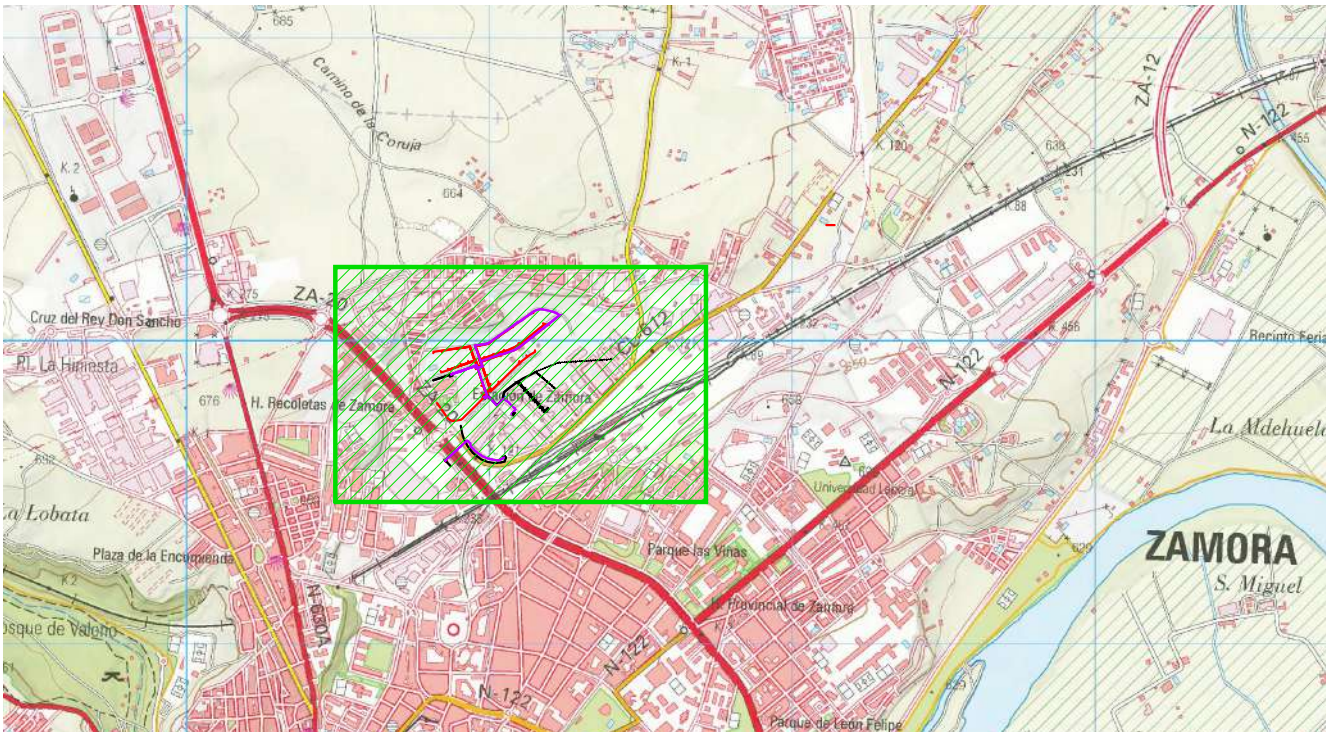
2/4. 3L+3P. Detalle planta y vistas interiores

3/4. Detalle Excavación

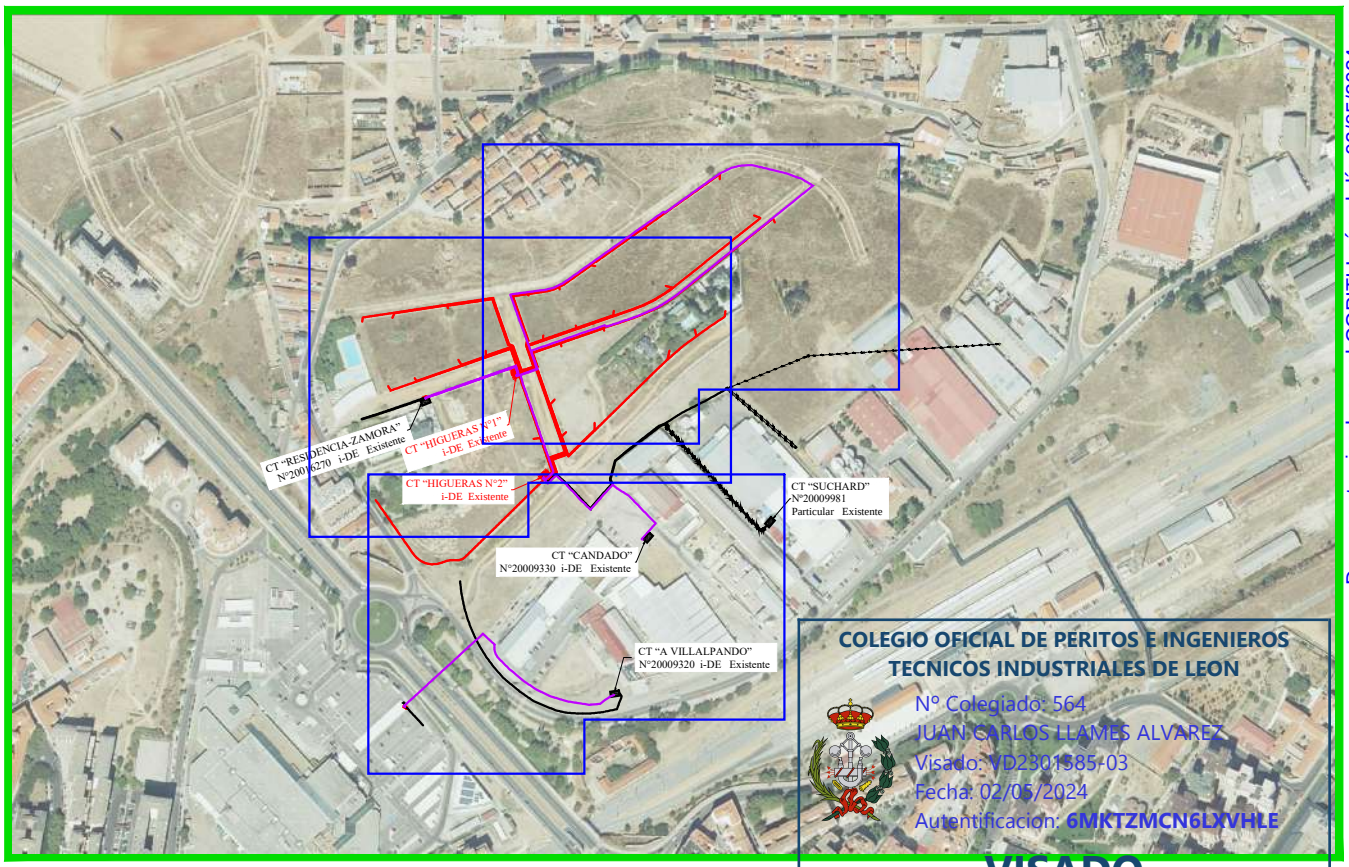
4/4. Configuración Puesta a Tierra

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024



Escala: 1/25.000



Escala: 1/7.000

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificación: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

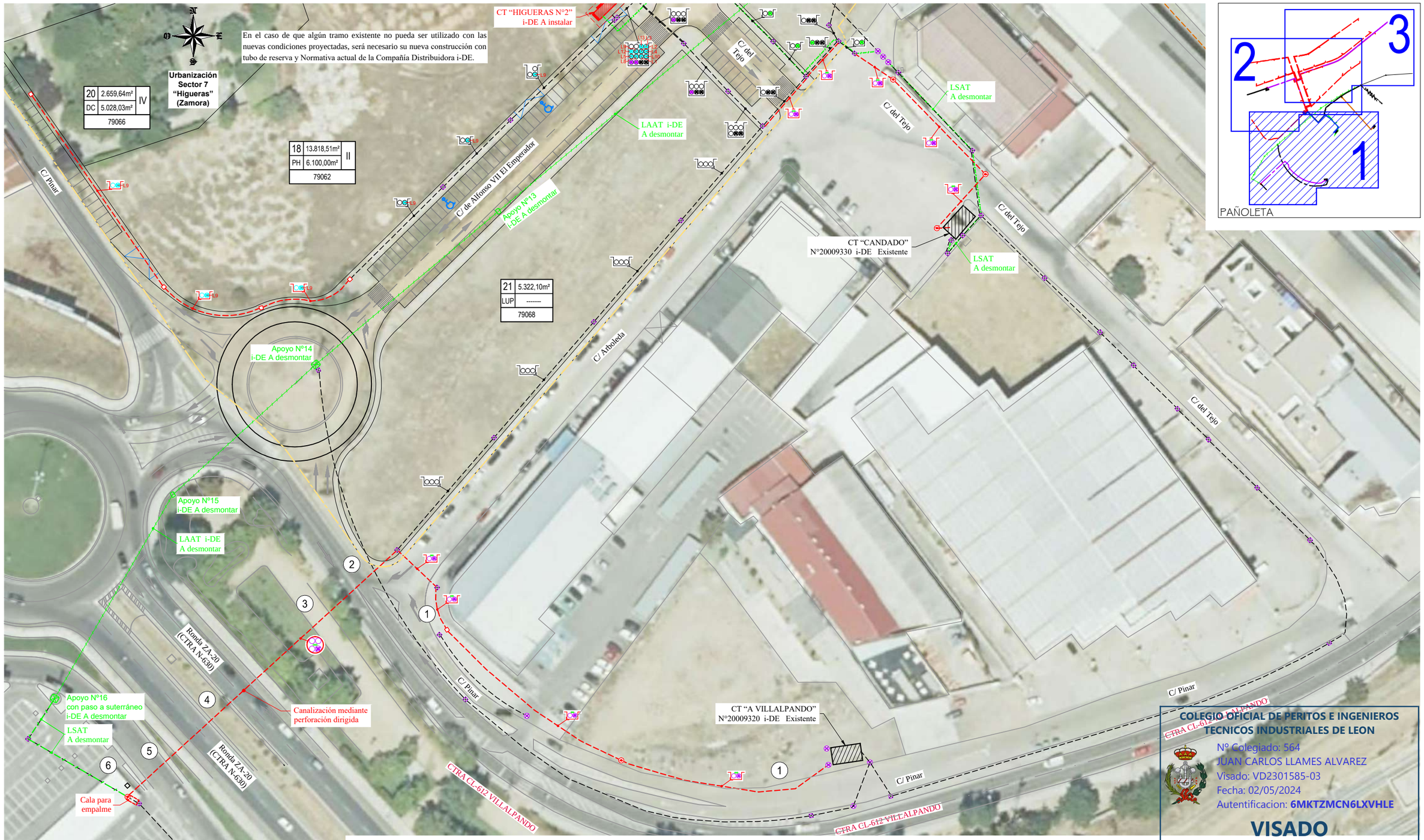
Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA	gie GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es
varias	PLANO SITUACIÓN	PLANO N° 1

DIN-A4



Nº parcela	Superficie parcela (m²)	Alturas
Ordenanza	Aprovechamiento (m²)	
Nº finca registral		

LEYENDA ORDENANZA	
DESCRIPCIÓN	ABREVIATURA
VIVIENDA UNIFAMILAR	UFH
VIVIENDA EN BLOQUE	BH
COMERCIAL PRODUCTIVO	PH
DOTACIONES COMUNITARIAS	DC
LIBRE DE USO PÚBLICO	LUP

LEYENDA CANALIZACIÓN		
UNIDAD DE OBRA	EXISTENTE	A INSTALAR
CANALIZACIÓN		
ARQUETA M2/T2		
ARQUETA M3/T3		
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		
ZANJA ENTUBADA Cable existente	Línea BT Línea AT	
ZANJA ENTUBADA MEDIANTE TOPO Cable a instalar		
ZANJA ENTUBADA Cable a instalar	Telemando 3x040 Línea BT Línea AT	Telemando 3x040 BT0160 AT0160
TUBO VACIO	(0160)	CABLE AT
TUBO OCUPADO		CABLE BT

A instalar / Existente

✕ Existente ✕ A desmontar ✕ AT BT ✕ A instalar

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

1:1.000

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

PLANO CANALIZACIÓN

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

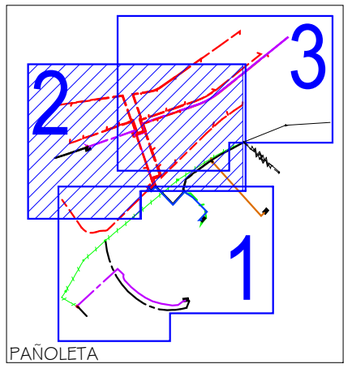
PLANO N° 2 1/3

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A3



LEYENDA CANALIZACIÓN

UNIDAD DE OBRA	EXISTENTE	A INSTALAR
CANALIZACIÓN		
ARQUETA M2/T2		
ARQUETA M3/T3		
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		
ZANJA ENTUBADA Cable existente	Línea BT Línea AT	
ZANJA ENTUBADA MEDIANTE TOPO Cable a instalar		Telemando 3xØ40 BTØ160 ATØ160
ZANJA ENTUBADA Cable a instalar	Telemando 3xØ40 Línea BT Línea AT	
TUBO VACIO	Ø160	CABLE AT (A instalar / Existente)
TUBO OCUPADO		CABLE BT

✖ Existente ✖ A desmontar AT BT ✖ A instalar

N° parcela	Superficie parcela (m²)	Alturas
Ordenanza	Aprovechamiento (m²)	
N° finca registral		

LEYENDA ORDENANZA	
DESCRIPCIÓN	ABREVIATURA
VIVIENDA UNIFAMILAR	UFH
VIVIENDA EN BLOQUE	BH
COMERCIAL PRODUCTIVO	PH
DOTACIONES COMUNITARIAS	DC
LIBRE DE USO PÚBLICO	LUP

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS 1:1.000

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

PLANO CANALIZACIÓN

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 2 2/3

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A3

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

PIN-A3

LEYENDA CANALIZACIÓN

UNIDAD DE OBRA	EXISTENTE	A INSTALAR
CANALIZACIÓN		
ARQUETA M2/T2		
ARQUETA M3/T3		
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		
ZANJA ENTUBADA Cable existente	Línea BT / Línea AT	
ZANJA ENTUBADA MEDIANTE TOPO Cable a instalar		Telemando 3xØ160 / BTØ160 / ATØ160
ZANJA ENTUBADA Cable a instalar	Telemando 3xØ160 / Línea BT / Línea AT	Telemando 3xØ160 / BTØ160 / ATØ160
TUBO VACIO	Ø160	CABLE AT: A instalar / Existente
TUBO OCUPADO		CABLE BT

✕ Existente ✕ A desmontar ✕ BT ✕ AT ✕ A instalar

En el caso de que algún tramo existente no pueda ser utilizado con las nuevas condiciones proyectadas, será necesario su nueva construcción con tubo de reserva y Normativa actual de la Compañía Distribuidora i-DE.

Urbanización Sector 7 "Higueras" (Zamora)

23	14.210,94m²	
SG	3A	
79072		

5	1.108,15m²	II
--	1.356,37m²	
79036		

6	1.654,89m²	II
UFH	2.025,57m²	
79038		

7	1.624,95m²	II
UFH	1.988,92m²	
79040		

8	5.190,33m²	II
UFH	6.352,91m²	
79042		

9	4.433,33m²	II
UFH	6.650,00m²	
79044		

10	2.793,30m²	
LUP	-------	
79046		

11	4.136,45m²	
DC	S/ORDEN	
79048		

12	2.206,73m²	II
UFH	1.967,01m²	
79050		

13	783,18m²	II
UFH	1.158,63m²	
79052		

14	2.206,73m²	II
UFH	1.967,01m²	
79054		

15	1.112,81m²	II
UFH	1.596,87m²	
79056		

16	3.027,09m²	II
UFH	4.105,22m²	
79058		

17	2.819,40m²	II
UFH	4.084,41m²	
79060		

18	13.818,51m²	II
PH	6.100,00m²	
79062		

22	3.531,07m²
LUP	-------
79070	

24	VIALES
79074	

C/ de los Negrillos
C/ del Enebro
C/ del Tejo
C/ de Alfonso VII El Emperador

CT "HIGUERAS N°1" i-DE A instalar

Apoyo N°10 i-DE Existente

LEAT "URBANA NORTE" (02) STR "EL TORRAO" N°4834 i-DE Existente

Apoyo Particular N°1 con XS y paso a subterráneo Existente

Apoyo N°11 i-DE Existente Paso aéreo con LB A instalar

LSAT par Existente

Nº parcela	Superficie parcela (m²)	Alturas
Ordenanza	Aprovechamiento (m²)	
Nº finca registral		

LEYENDA ORDENANZA	
DESCRIPCIÓN	ABREVIATURA
VIVIENDA UNIFAMILAR	
VIVIENDA EN BLOQUE	BH
COMERCIAL PRODUCTIVO	PH
DOTACIONES COMUNITARIAS	DC
LIBRE DE USO PÚBLICO	LUP

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO
PAÑOLETA

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

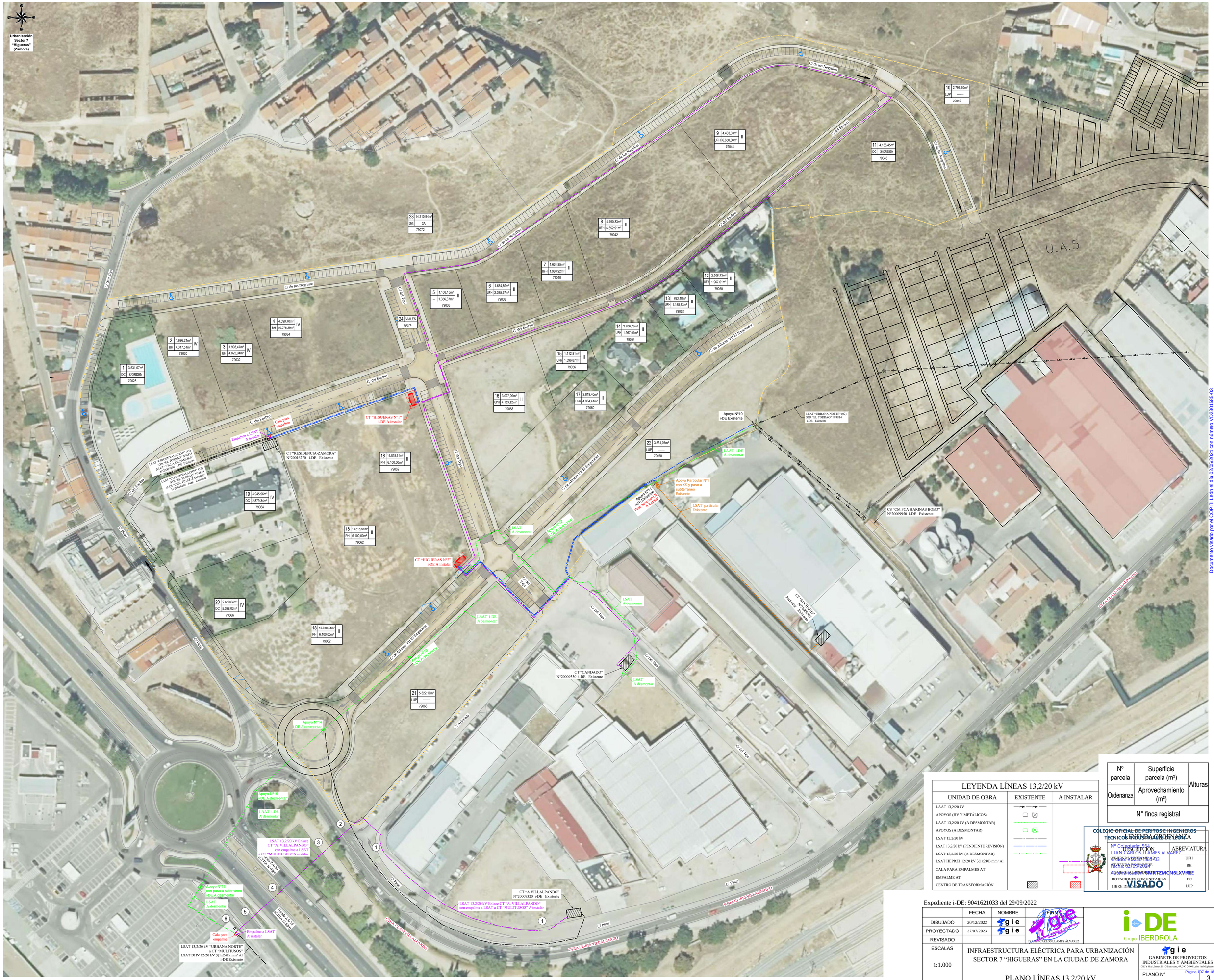
ESCALAS 1:1.000

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

PLANO CANALIZACIÓN

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 2 3/3



LEYENDA LÍNEAS 13,2/20 kV

UNIDAD DE OBRA	EXISTENTE	A INSTALAR
LAAT 13,2/20 kV		
APOYOS (HV Y METÁLICOS)		
LAAT 13,2/20 kV (A DESMONTAR)		
APOYOS (A DESMONTAR)		
LSAT 13,2/20 kV		
LSAT 13,2/20 kV (PENDIENTE REVISIÓN)		
LSAT 13,2/20 kV (A DESMONTAR)		
LSAT HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al		
CALA PARA EMPALMES AT		
EMPALME AT		
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		

Nº parcela	Superficie parcela (m²)	Alturas
Ordenanza	Aprovechamiento (m²)	
Nº finca registral		

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN
Nº Colegiado: EG-1
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
VISADO 07/03/2023
Nº VISADO: 07/03/2023
CONSULTA VISADO: VWRTZMCN6LXVHUE
VISADO

DESCRIPCIÓN	ABREVIATURA
UNIDAD FAMILIAR	UFH
BAJO HABITABLE	BH
DOTACIONES COMUNITARIAS	DC
LIBRE DISPOSICIÓN	LUP

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	g i e	
PROYECTADO	27/07/2023	g i e	
REVISADO			

D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS 1:1.000

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

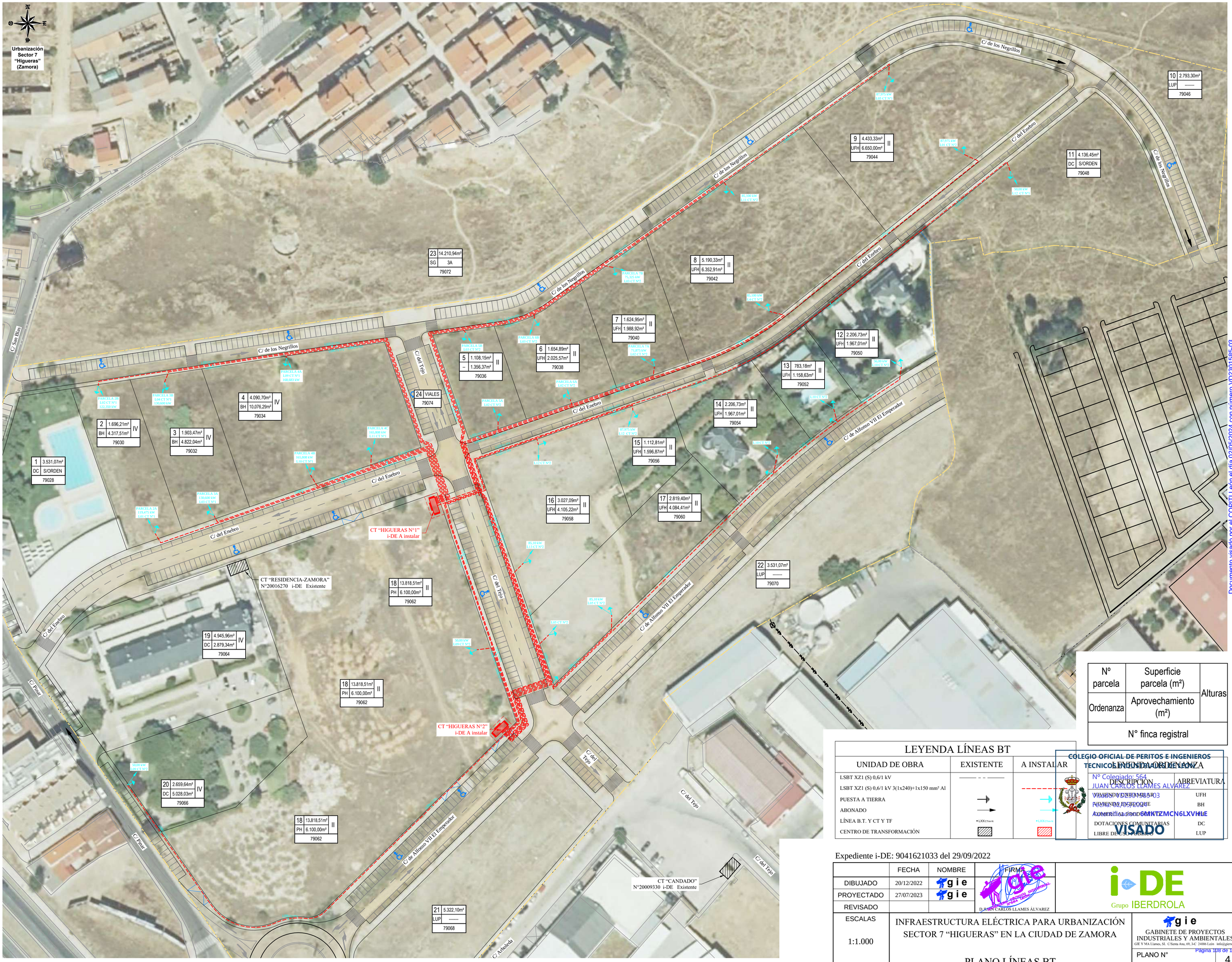
PLANO LÍNEAS 13,2/20 kV

g i e
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
DIE Y MA Llames, SL. C/Santa Ana 49, 24 24004 León info@gie.es

PLANO Nº 3

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número V02301585-03

DIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece único y exclusivamente a DIE Y MA LLAMES, S.L. Su reproducción, distribución, comunicación pública y transformación, total o parcial, no autorizada, está prohibida sin el consentimiento por escrito de DIE Y MA LLAMES, S.L., en todos sus medios, estando prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de DIE Y MA LLAMES, S.L.
DIE Y MA LLAMES, S.L. no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



Nº parcela	Superficie parcela (m²)	Alturas
Ordenanza	Aprovechamiento (m²)	
N° finca registral		

LEYENDA LÍNEAS BT

UNIDAD DE OBRA	EXISTENTE	A INSTALAR
LSBT XZ1 (S) 0,6/1 kV		
LSBT XZ1 (S) 0,6/1 kV 3(1x240)+1x150 mm² Al		
PUESTA A TIERRA		
ABONADO		
LÍNEA B.T. Y CT Y TF		
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		

LEYENDA ORDENANZA

DESCRIPCIÓN	ABREVIATURA
VIVIENDA UNIFAMILIAR	UFH
EDIFICIO EN BLOQUE	BH
COMERCIAL	CO
DOTACIONES COMUNITARIAS	DC
LIBRE DE USO PÚBLICO	LUP

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Fecha: 02/05/2024
Código Seguro de Verificación: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

1:1.000

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

PLANO LÍNEAS BT

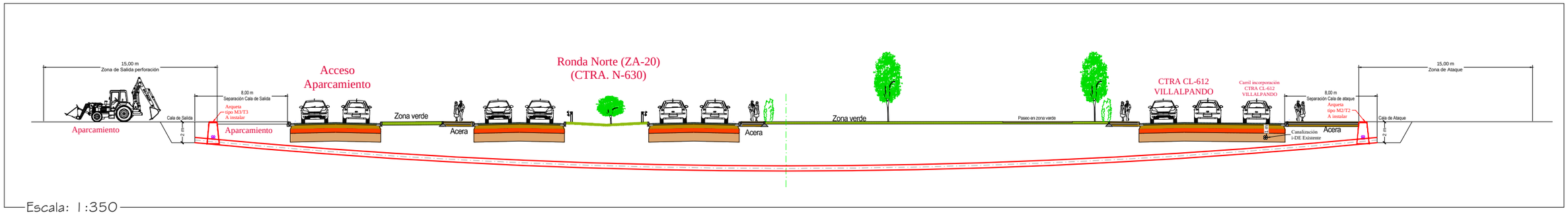
gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@gierna.es

PLANO N° 4

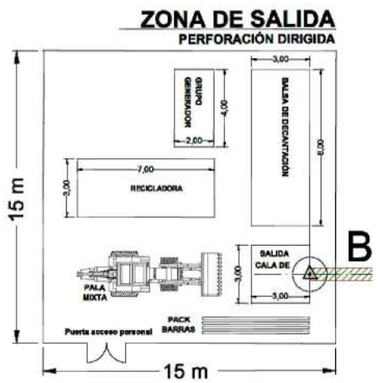
Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

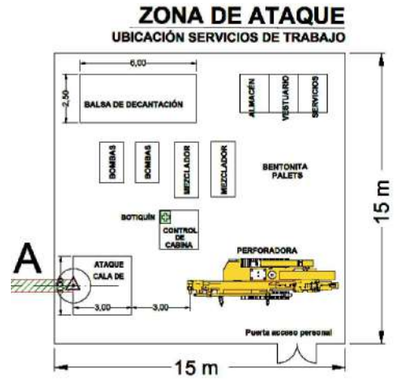
GIE Y MA LLAMES, S.L., en la Grico titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece único y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

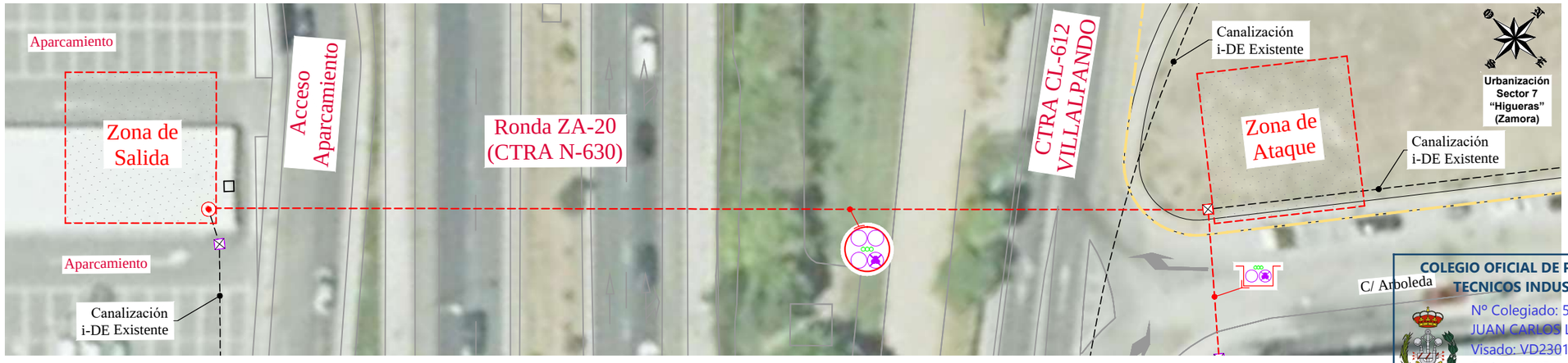
ADE-02



Escala: 1:350







Escala: 1:500

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

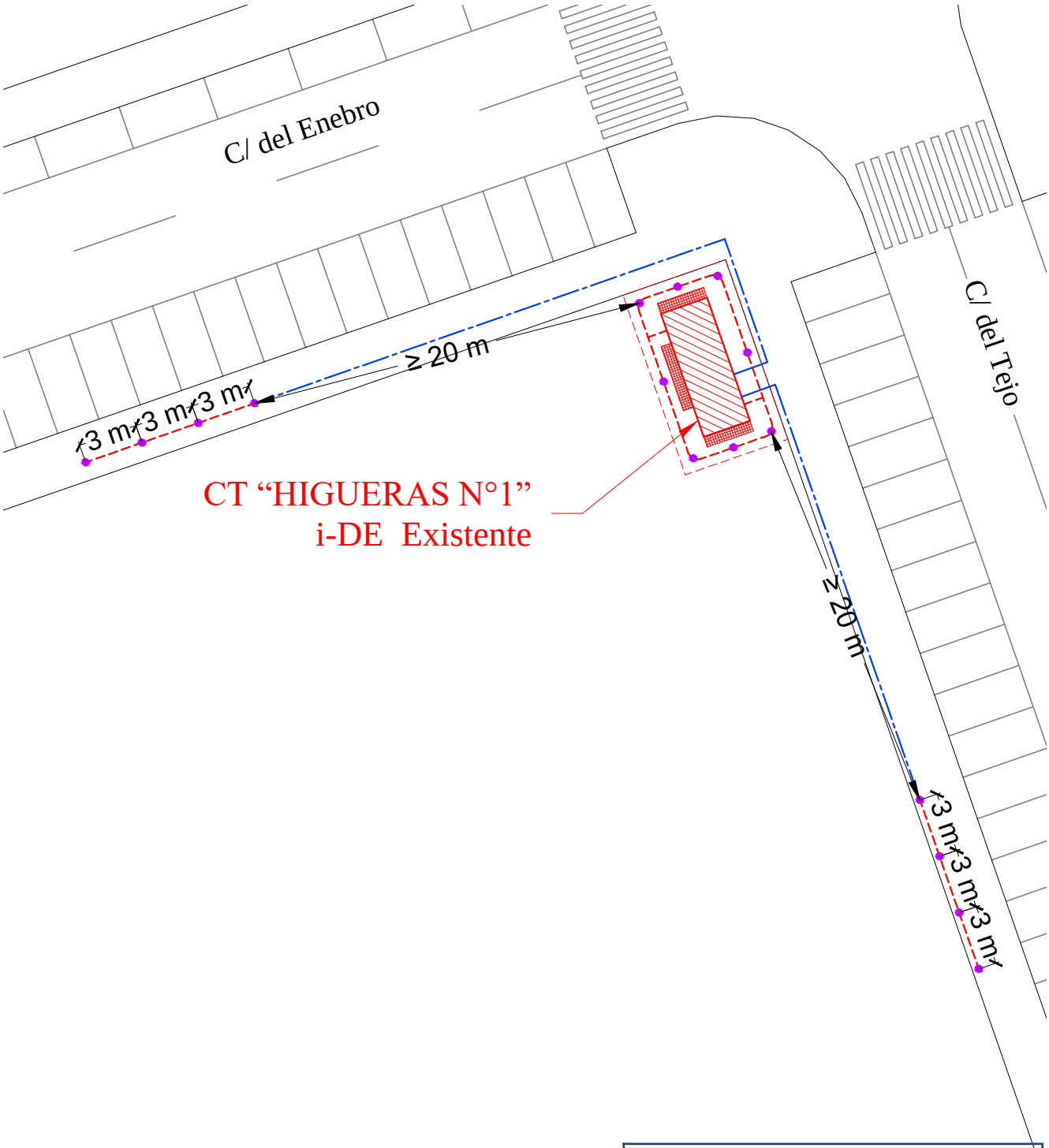
i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS		
varias	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA DETALLE PERFORACIÓN HORIZONTAL (CTRA. CL-612 VILLALPANDO Y RONDA ZA-20 (N-630))	gie GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es PLANO N° 5

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

PIN_A3



LEYENDA PUESTA a TIERRA	
UNIDAD DE OBRA	A INSTALAR
Cable PaT Cu desnudo 50 mm²	
Cable PaT Cu aislado 50 mm²	
PICA (acero cobrizado, 2 m x Ø14,6 mm)	
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON

Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE

VISADO

Urbanización Sector 7 "Higueras" (Zamora)

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

1:300

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

DETALLE PUESTA A TIERRA CT "HIGUERAS N°1"

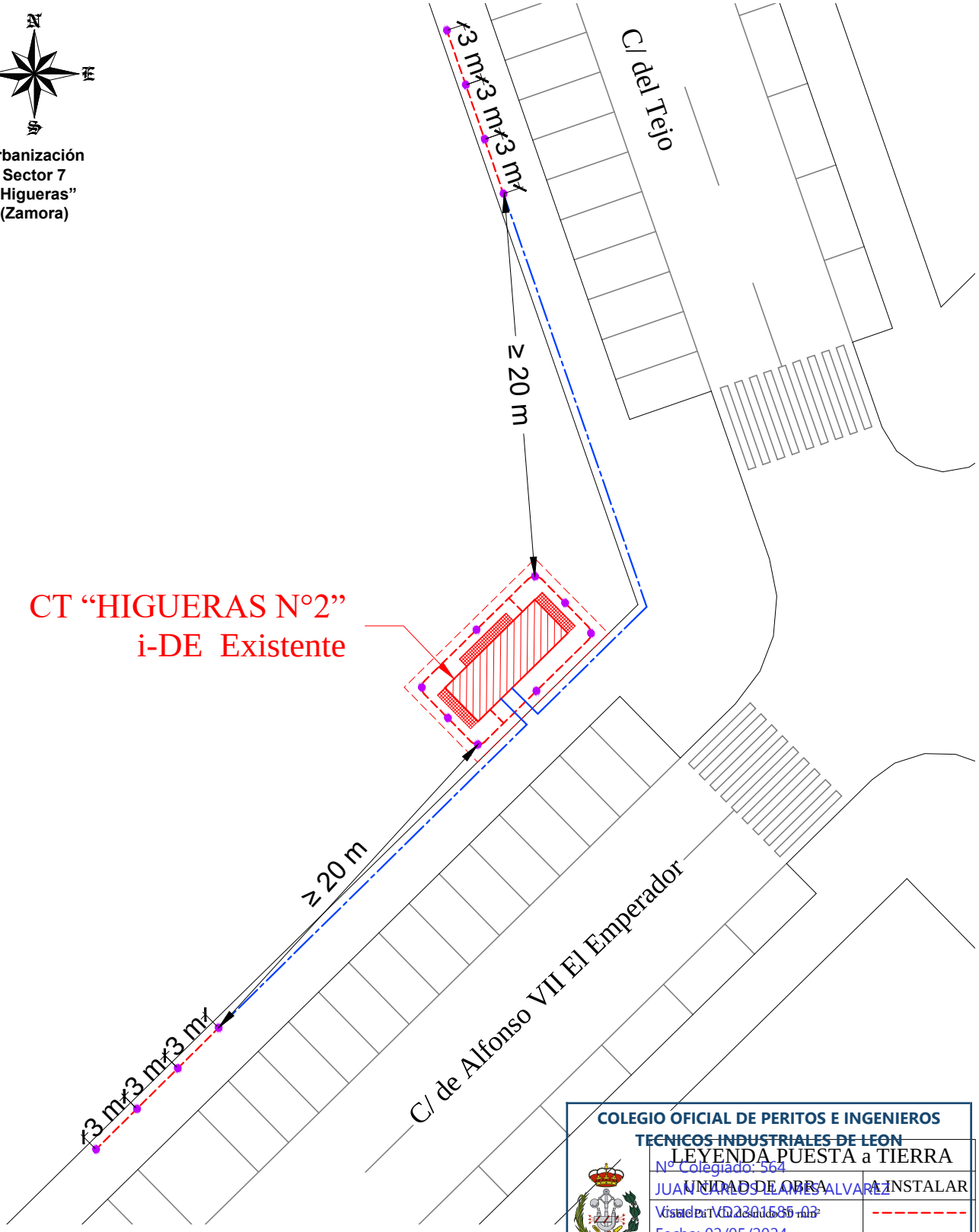
gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 6 1/2

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L. GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A4



Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON

N° Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

LEYENDA PUESTA a TIERRA	
UNIDADES DE OBRA	A INSTALAR
Cable Pat Cu desnudo 50 mm²	
Cable Pat Cu aislado 50 mm²	
PICA (acero cobrizado, 2 m x Ø14,6 mm)	
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

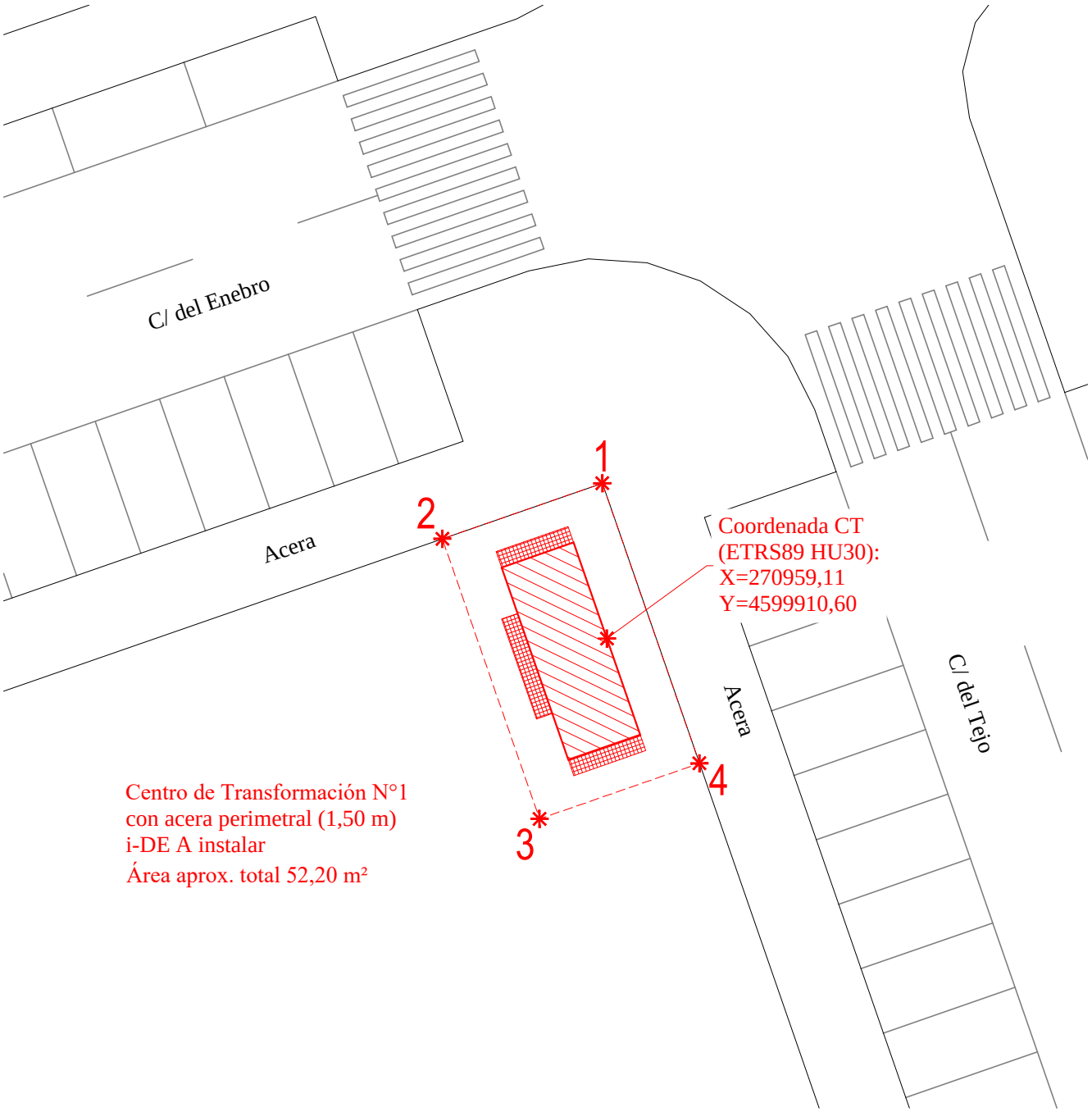
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA	gie GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es
1:300	DETALLE PUESTA A TIERRA CT "HIGUERAS N°2"	PLANO N° 6 — 2/2

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L. GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A4



VÉRTICES CENTRO TRANSFORMACIÓN N°1 CON ACERA PERIMETRAL (ETRS89 HU30)

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	270958,96	4599915,61	3	270956,93	4599904,79
2	270953,80	4599913,82	4	270962,09	4599906,58

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON

Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

Urbanización Sector 7 "Higueras" (Zamora)

VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

1:200

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

DELIMITACIÓN CT "HIGUERAS N°1"

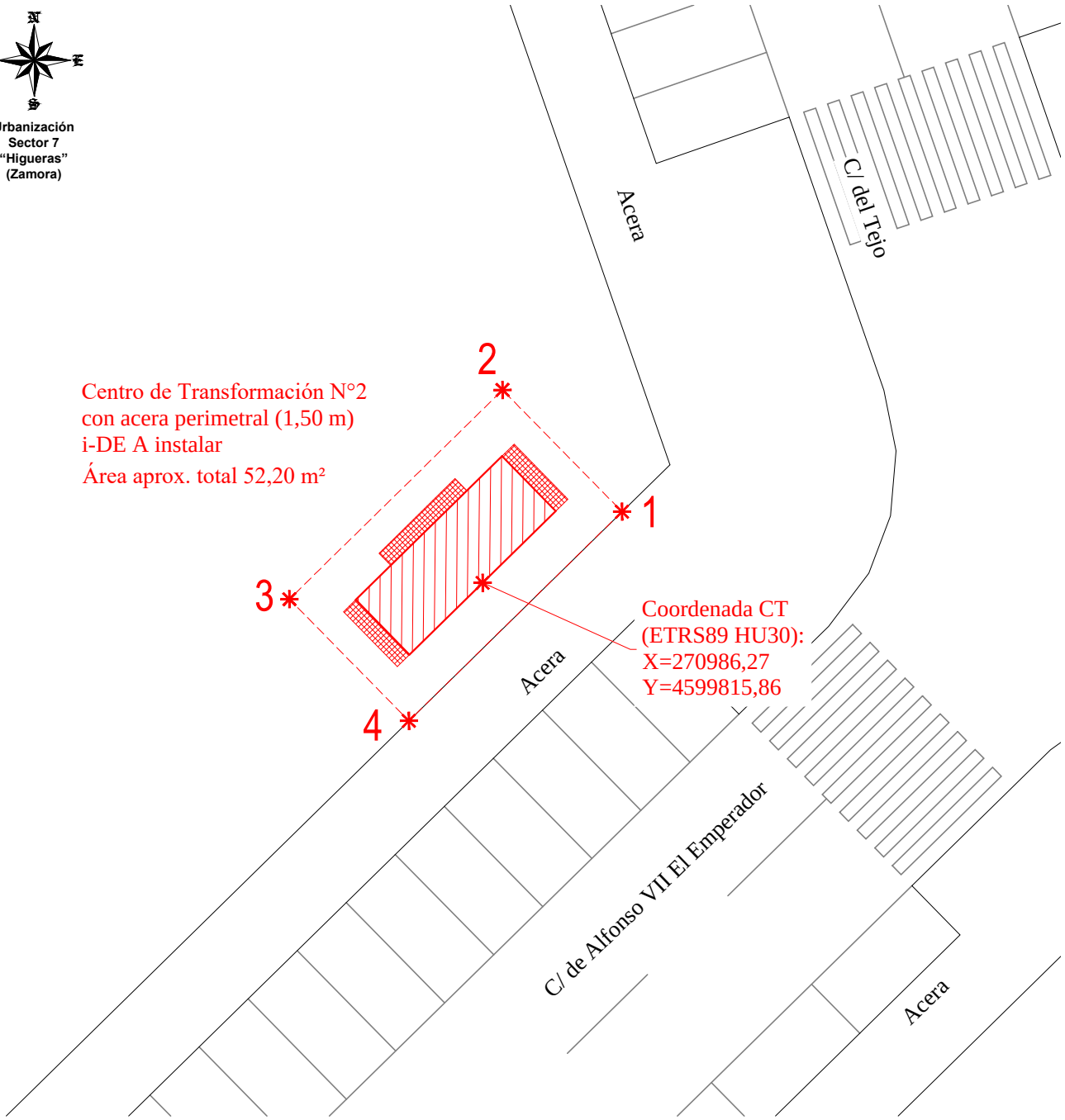
gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 7 1/2

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L. GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A4

Urbanización
Sector 7
"Higueras"
(Zamora)



VÉRTICES CENTRO TRANSFORMACIÓN N°2 CON ACERA PERIMETRAL (ETRS89 HU30)

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	270990,73	4599818,14	3	270980,08	4599815,34
2	270986,90	4599822,04	4	270983,91	4599811,44

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON

Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

1:200

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

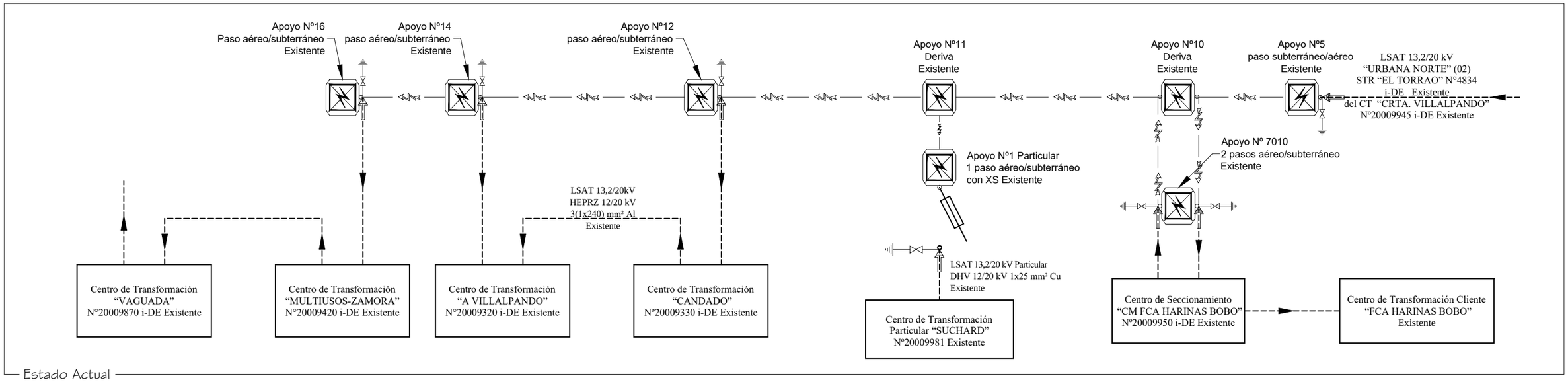
DELIMITACIÓN CT "HIGUERAS N°2"

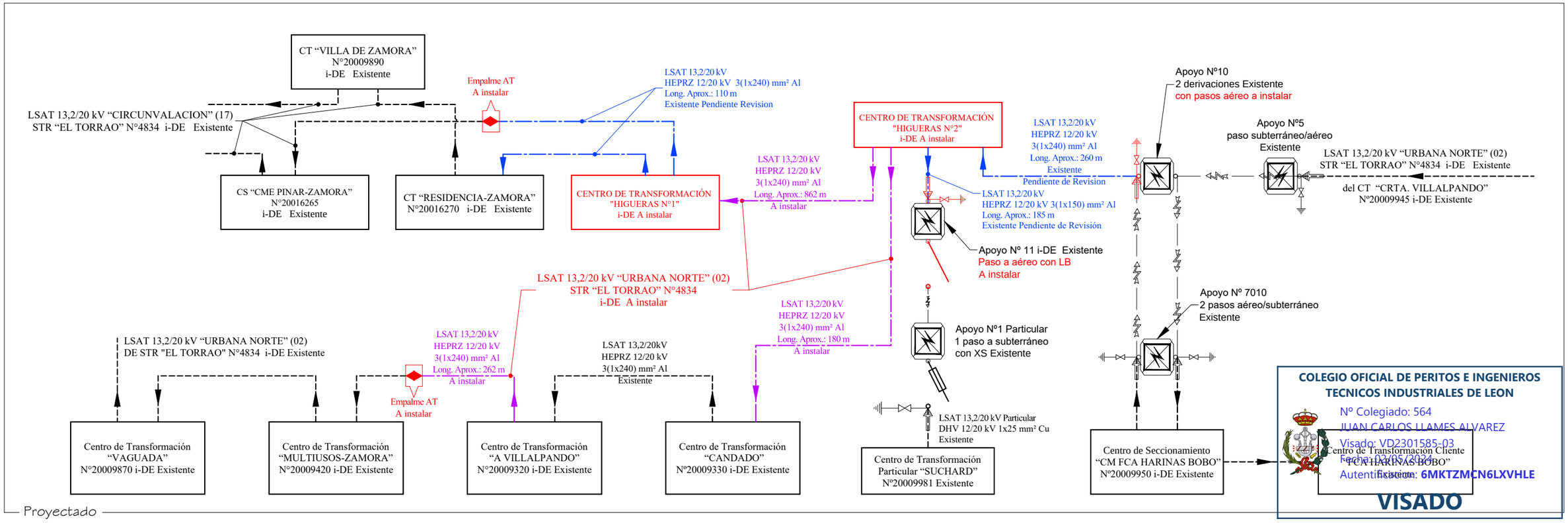
gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 7 2/2

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A4





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autenticidad: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	2707/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

s/e

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

ESQUEMA UNIFILAR LSAT

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

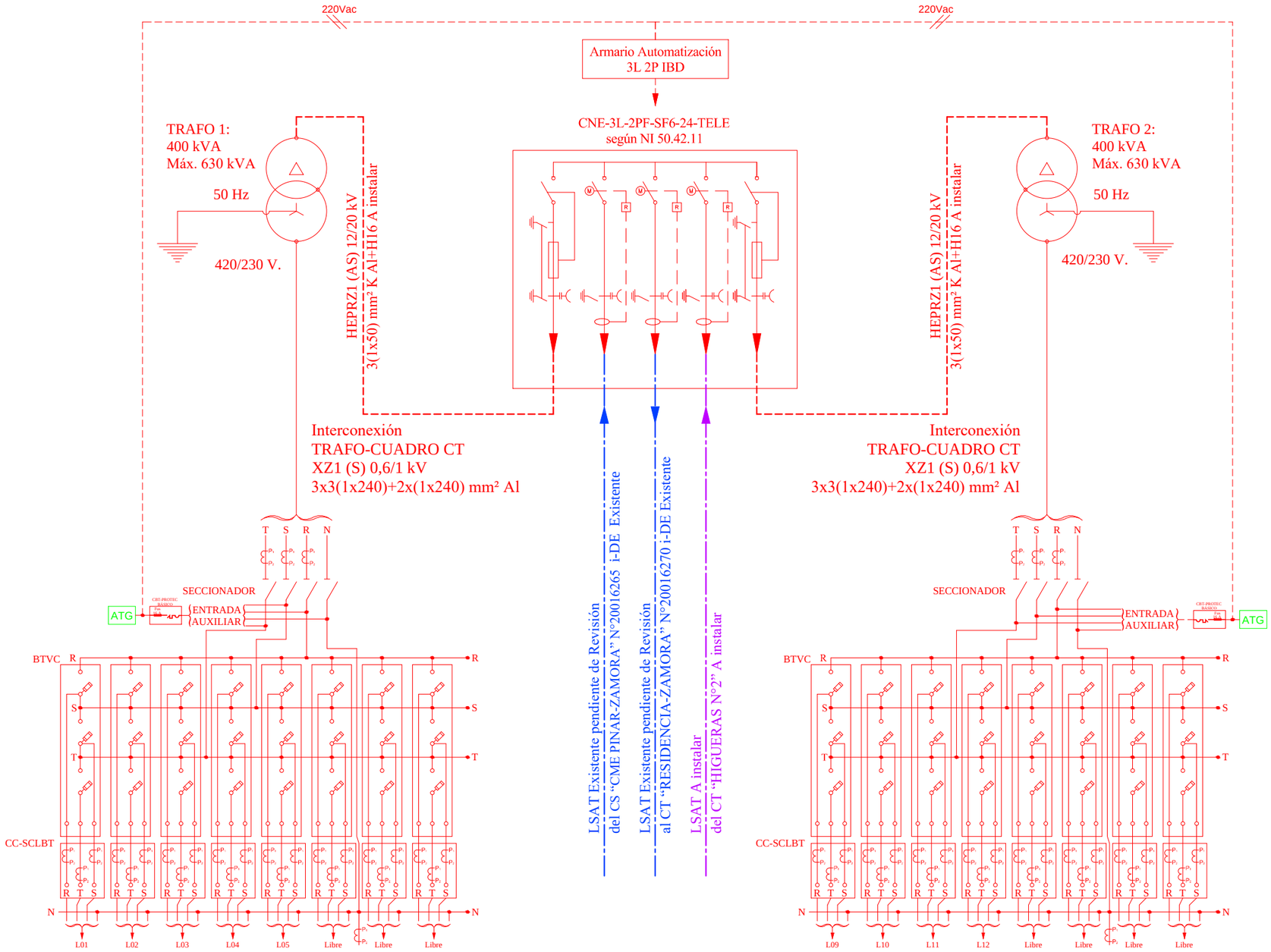
PLANO Nº 8

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

PIN_A3

CT “HIGUERAS N°1”
Tipo Pref. subterráneo (24 kV)
AUTOMATIZADO A instalar



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	25/05/2023	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS		
s/e	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 “HIGUERAS” EN LA CIUDAD DE ZAMORA ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN CT “HIGUERAS N°1”	gie GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

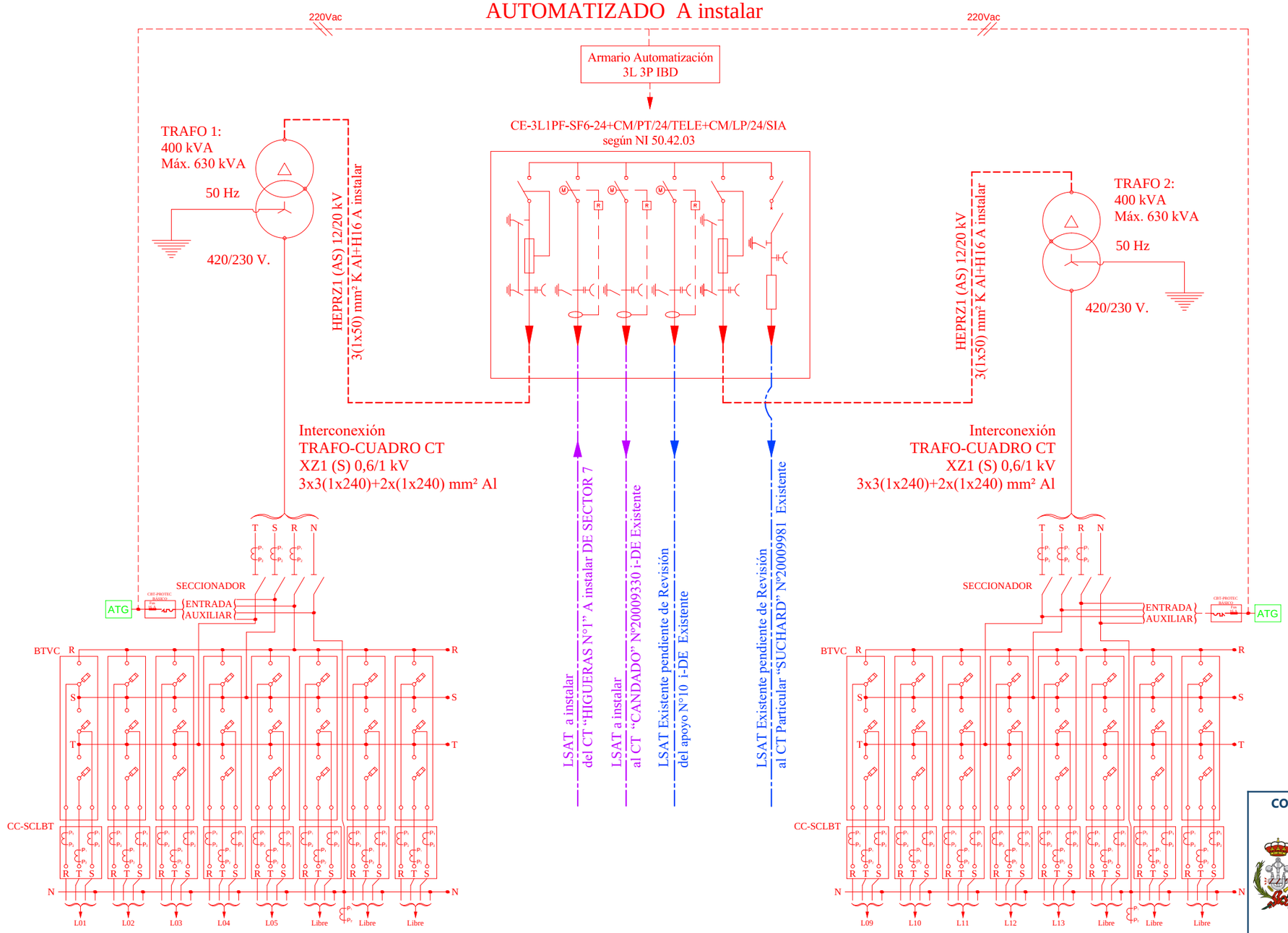
PLANO N° 9 1/2

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

PIN-A3

CT “HIGUERAS N°2”
Tipo Pref. subterráneo (24 kV)
AUTOMATIZADO A instalar



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	25/05/2023	gie	D JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS: s/e

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 “HIGUERAS” EN LA CIUDAD DE ZAMORA

ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN CT “HIGUERAS N°2”

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 9 2/2

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

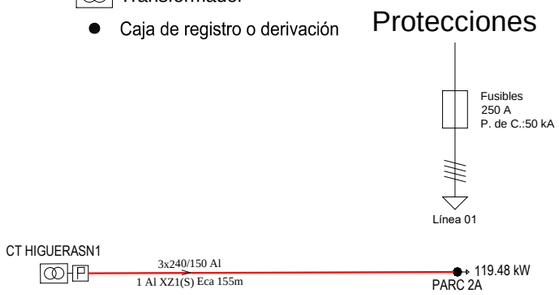
GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A3

Esquema Línea 01

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

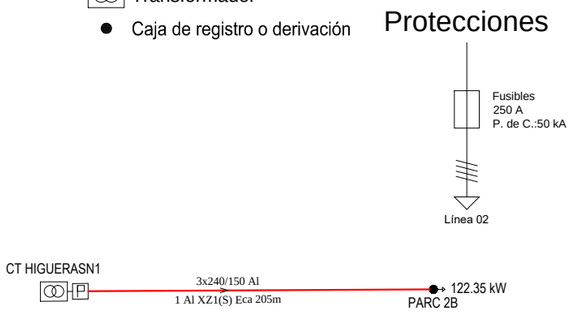


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L01	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	250	50

Esquema Línea 02

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

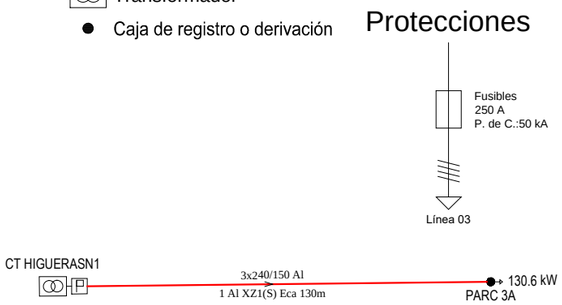


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L02	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	250	50

Esquema Línea 03

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

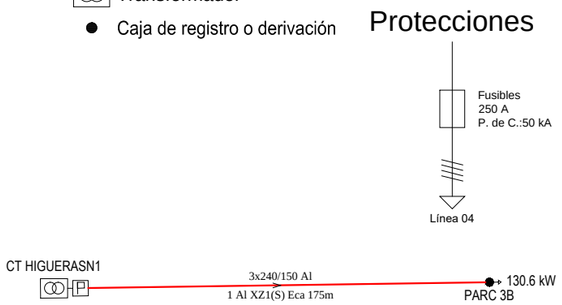


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L03	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	250	50

Esquema Línea 04

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

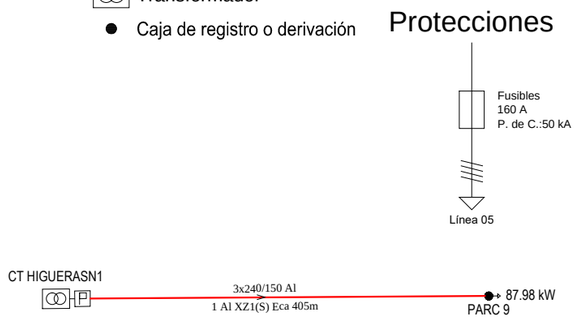


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L04	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	250	50

Esquema Línea 05

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación



Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L05	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

PIN-A3

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS: s/e

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN BT
CT "HIGUERAS N°1" TRAFO 1

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 10 1/2

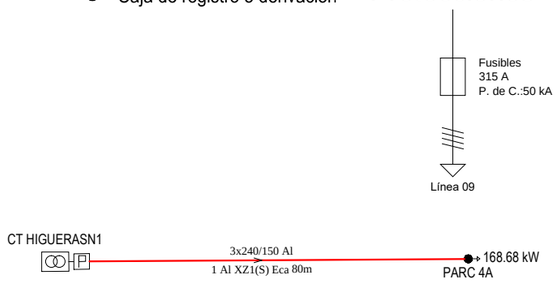
Esquema Línea 09

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

Caja de registro o derivación

Protecciones



Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L09	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	315	50

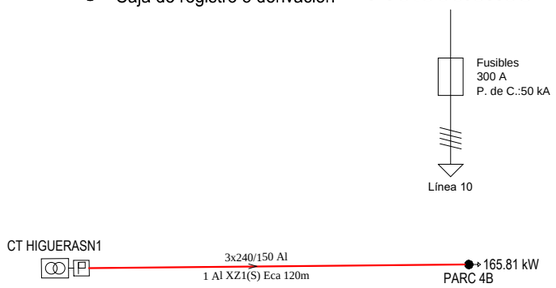
Esquema Línea 10

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

Caja de registro o derivación

Protecciones



Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L10	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	300	50

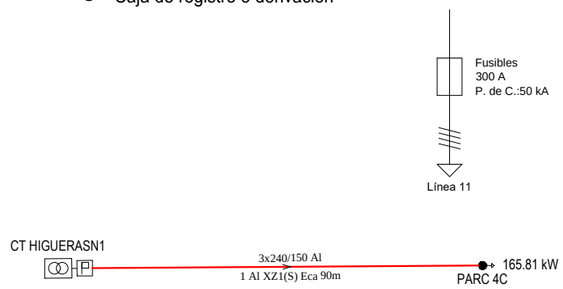
Esquema Línea 11

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

Caja de registro o derivación

Protecciones



Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L11	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	300	50

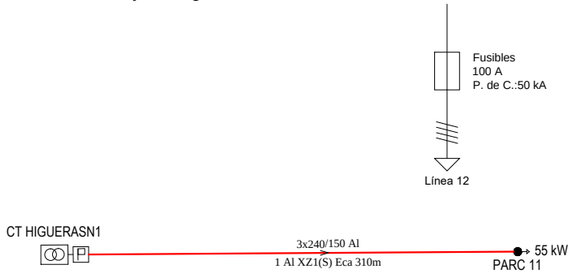
Esquema Línea 12

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

Caja de registro o derivación

Protecciones



Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L12	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	100	50

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS: s/e

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN BT
CT "HIGUERAS N°1" TRAFO 2

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

PLANO N° 10 2/2

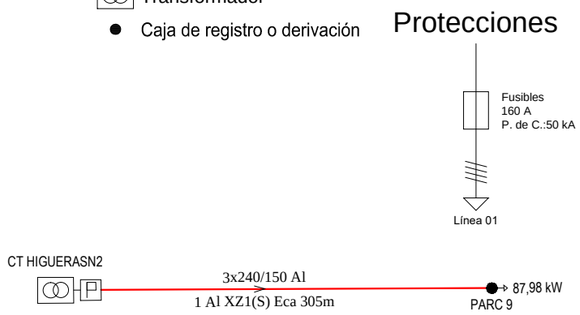
GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

PIN-A3

Esquema Línea 01

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

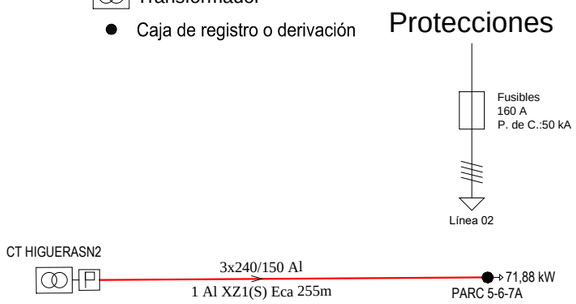


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L01	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

Esquema Línea 02

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

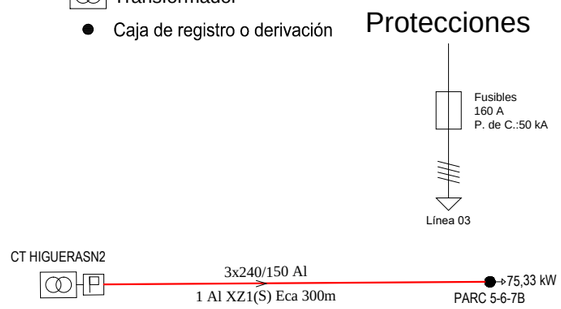


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L02	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

Esquema Línea 03

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

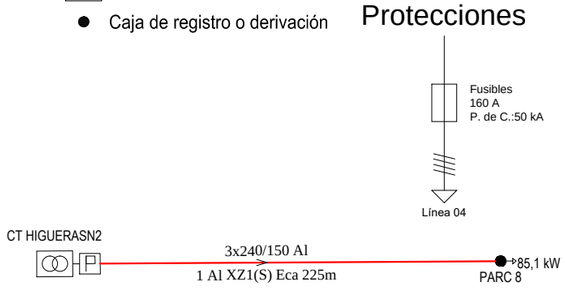


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L03	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

Esquema Línea 04

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación

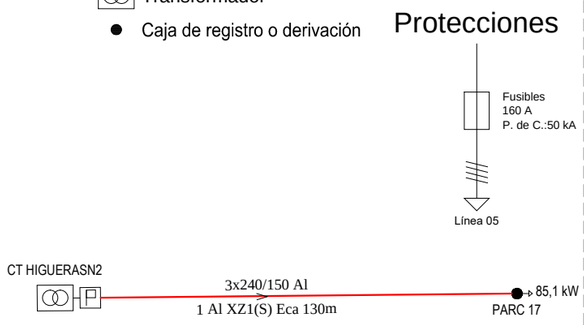


Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L04	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

Esquema Línea 05

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador
Caja de registro o derivación



Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L05	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

PIN-A3

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS: s/e

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN BT
CT "HIGUERAS N°2" TRAFO 1

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

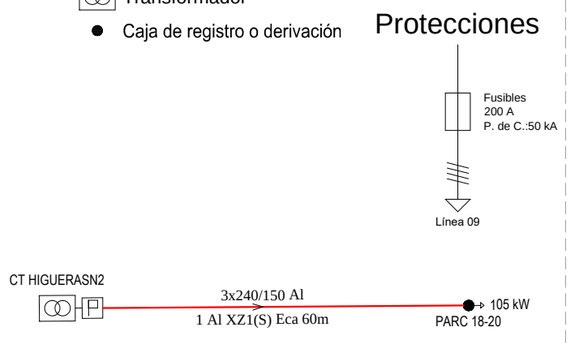
PLANO N° 11 1/2

Esquema Línea 09

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

● Caja de registro o derivación



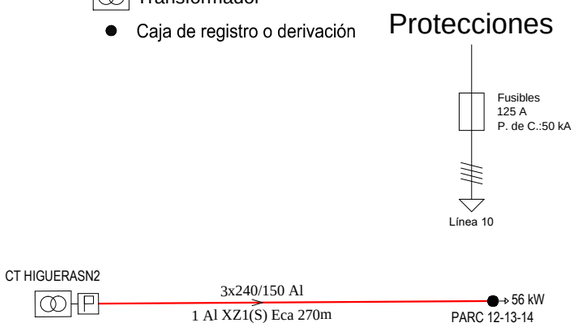
Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L09	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	200	50

Esquema Línea 10

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

● Caja de registro o derivación



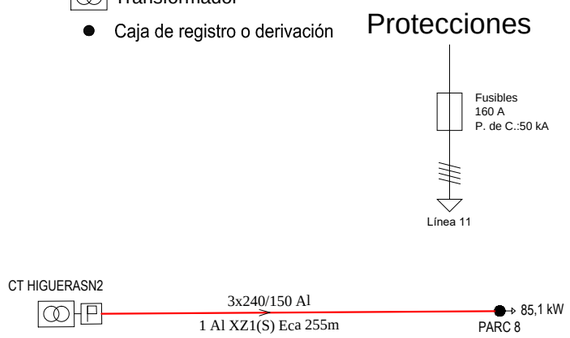
Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L10	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	125	50

Esquema Línea 11

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

● Caja de registro o derivación



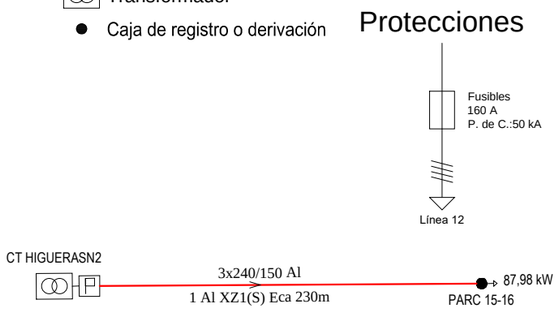
Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L11	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

Esquema Línea 12

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

● Caja de registro o derivación



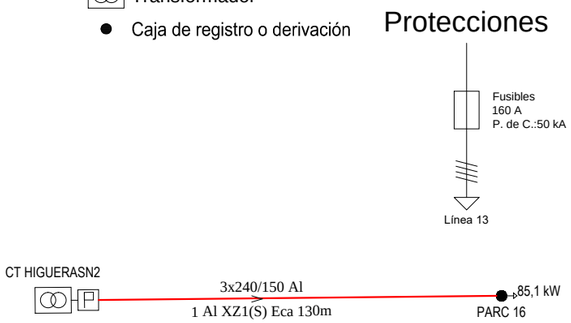
Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L12	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

Esquema Línea 13

Tensión (V): Trif. 400, Monof. 230,9
Cos φ: 0,8 Coef. simultaneidad: 1

Transformador

● Caja de registro o derivación



Ramal	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/Inreg (A)	PdeC (kA)
L13	Ent.Bajo Tubo	Al XZ1 (S) Eca	3 Unp.	160	50

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

PIN-A3

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

VISADO

Expediente i-DE: 9041621033 del 29/09/2022

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	20/12/2022	gie	
PROYECTADO	27/07/2023	gie	
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

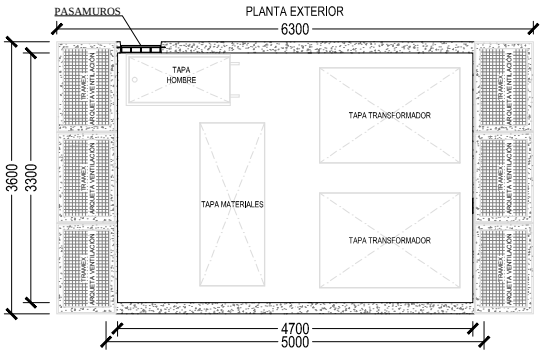
ESCALAS: s/e

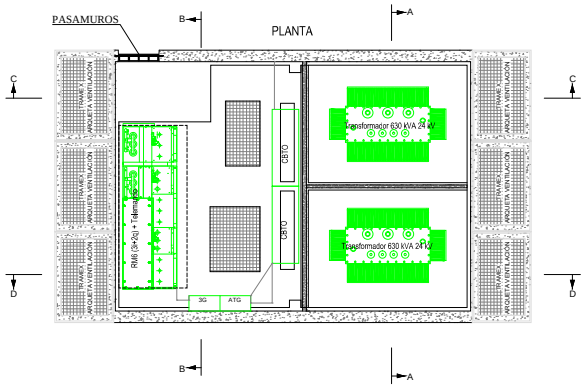
INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA URBANIZACIÓN SECTOR 7 "HIGUERAS" EN LA CIUDAD DE ZAMORA

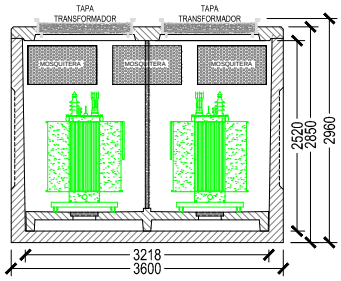
ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN BT
CT "HIGUERAS N°2" TRAFO 2

gie
GABINETE DE PROYECTOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES
GIE Y MA Llames, SL C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

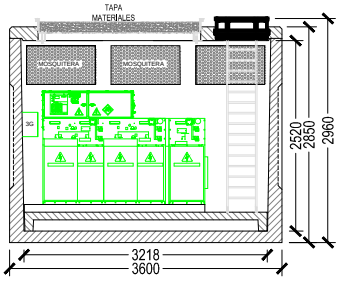
PLANO N° 11 2/2





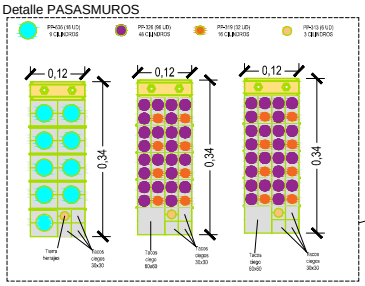


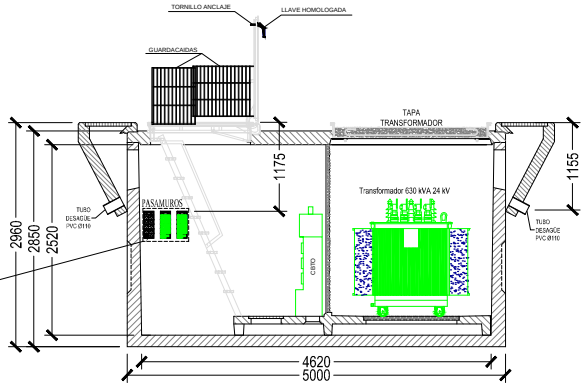
SECCI N A A



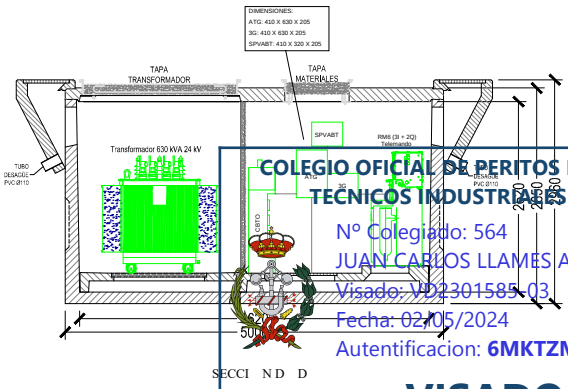
SECCI N B B

Detalle PASASMUROS





SECCI N C C



SECCI N D D

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	FEBRERO/2023	gie	
PROYECTADO			
REVISADO			D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

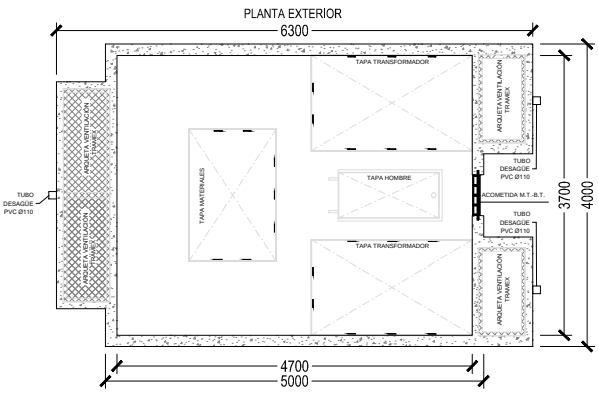
i-DE Grupo IBERDROLA

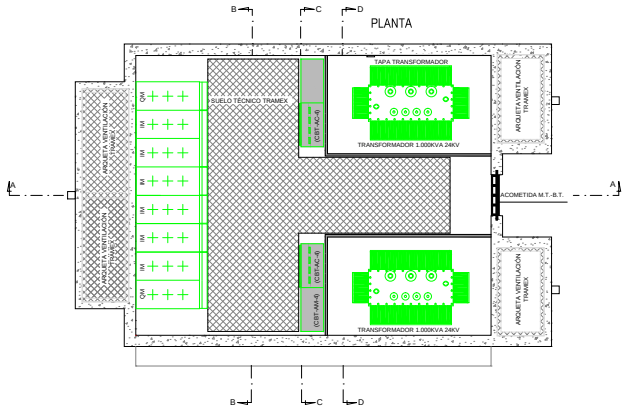
ESCALAS	CT SUBTERRÁNEO TIPO 2T (3L+2P) HORIZONTAL	PLANO N°	12	1/4
s/e	DETALLE PLANTA Y VISTAS INTERIORES	SUSTITUYE AL:	SUSTITUIDO POR:	

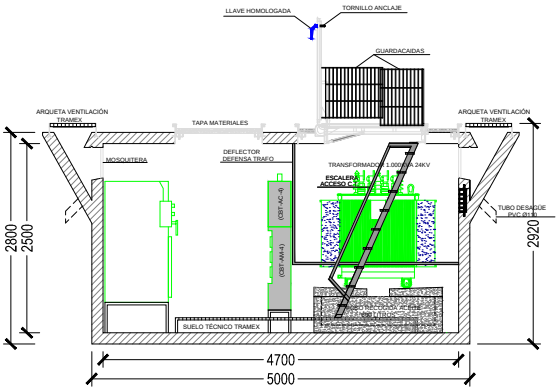
GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A4

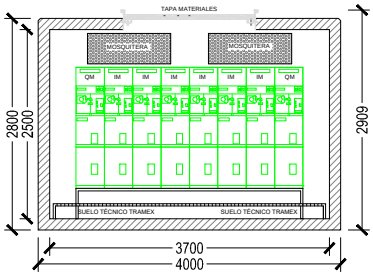
Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03



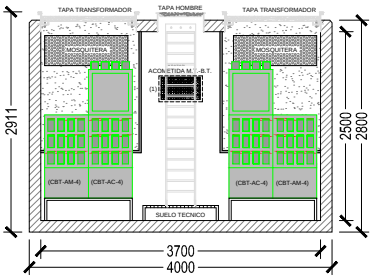




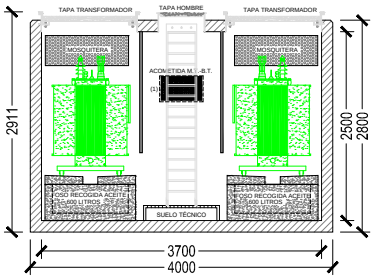
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

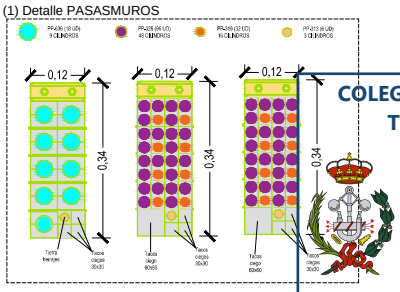


SECCIÓN C-C



SECCIÓN D-D

(1) Detalle PASASMUROS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON

Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**

VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

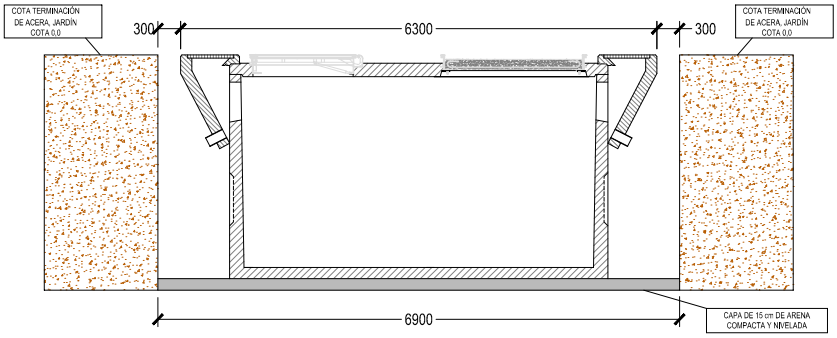
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	FEBRERO/2023	gie	
PROYECTADO			
REVISADO			D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

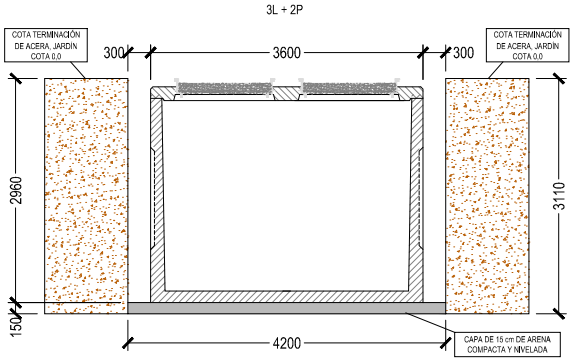
i-DE Grupo IBERDROLA

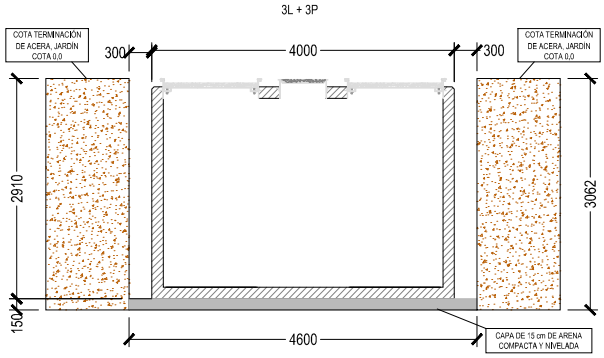
ESCALAS	CT SUBTERRÁNEO TIPO 2T (3L+3P) HORIZONTAL	PLANO N°	12	2/4
s/e	DETALLE PLANTA Y VISTAS INTERIORES	SUSTITUYE AL:	SUSTITUIDO POR:	

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

DIN-A4







Unidades en mm

La superficie para posicionamiento del centro de transformación consistirá en una capa de arena de 15 cm, de espesor, adecuadamente compactada y nivelada.

Si a criterio del Director de la obra, el terreno no presentara garantía suficiente de estabilidad en la base de la excavación, la capa de arena se sustituirá por una placa de hormigón armado u otra solución técnica que él considere oportuna.

NOTA: En los modelos de ventilación horizontal, deberán tenerse en cuenta las arquetas laterales de ventilación.

El relleno de la excavación deberá realizarse en una primera fase hasta el nivel de los pasamuros de entrada de cables, para posteriormente, realizar la arqueta exterior del centro de transformación (consultar dimensiones con la compañía eléctrica correspondiente) y acabar el relleno.

No utilizar materiales "agresivos" que puedan dañar la impermeabilización exterior.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	OCTUBRE/2018	gie	
PROYECTADO			
REVISADO			D. JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ

i-DE Grupo IBERDROLA

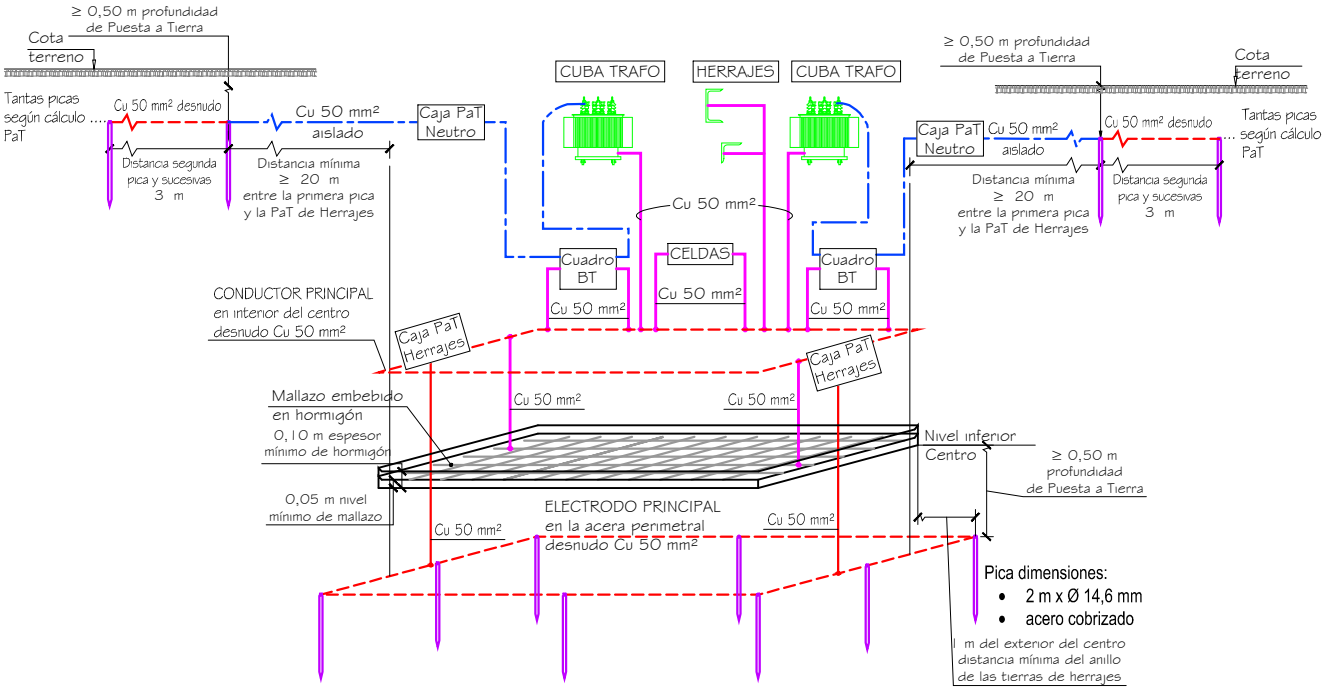
ESCALAS	CT SUBTERRÁNEO TIPO 2T HORIZONTAL	PLANO Nº	12	3/4
s/e	DETALLE EXCAVACIÓN	SUSTITUYE AL:	SUSTITUIDO POR:	

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L.
El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L.
GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

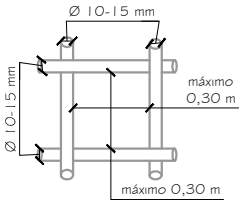
DIN-A4

RED DE TIERRAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CON 2 TRANSFORMADORES
VISIÓN EN PERSPECTIVA DEL CONJUNTO

CONFIGURACIÓN DE PUESTAS A TIERRA



DETALLE DE MALLA



Una línea de Tierras en trafo < 8 Ohmios
Una línea de Tierra Baja Tensión < 10 Ohmios
Separación ≥ 15 m

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro 10-15 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m.
Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm como mínimo.
Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
DIBUJADO	OCTUBRE/2018	gie	D.JUAN CARLOS LLAMES ÁLVAREZ
PROYECTADO			
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS: s/e

CT SUBTERRÁNEO
TIPO PFS-2T HORIZONTAL

CONFIGURACIÓN DE PUESTA A TIERRA

PLANO N° 12 4/4

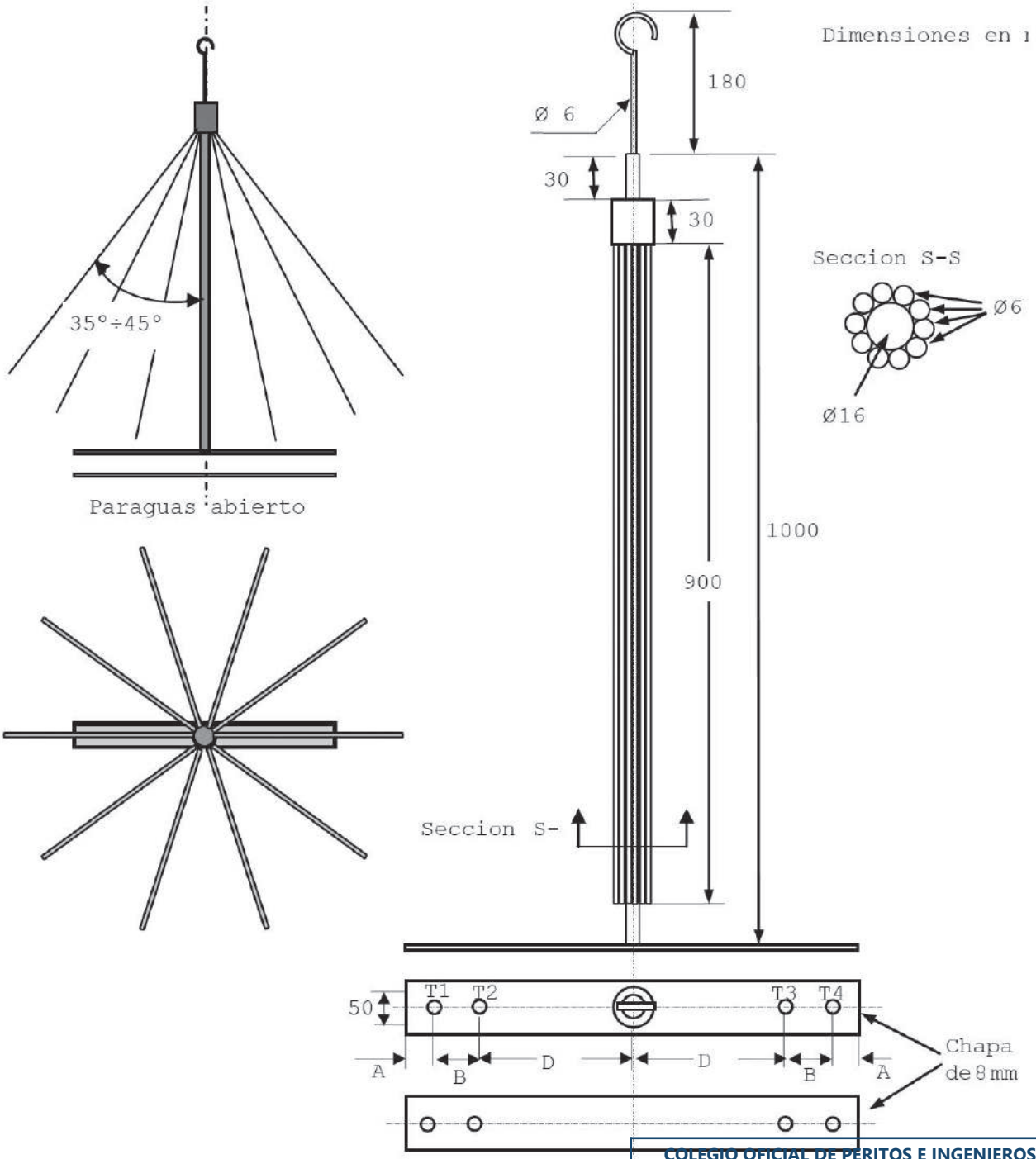
SUSTITUYE AL: SUSTITUIDO POR:

GIE Y MA LLAMES, S.L., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a GIE Y MA LLAMES, S.L. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de GIE Y MA LLAMES, S.L. GIE Y MA LLAMES, S.L., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

DIN-A4

PAME se instalarán en las crucetas superiores de los armados.



Designación	T1 (ø)	T2 (ø)	T3 (ø)	T4 (ø)	A	B	D
PAME-1	17,5	No existe	No existe	17,5	20	--	220
PAME-2	17,5	17,5	17,5	17,5	25	150	255

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/09/2024
Autentificación: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	MARZO 2014	gie	
REVISADO			

ESCALAS

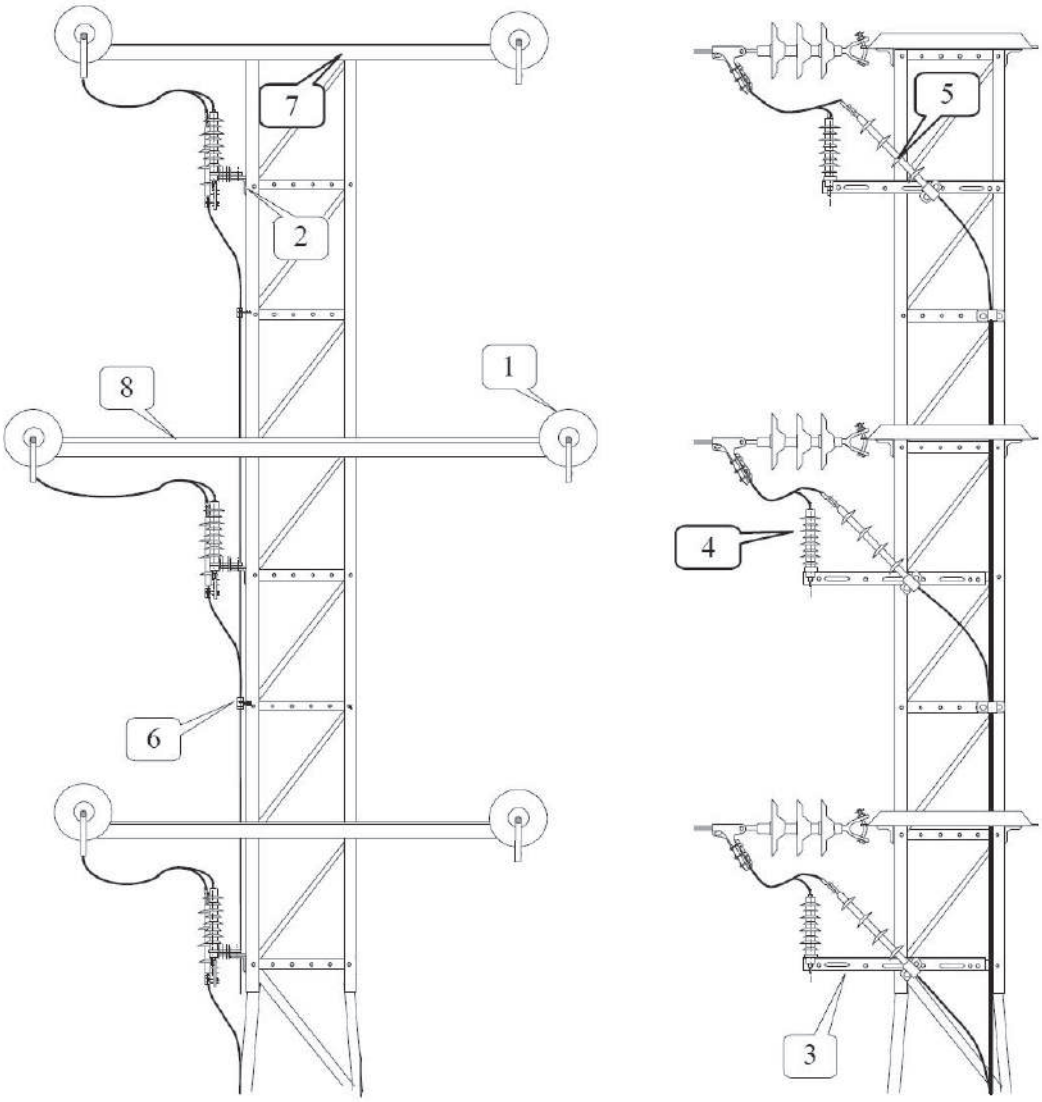
ELEMENTOS DISUASORIOS CONTRA LA NIDIFICACIÓN EN LÍNEAS AÉREAS AT
PARAGUAS METÁLICOS PAME

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03



Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	6	Cadenas de amarre	CA	48.08.01
2	6	Pieza CH 8-150	CH 8-150	52.30.24
3	6	Pieza L 60.5 850	L 60.5 850	52.30.24
4	6	Pararrayos	POM-P 21/10	75.30.02
5	6	Terminación cable subterráneo	TES/24	56.80.02
6	10	Abrazadera sujeción	A-90-EM	52.95.80
7	2	Cruceta recta	RC-10 S 6 T	52.31.02
8	1	Cruceta recta	RC-12 S 8 T	52.31.02
S/n	-	Puentes, según conductor		
S/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	JULIO/2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

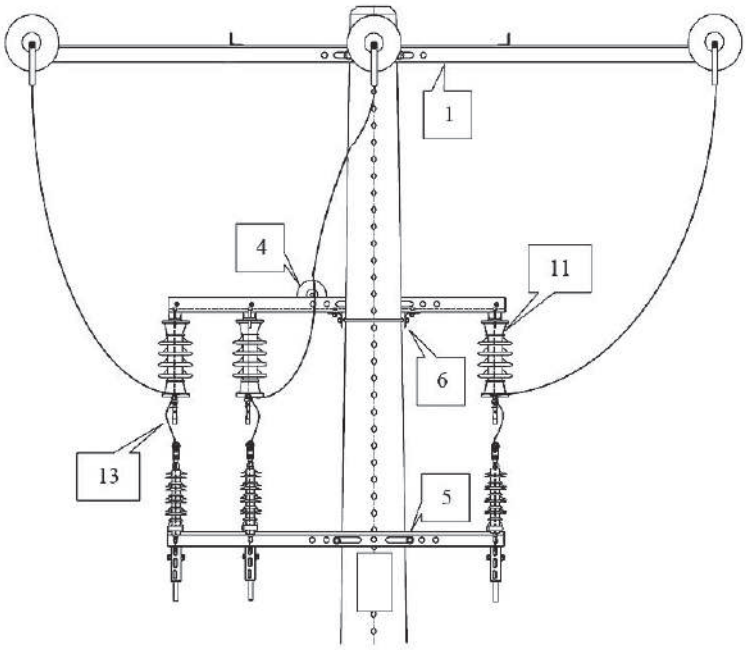
ESCALAS

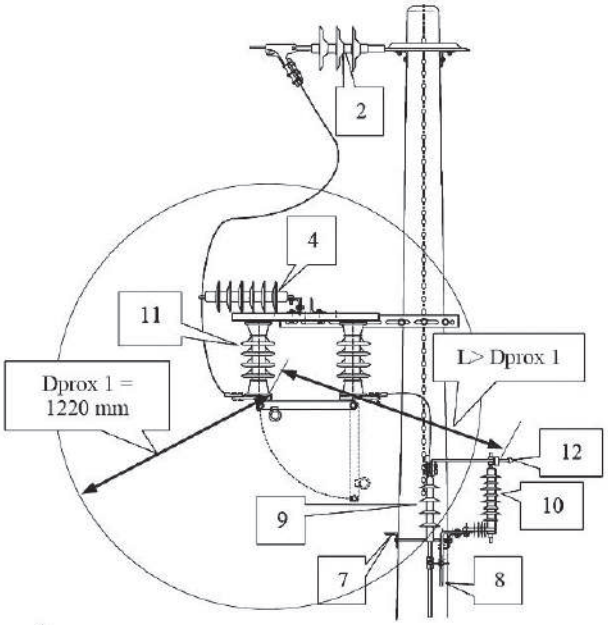
LAMT DOBLE CIRCUITO ARMADO DE FIN DE LÍNEA Y CON PASO A SUBTERRÁNEO
(pararrayos a distinto nivel)
en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta

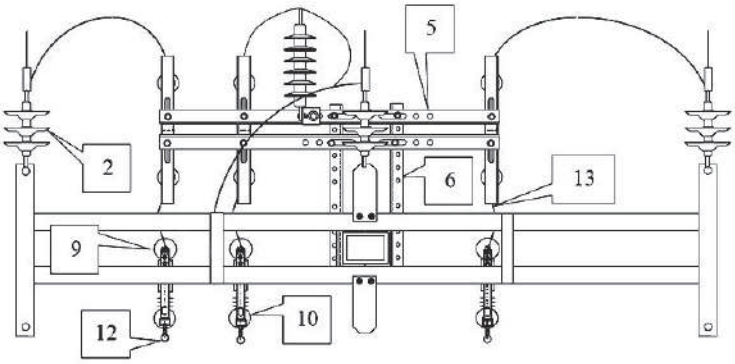
PLANO Nº

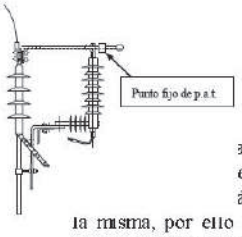
CODIGO

HOJA Nº









ación de las terminaciones de cable sub-
en cuenta que la posición de la misma
á 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 como se indica a la izquierda, para conseguir la distancia D_{prox1}.

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.

Terminaciones de cable subterráneo y pararrayos con envolvente polimérica o similar, no envolventes de material cerámico.
En el caso de envolventes de material cerámico, la maniobra deberá instalarse en apoyo diferente.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH-A	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.08.01
4	1	Aislador de apoyo	U70PP	NI 48.08.01
5	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
6	2	Angular L-60.5-850	L-60.5-850	NI 52.30.24
7	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
8	3	Chapa CH-8-300	CH-8-300	NI 52.30.24
9	3	Terminación cable subterráneo	TFS 24	NI 56.80.02
10	3	Pararrayos	[illegible]P	NI 75.30.02
11	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
12	3	Punto fijo de puesta a tierra	PFPT	NI 52.30.24
13	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 5564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autenticación: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	DICIEMBRE 2014	gie	
REVISADO			

ESCALAS

DETALLE ARMADO DE FIN DE LÍNEA CON SECCIONADORES Y PASO A SUBTERRÁNEO

en apoyo de hormigón o chapa con cruceta recta

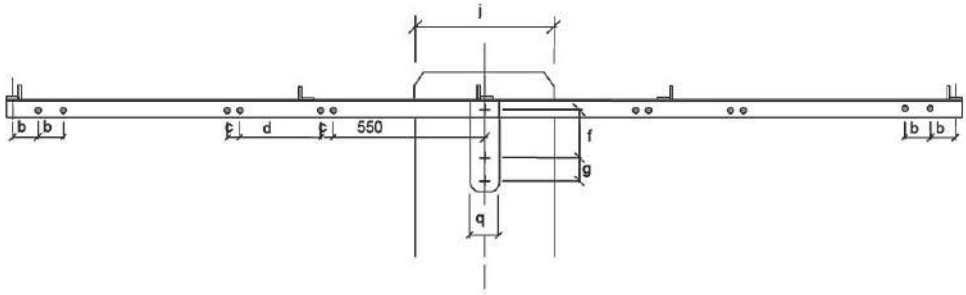
PLANO Nº

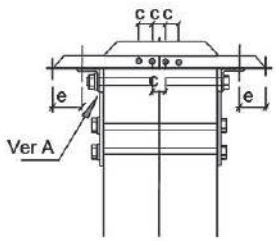
CODIGO

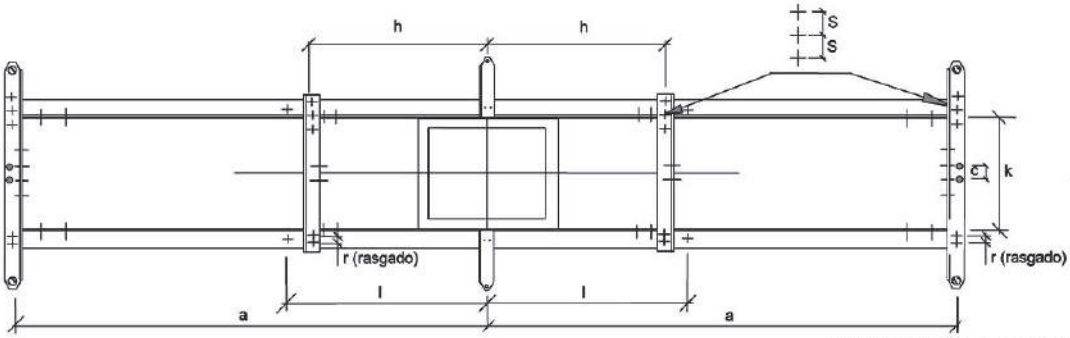
HOJA Nº

Cruceta disposición general

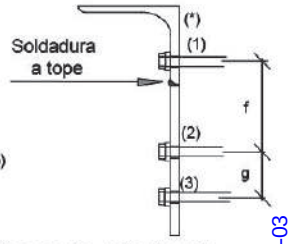
Cotas en mm







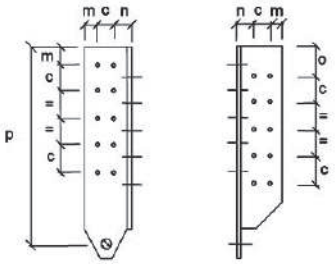
Detalle A



(*) Instalar como mínimo dos tornillos pasantes, preferentemente en las posiciones (1) y (3) y siempre en posición (1).

Las crucetas y semicrucetas para postes tubulares de hormigón y apoyos de chapa metálica de 2500 daN, llevarán tornillos en las tres posiciones.

Cartela para cadenas verticales y horizontal fase central

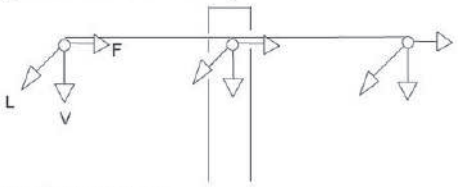


- Taladros de 13,5 mm ∅
- Taladros de 17,5 mm ∅
- ‡Taladros rasgados de 17,5 mm ∅
- Taladros de 22,0 mm ∅

Designación	Dimensiones en mm																	
	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
RH1-15/14A RH2-15/14A	1500	90	30	400	>87 y <100	170	85	666	110 ÷ 255	110 ÷ 250	666	20	30	35	250	100	80	50
RH1-20/14A RH2-20/14A	2000																	
SH1-15/14 SH2-15/14	1500	90	---	---	200	170	85	---	110 ÷ 255	110 ÷ 250	---	20	30	35	250	100	80	50
SH1-15/25 SH2-15/25									250 ÷ 300	250 ÷ 400								

Tolerancias: En cota "a" +1%
En cotas inferiores o iguales a 100 mm ± 1%
En cotas superiores a 100 mm ± 2 mm
La tolerancia para taladros de hasta 20 mm de diámetro, será de ± 0,1 mm, para taladros de mayor diámetro, será de ± 0,5 mm.

Aplicación de cargas



V = Carga vertical
L = Carga en el sentido de la línea
F = Carga transversal al sentido de la línea

Crucetas	Casos de carga	Cargas de trabajo más sobrecarga daN			Coeficiente de seguridad	Carga límite especificada Carga de ensayo daN			Duración s
		V	L	F		V	L	F	
RH1	A	250	=	535	1,5	375	=	800	60
	B	250	225	=		375	338	=	
RH2	A	450	=	533	1,5	675	=	800	60
	B	450	225	=		675	338	=	

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificación: 6MKFZMCNGLXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	MAYO-2014	gie	
REVISADO			

ESCALAS

CRUCETAS RECTAS (RH) Y SEMICRUCETA RECTA (SH)
para apoyos hormigón y chapa metálica

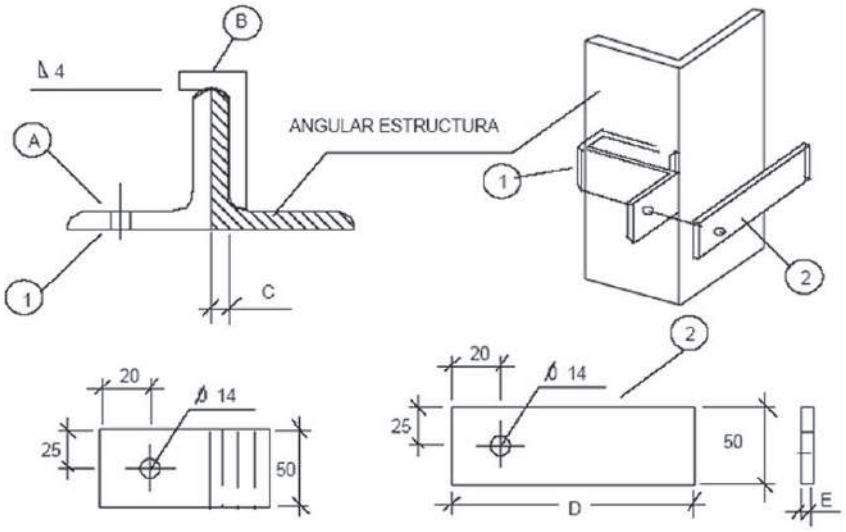
PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

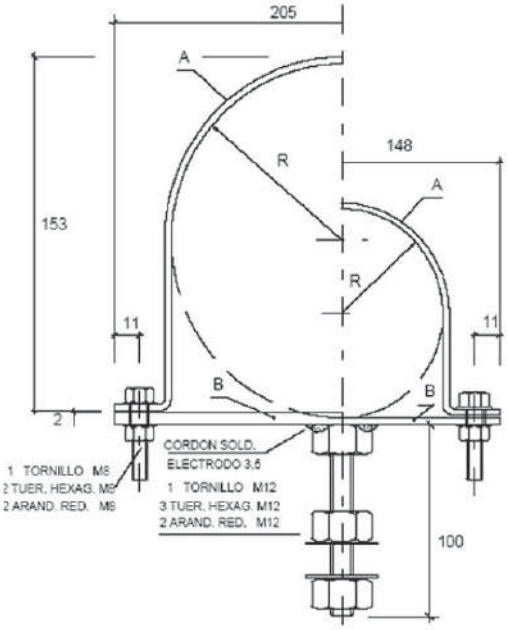
Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Material: Acero S275 JR ó S355 JR UNE EN 10025, galvanizado en caliente



CARACTERÍSTICAS

Anclaje para sujeción de abrazadera, tubos, cepos					
Designación	A	B	C	D	E
A-EM45	45.45.4	45.25.4	5	80	4
A-EM70	70.70.6	70.25.6	7	120	6
A-EM80	80.80.6	80.25.6	7	140	6



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

Abrazadera sujeción de cables o tubos				
Designación	Aplicación	R (mm)	A Pletina (mm)	B Pletina (mm)
A-165-EM	Tubo Fe 165/114,3 6"	82,55	30x3	30x5
A-90-EM	Fe 12/20 KV	45		

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	SEPT./2014	gie	
REVISADO			

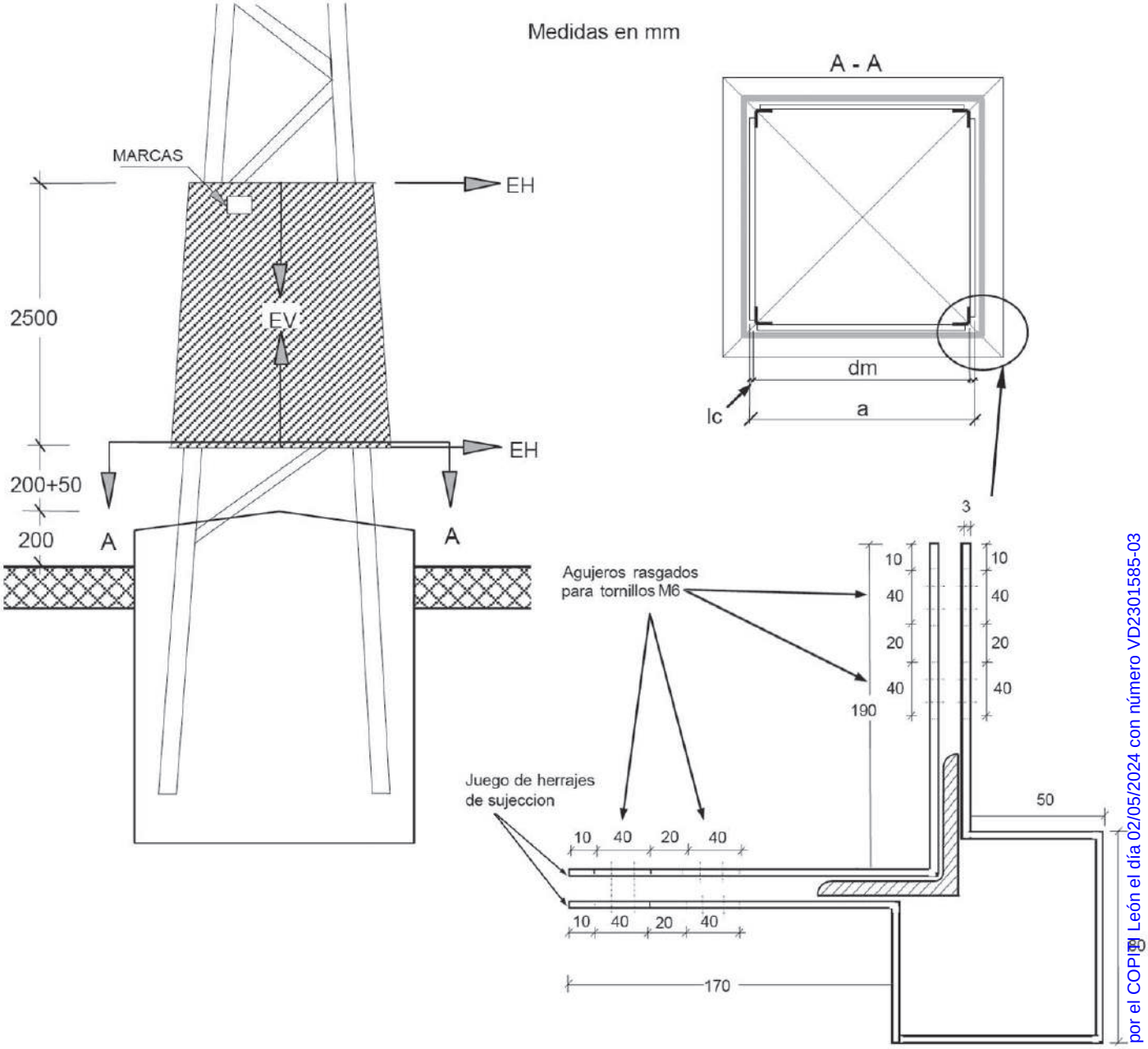
ESCALAS

HERRAJES PARA SUJECIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS O TUBO DE ACERO EN ESTRUCTURAS METÁLICAS

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



Designación Iberdrola	Chapas frontales		Esquineras		Código
	Ancho (mm.)	Alto (mm.)	Lado (mm.)	Alto (mm.)	
ANT 0,50-0,70-AM	400	2500	200	2500	5236602
ANT 0,70-0,85-AM	600	2500	200	2500	5236604
ANT 0,85-1,00-AM	700	2500	200	2500	5236606
ANT 1,00-1,15-AM	800	2500	200	2500	5236608
ANT 1,15-1,30-AM	1000	2500	200	2500	[illegible]
ANT 1,30-1,50-AM	1000	2500	300	2500	5236612
ANT 1,50-1,70-AM	1000	2500	400	2500	5236614
ANT 1,70-1,90-AM	1000	2500	500	2500	5236616

Significado de las siglas que componen la designación:

ANT: Antiescalo

0,50 / 0,60/ …./1,90: Indican los valores mínimo y máximo de la cota "a"

AM: Apoyo monobloque

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	JUNIO/2014	gie	
REVISADO			

ESCALAS

ANTIESCALO

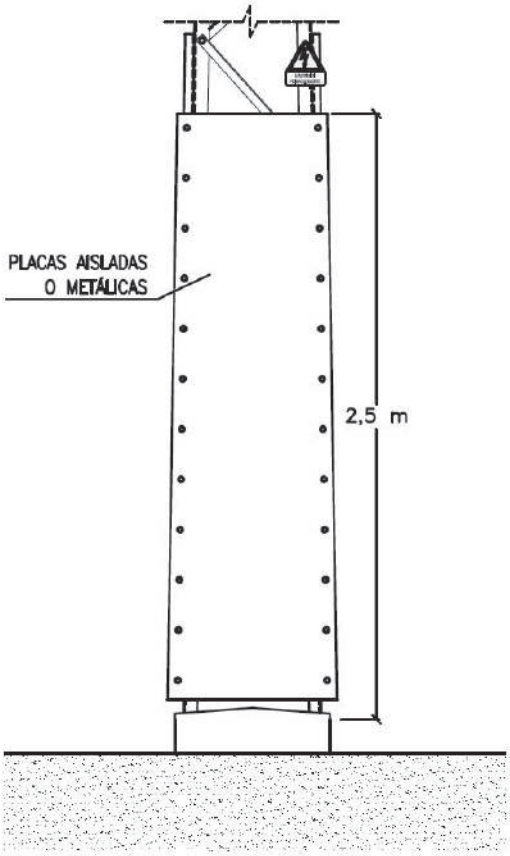
para apoyo monobloque de perfil metálico

PLANO Nº

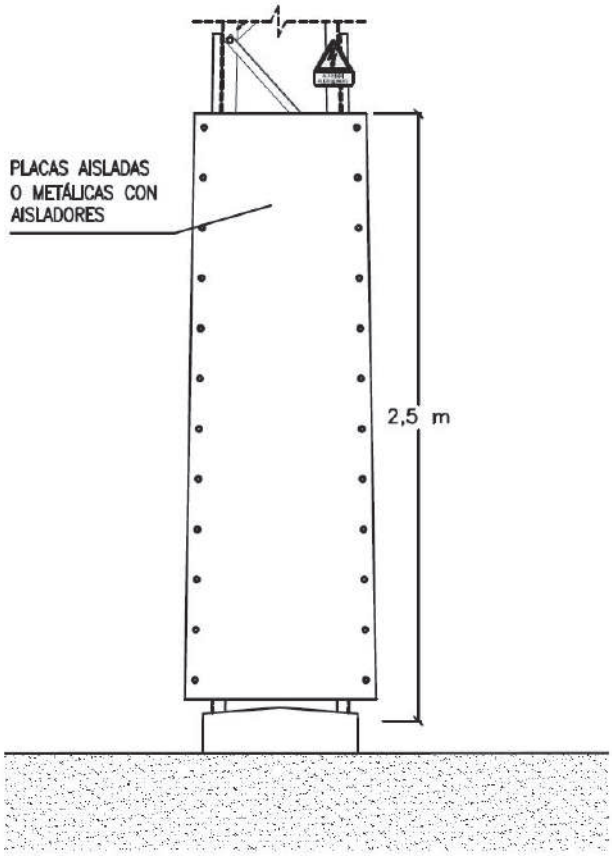
CODIGO

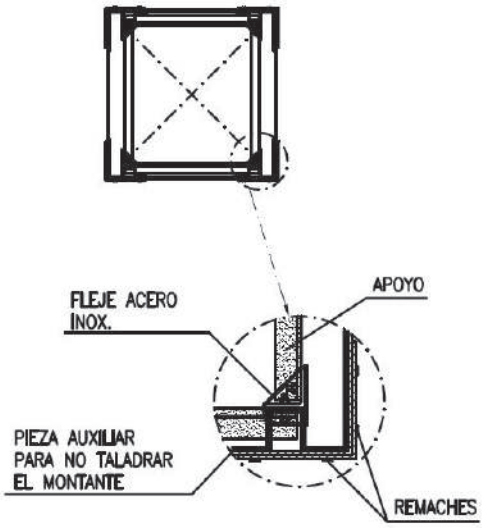
HOJA Nº

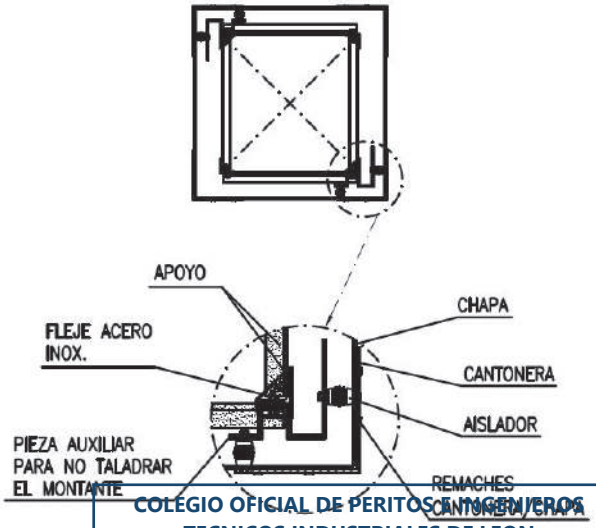
CHAPA ANTIESCALO



CHAPA ANTIESCALO *AISLADO*







Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS
TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	JUNIO/2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

ANTIESCALO

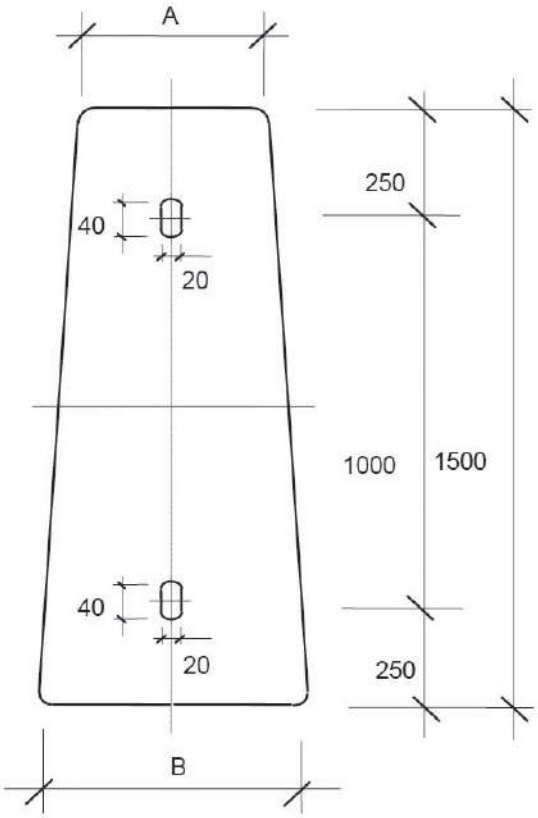
para apoyo monobloque de perfil metálico

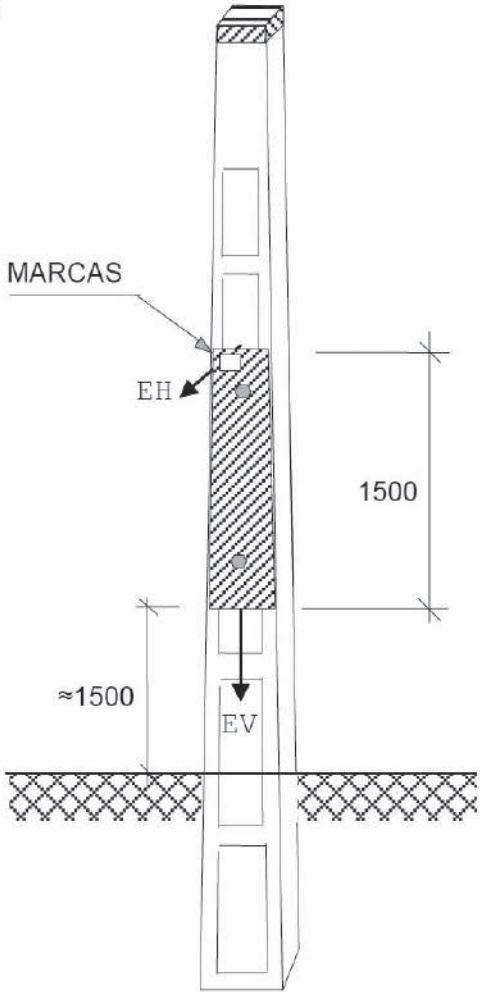
PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

Medidas en mm





Designación Iberdrola	Dimensiones del antiescalo mm		Código
	A	B	
ANT-HV-CH/28 x 31	280	310	5236680
ANT-HV-CH/38 x 41	380	410	5236682

Significado de las siglas que componen la designación:

ANT: Antiescalo.

HV-CH: Poste de hormigón armado vibrado (HV) o chapa (CH)

28/38 x 31/41: Cotas A x B (Parte superior x Parte inferior)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	JUNIO 2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

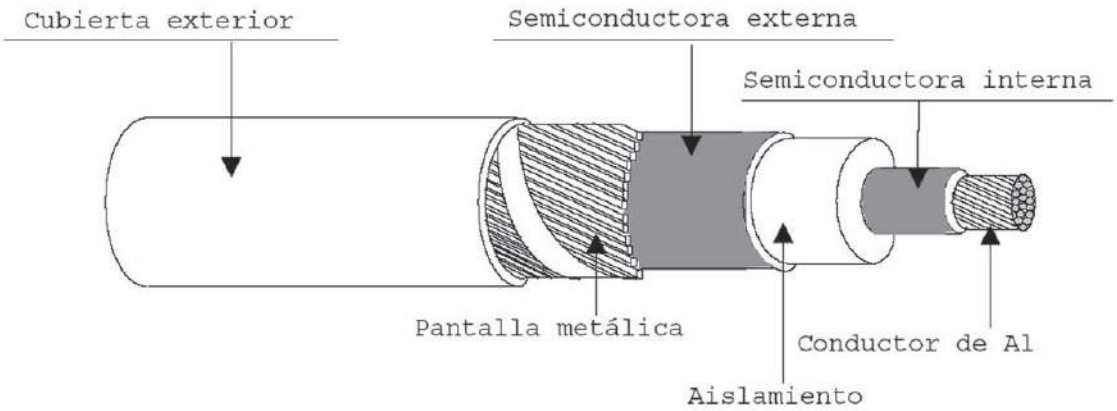
ANTIESCALO

para postes de hormigón o chapa metálica

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



Designación	Tensión nominal kV	Naturaleza y sección conductor mm²	Sección pantalla mm²	Suministro: Longitud normalizada ± 2% m	Suministro: Tipo de bobina UNE 21167
HEPRZ1 12/20 kV 1x50 K Al+H16	12/20	Al 50	16	820	14
HEPRZ1 12/20 kV 1x150 K Al+H16		Al 150	16	1000	18
HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al+H16		Al 240	16	1000	20
HEPRZ1 12/20 kV 1x400 K Al+H16		Al 400	16	1000	22
HEPRZ1 12/20 kV 1x630 K Al+H16		Al 630	16	600	22
HEPRZ1 18/30 kV 1x50 K Al+H16	18/30	Al 50	16	580	16
HEPRZ1 18/30 kV 1x150 K Al+H25		Al 150	25	1000	20
HEPRZ1 18/30 kV 1x240 K Al+H25		Al 240	25	1000	22
HEPRZ1 18/30 kV 1x400 K Al+H25		Al 400	25	1000	24
HEPRZ1 18/30 kV 1x630 K Al+H25		Al 630	25	600	24
HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1x50 K Al+H16	12/20	Al 50	16	820	16
HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1x150 K Al+H16		Al 150	16	1000	22
HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1x240 K Al+H16		Al 240	16	1000	22
HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1x400 K Al+H16		Al 400	16	1000	24
HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1x630 K Al+H16		Al 630	16	600	22
HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 1x50 K Al+H16	18/30	Al 50	16	580	18
HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 1x150 K Al+H25		Al 150	25	1000	22
HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 1x240 K Al+H25		Al 240	25	1000	24
HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 1x400 K Al+H25		Al 400	25	1000	24
HEPRZ1 (AS) 18/30 kV 1x630 K Al+H25		Al 630	25	600	24

* Relativo a tipo constructivo: HEPR.
- HEPR. Aislamiento: Etileno propileno de alto módulo HEPR.
- H. Pantallas semiconductoras y metálicas añadidas.
- Z1. Cubierta. Compuesto de Poliolefina.

* Relativo a la seguridad frente al fuego.
- Sin identificación AS- Cable tipo 9E-4 según Norma UNE-HD 620-9E, con cubierta de compuesto de poliolefina con bajo contenido de halógenos y con propiedades especiales ante la reacción al fuego.
- Con identificación (AS) Cable tipo 9E-5 según UNE-HD 620-9E, con cubierta de compuesto de poliolefina con bajo contenido de halógenos y con propiedades especiales ante la reacción al fuego.

* Relativo a su tensión asignada U_0/U en kV: 12/20 ó 18/30.
* Relativo al conductor: unipolar, 1.
* Relativo a la sección en mm².
* Relativo a la forma del conductor, circular compacta, K.
* Relativo a la naturaleza del conductor aluminio, Al.
* Relativo a la pantalla: Sección en mm² de la pantalla metálica, precedida del signo + y la letra H.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	MAY./2019	gie	
REVISADO			

ESCALAS

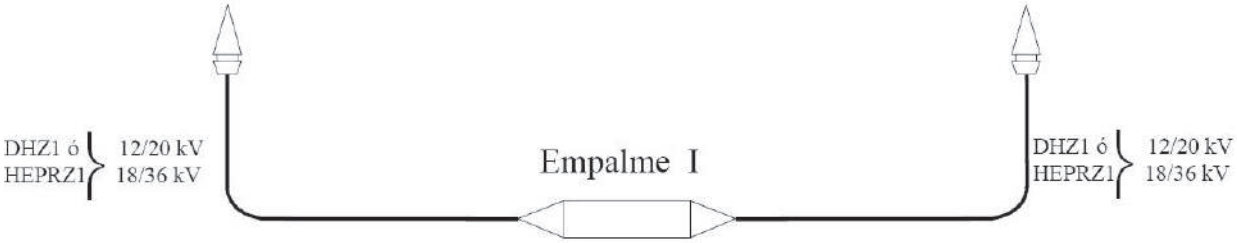
CABLES UNIPOLARES CON AISLAMIENTO SECO DE ETILENO PROPILENO DE ALTO MÓDULO Y CUBIERTA DE POLIOLEFINA (HEPRZ1) PARA REDES DE AT HASTA 30 KV

PLANO Nº

CODIGO

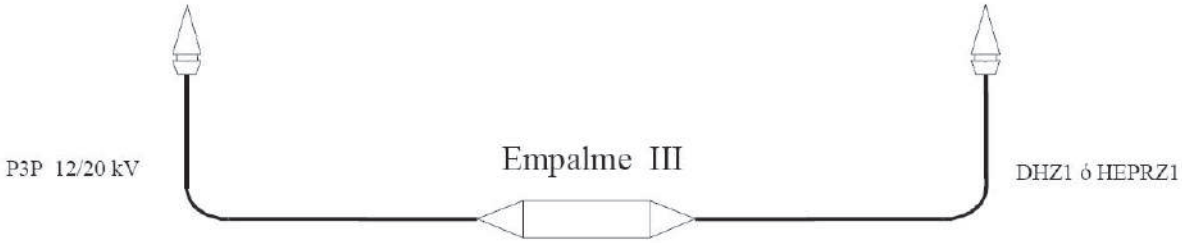
HOJA Nº

CONFECCIÓN EMPALME I AISLAMIENTO SECO



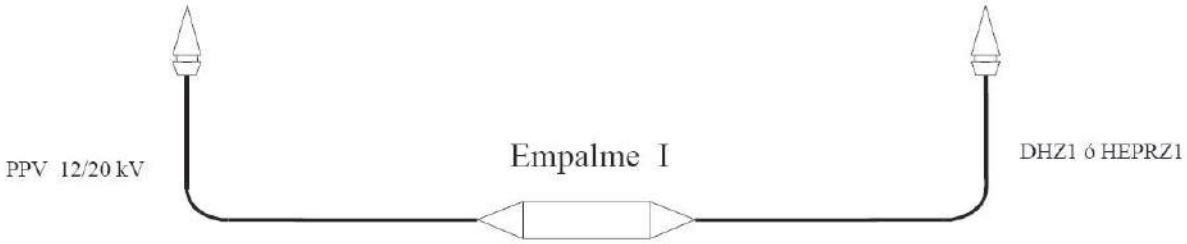
Nº Ficha Técnica	Designación	NI
MTS-04	Empalme I para cable con aislamiento seco E1S-24-R	56.80.02
MTS-04	Empalme I para cable con aislamiento seco E1S-36-R	56.80.02

CONFECCIÓN EMPALME III AISLAMIENTO PAPEL/SECO



Designación	NI
EM3P/S-24-MF EM3P/S-24-R EM3P/S-24-TR	56.80.03
EM3P/S-36-MF EM3P/S-36-R EM3P/S-36-TR	

CONFECCIÓN EMPALME I AISLAMIENTO PAPEL/SECO



Designación	NI
EM1P/S-24-MF EM1P/S-24-R EM1P/S-24-TR	56.80.03
EM1P/S-36-MF EM1P/S-36-R EM1P/S-36-TR	

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	FEBRERO 2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

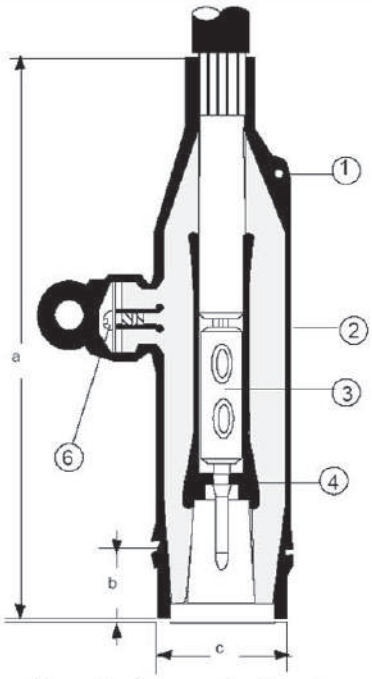
ESCALAS

LSAT HASTA 30 kV
ESQUEMAS DE EMPALMES

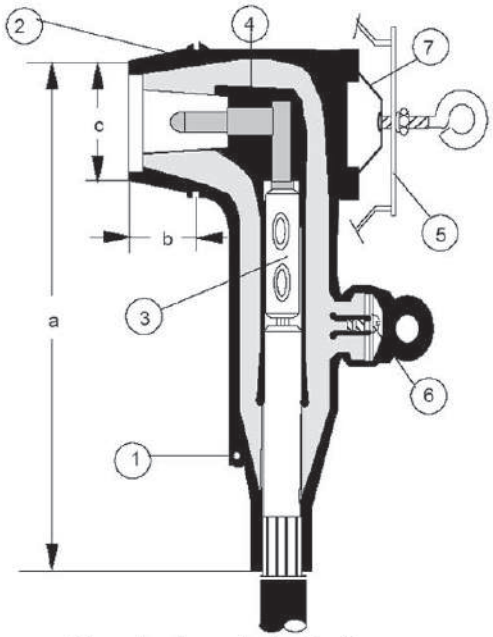
PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



Terminal recto deslizante



Terminal acodado deslizante

① Conexión a tierra

② Envolvente semiconductora externa

③ Manguito de empalme

④ Pantalla semiconductora interna

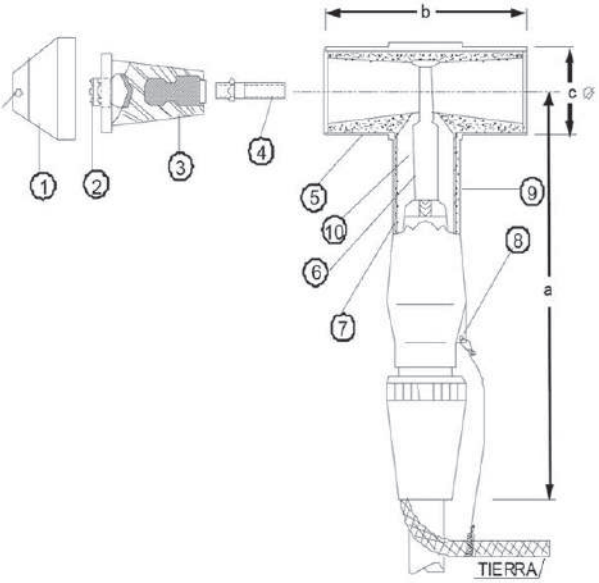
⑤ Dispositivo de fijación

⑥ Divisor capacitivo de tensión

⑦ Pieza metálica de maniobra

Designación	Tensión	Intensidad A	Sección conductor mm²	Medidas mm		
				a	b	c
TER 1S/50 TEA 1S/50	24	250	50 Al	240 240	34 34	55 54
TEA 3S/50	36	400		290	-	-

TE = Terminal
R = Recto
A = Acodado
1S = Para conector enchufable C 1 S
3S = Para conector enchufable C 3 S
50 = Sección del conductor, en mm²



1 Capuchón semiconductor
2 Divisor capacitivo de tensión (punto de comprobación)
3 Tapón aislante
4 Tornillo de fijación (conexión)
5 Pantalla semiconductora externa
6 Manguito de empalme de conexión.
7 Pantalla semiconductora interna
8 Conexión a tierra
9 Deflector de campo
10 Aislamiento (cuerpo aislante)

Designacion	Para conexión en conectador	a (máx)	b** (máx)	c*	Interface (Tipo superfice de contacto)
CST2R/24/150	C2R	370	220	77 ± 5	C
CST3R/36/150 CST3R/36/240 CST3R/36/400	C3R				

* Medidas normalizadas del interface
** longitud máxima incluido el capuchón semiconductor

CST: Conector en T
2R: Para conexión en conector C2R (conexión reforzada-contacto atornillado) 24 kV
3R: Para conexión en conector C3R (conexión reforzada-contacto atornillado) 36 kV
24/36: Valor máx. de la tensión asignada en kV
150/240/400: Sección del conductor o rango de secciones [illegible]

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificación: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	ENERO 2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

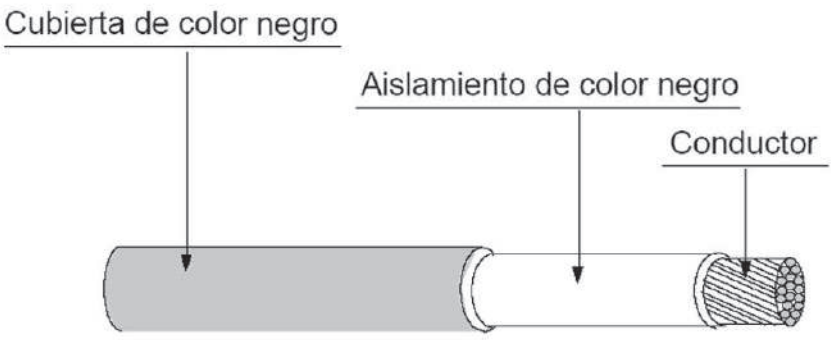
LSAT 12/20(24) kV HASTA 18/30(36) kV. CABLES CON AISLAMIENTO SECO. TERMINALES ENCHUFABLES APANTALLADOS PARA PUENTES

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03



La constitución del cable:

- Conductor: aluminio compactado, sección circular, clase 2 según UNE EN 60 228.
- Aislamiento: polietileno reticulado (X).
- Cubierta exterior: poliolefina termoplástica (Z1).
- Protección contra el fuego (S)

XZ1 (S) 0,6/1 kV n (1xNNN) mm² Al

- X, aislamiento de polietileno reticulado
- Z1, cubierta de poliolefina
- (S), no propagador de la llama
- 0,6/1 kV, tensión asignada del cable en forma U0/U
- n, número de conductores
- (1xNNN). Sección, valor, en mm² de la sección del conductor.
- Al, material del conductor

Designación 0,6 / 1 kV (1) K Al

CARACTERÍSTICAS

Tensión nominal kV	Sección (1) mm²		Int. máx. admisible A		ESPESOR mm	
	Conductor	Nº min. de alambres	Enterrada (25ºC)	Al aire (40ºC)	Aislamiento	Cubierta
0,6/1	1x50	6	107	133	1	10,1
	1x95	15	157	207	1,1	13,8
	1x150	15	201	277	1,4	17
	1x240	30	261	372	1,7	22,1

DATOS COMPLEMENTARIOS

Sección mm²	SUMINISTRO		Ø Ext. cable mm	Peso aprox. kg/m
	Longitud normalizada ±2% m	Tipo bobina UNE 21167		
50	2.000	12	12,5	0,200
95	2.000	12	15,8	0,340
150	1.000	12	19,3	0,515
240	1.000	14	24,2	0,825

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autenticación: 6MKTZMCNGLXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	MARZO/2011	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

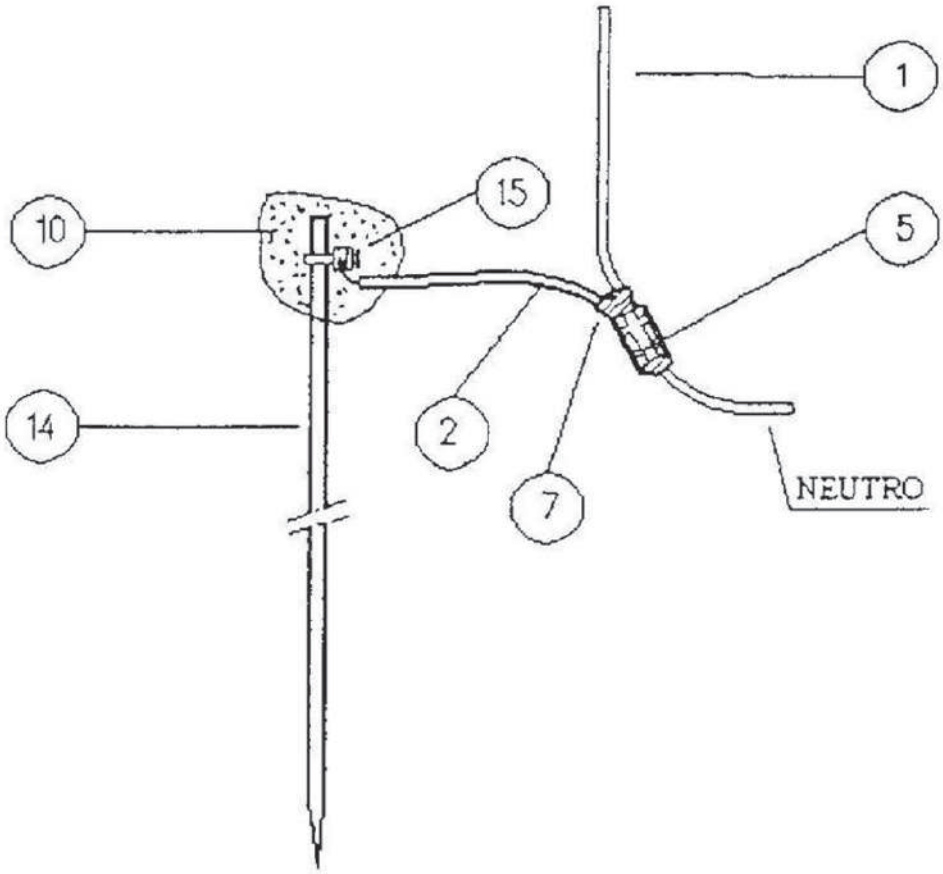
ESCALAS

RSBT 0,6/1kV
CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTOR DE ALUMINIO

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



* * MANGUITO S/SECC. NEUTRO
50
95
150

Nº DE ELEMENTOS DISEÑO	CANTIDAD	UNIDAD	DENOMINACIÓN
1	-	M	* CABLE SUBTERRÁNEO 0,6/1 kV
2	2	M	CABLE SUBTERRÁNEO 0,6/1 kV - 1x50 Cu
5	1	UD	** MANGUITO DERIVACIÓN
7	1	UD	MANGUITO TERMORRETRÁCTIL ABIERTO DERIVACIÓN
10	0,25	UD	CINTA ANTIHUMEDAD
14	1	UD	PICA BIMETÁLICA LISA TIPO TIERRA
15	1	UD	GRAPA CONEXIÓN PICA BIMETÁLICA/CABLE Cu 50

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS TEJEDO ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	SEPT./2006	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

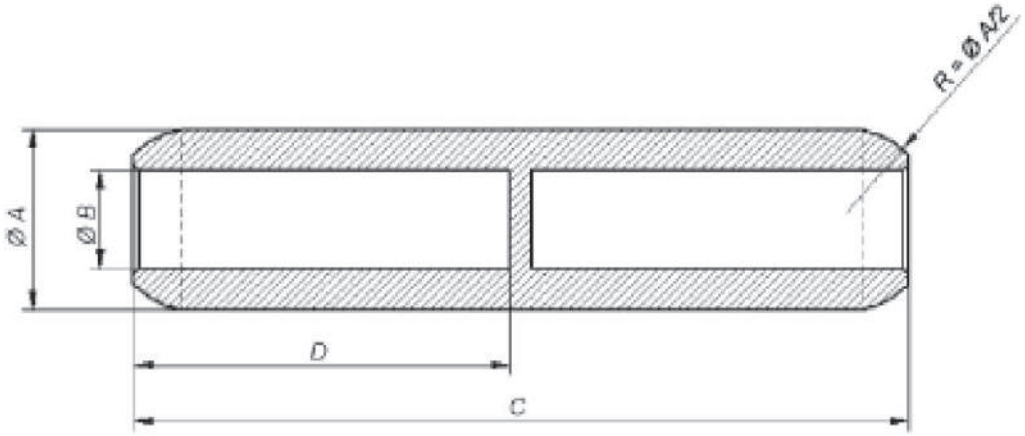
ESCALAS

RSBT 0,6/1KV
DETALLE CONFECCIÓN PaT
EN INSTALACIÓN

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



Dimensiones (mm)

Designación	A	B	C	D
	±0,3	±0,3	±1,0	mín.
CEMSC-50	20	9	106,5	45
CEMSC-95	20	12,5	106,5	45
CEMSC-150	25	15,5	133	56
CEMSC-240	32	19,5	143,5	60

- CEMSC: Conector de empalme por compresión mediante punzonado profundo.
- 50; 95; 150; 240: Sección del conductor en mm².

Designación	Descripción	Código
CEMSC-50	Empalme por compresión	5816003
CEMSC-95	Empalme por compresión	5816005
CEMSC-150	Empalme por compresión	5816007
CEMSC-240	Empalme por compresión	5816009
CEMSCR 50/35	Empalme reductor por compresión	5816020
CEMSCR 95/50	Empalme reductor por compresión	5816025
CEMSCR 150/95	Empalme reductor por compresión	5816030

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	NOVIEMBRE 2018	gie	
REVISADO			

ESCALAS

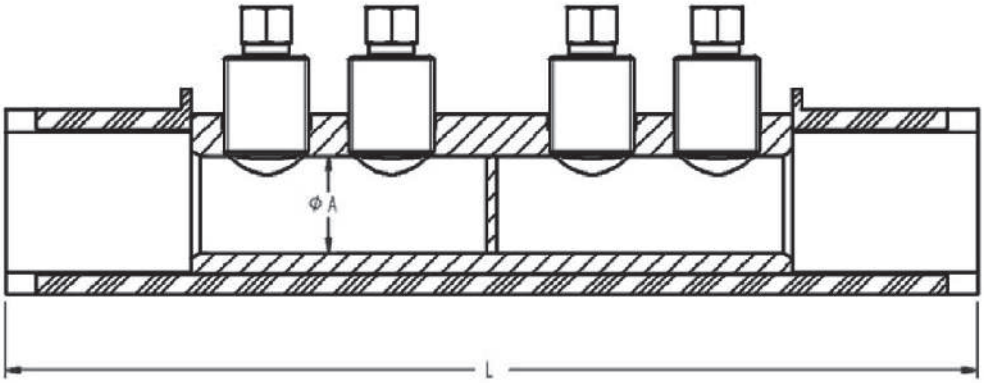
RSBT 0,6/1 kV

DETALLE CONECTORES DE EMPALME POR COMPRENSIÓN PARA CABLES UNIPOLARES

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



Designación	L	ØA	N° Tornillos
	max.	± 0,5	min.
EPSA-50/95	250,0	12,5	2
EPSA-95/150*	250,0	19,5	4
EPSA-150/240	250,0	19,5	4

** el conector es el mismo pero no la envolvente, para distinguir el neutro en el caso de secciones por fase de 150 y 240 mm².*

Designación	Sección del conductor	Código
EPSA-50/95	50/95 mm²	50 80 092
EPSA-95/150	95/150 mm²	50 80 093
EPSA-150/240	150/240 mm²	50 80 094

EPSA: empalme preaislado subterráneo.
50/95/150/240: Sección del conductor en mm².

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	NOVIEMBRE 2018	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

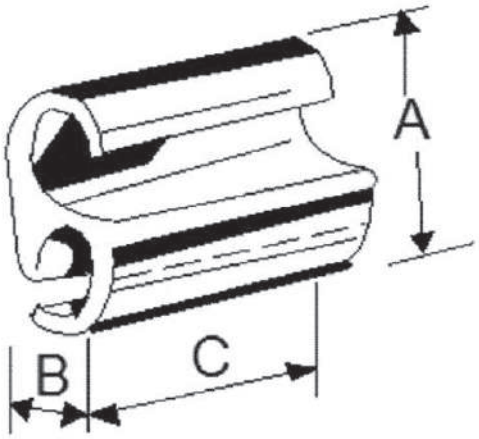
RSBT 0,6/1 kV

DETALLE CONECTORES DE EMPALME POR APRIETE MECÁNICO MEDIANTE TORNILLERÍA CABEZA FUSIBLE PARA CABLES UNIPOLARES

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



Dimensiones

Designación	Secciones de los Conductores (mm²)		Dimensiones (máx) (mm)		
	Principal	Derivado	A	B	C
DCT 50-95/50	50-95	50	52	26	54
DCT 95/95	95	95	52	26	70
DCT 150/50	150	50	58	29	70
DCT 150/95	150	95	58	32	125
DCT 150/150	150	150	58	32	125
DCT 240/95	240	95	58	32	127
DCT 240/150	240	150	65	32	127
DCT 240/240	240	240	83	35	172

- **DCT: Derivación a compresión total**
- **La cifra antes de la barra (/) indica la capacidad del conductor principal en mm² y la posterior indica la capacidad para el conductor secundario en mm²**

Designación	Descripción	Código
DCT 50-95/50	Derivación por compresión	5820709
DCT 95/95	Derivación por compresión	5820715
DCT 150/50	Derivación por compresión	5820717
DCT 150/95	Derivación por compresión	5820719
DCT 150/150	Derivación por compresión	5820721
DCT 240/95	Derivación por compresión	5820727
DCT 240/150	Derivación por compresión	5820729
DCT 240/240	Derivación por compresión	5820731

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	NOVIEMBRE 2018	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

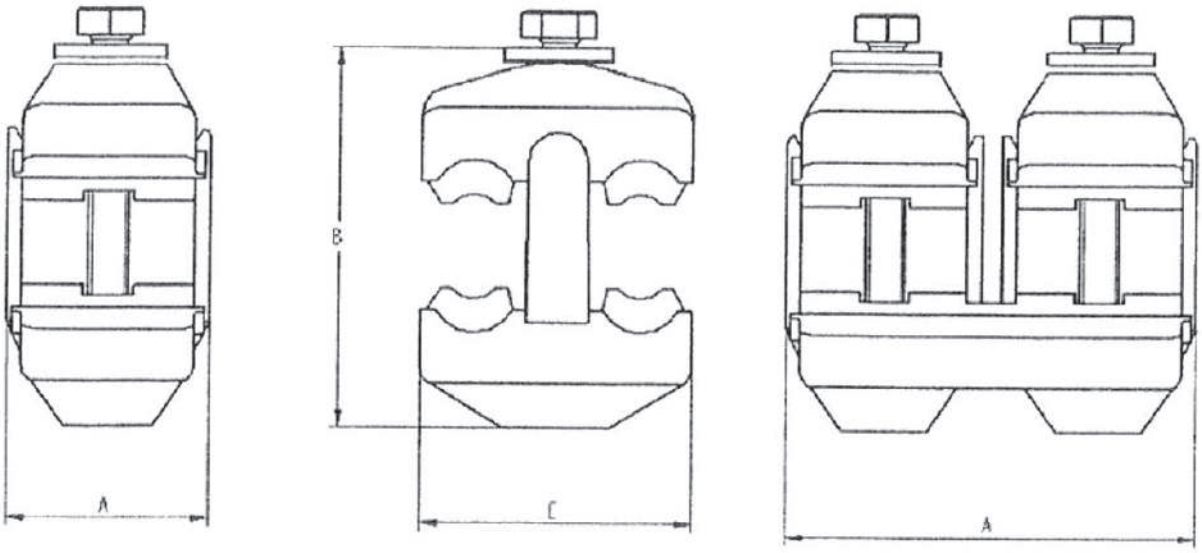
RSBT 0,6/1 kV

DETALLE CONECTORES DE DERIVACIÓN POR COMPRENSIÓN PARA CABLES UNIPOLARES

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº



Designación	A	B	C	Nº Tornillos
	± 5	± 10	± 10	
DPSA-50	50	100	80	1
DPSA-95	50	100	80	1
DPSA-150	90	90	70	2*
DPSA-240	100	100	80	2*

* Cabezas de los tornillos de las mismas dimensiones.

Designación	Sección cable principal	Sección cable derivado	Código
DPSA-50	150 a 240 mm²	25 a 50 mm²	50 80 060
DPSA-95	150 a 240 mm²	50 a 95 mm²	50 80 061
DPSA-150	95 a 150 mm²	95 a 150 mm²	50 80 062
DPSA-240	150 a 240 mm²	150 a 240 mm²	50 80 063

DPSA: Derivación preaislada subterránea.
50/95/150/240: Sección máxima del conductor derivado en mm².

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	NOVIEMBRE 2018	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

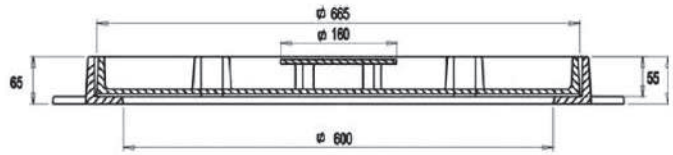
RSBT 0,6/1 kV

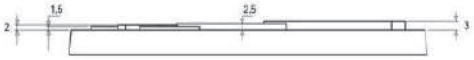
DETALLE CONECTORES DE DERIVACIÓN POR APRIETE MECÁNICO (DERIVACIÓN AISLADA) PARA CABLES UNIPOLARES

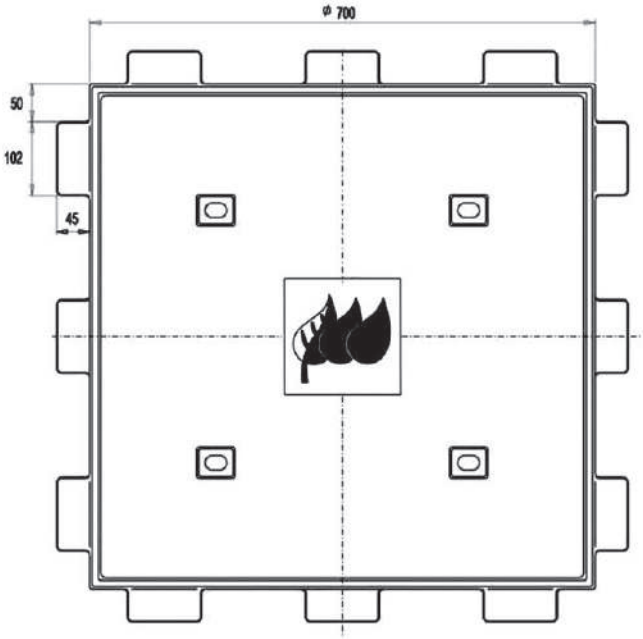
PLANO Nº

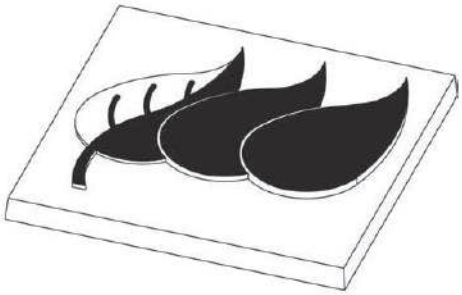
CODIGO

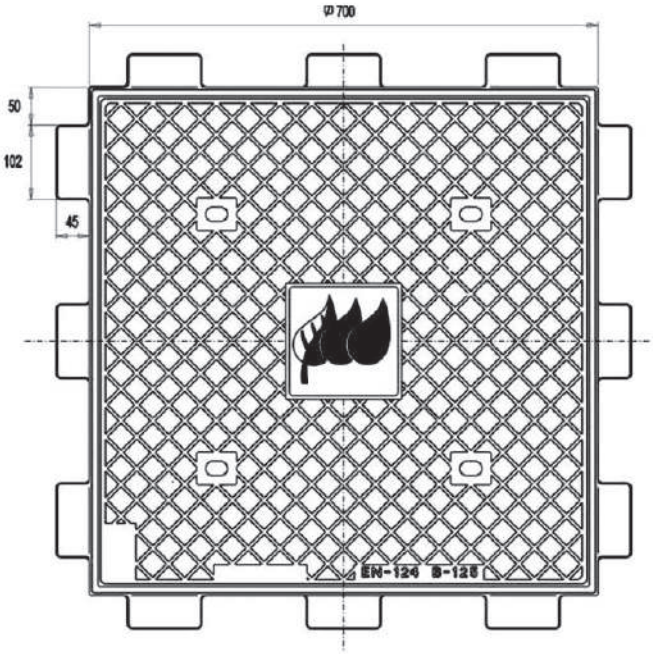
HOJA Nº











Designación	Medidas min. mm	Masa min. Kg	Grupo	UNE EN 124 Clase	Fuerza de control kN	Código
M2	700x700	14	2	B125	125	50 20 418
T2	665x665	33	2	B125	125	50 20 410

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	OCT./2014	gie	
REVISADO			

ESCALAS

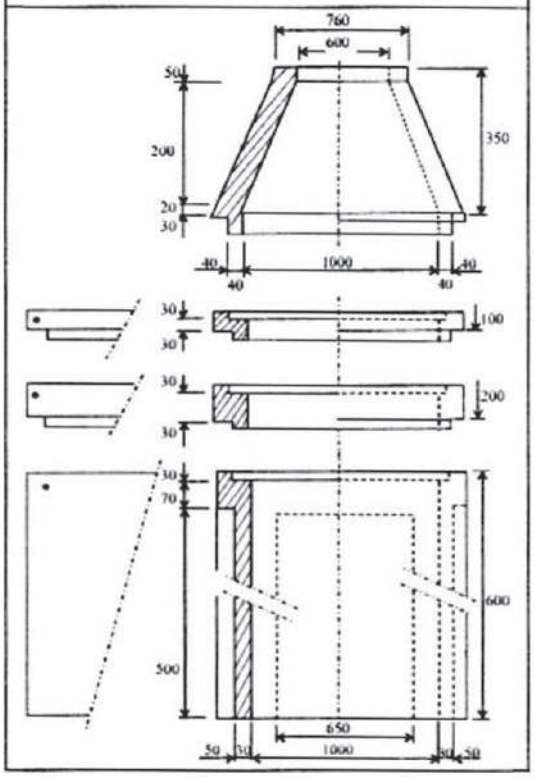
ARQUETA PREFABRICADA
TIPO M2-T2
MARCOS-TAPAS FUNDICIÓN

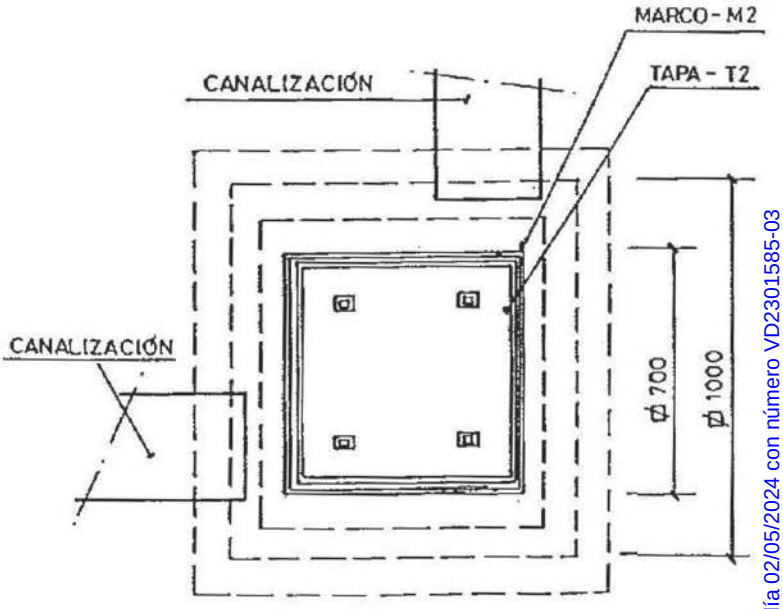
PLANO Nº

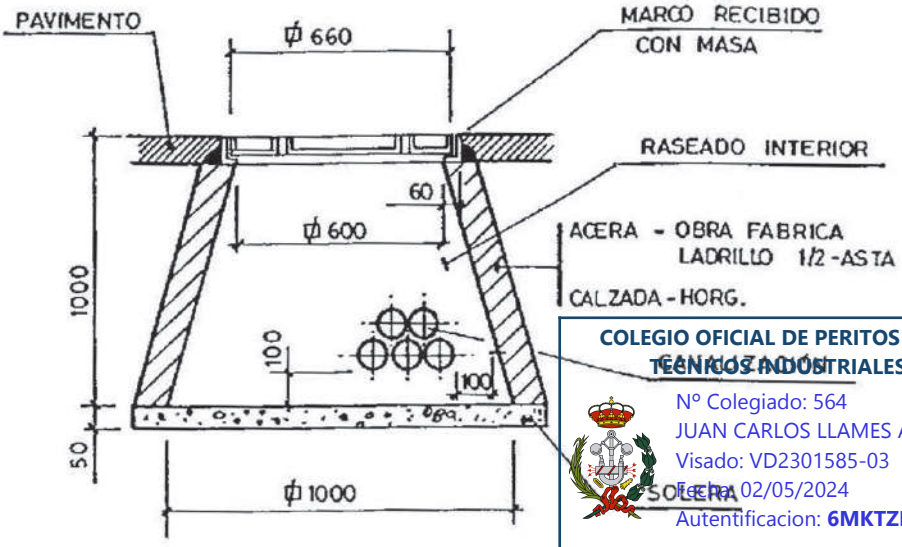
CODIGO

HOJA Nº

ARQUETA REGISTRABLE MODULAR







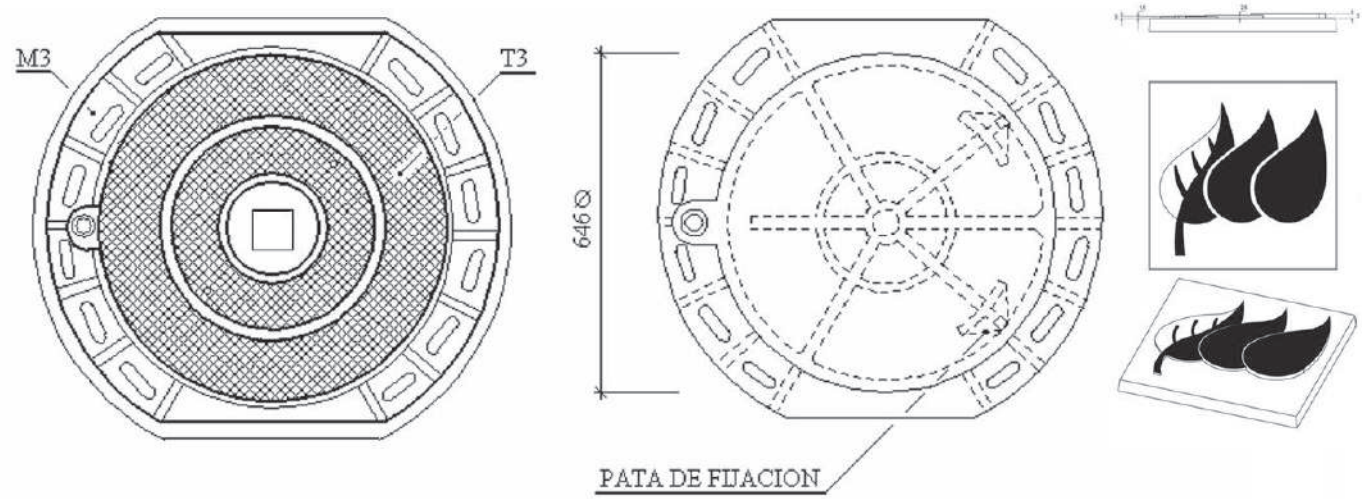
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

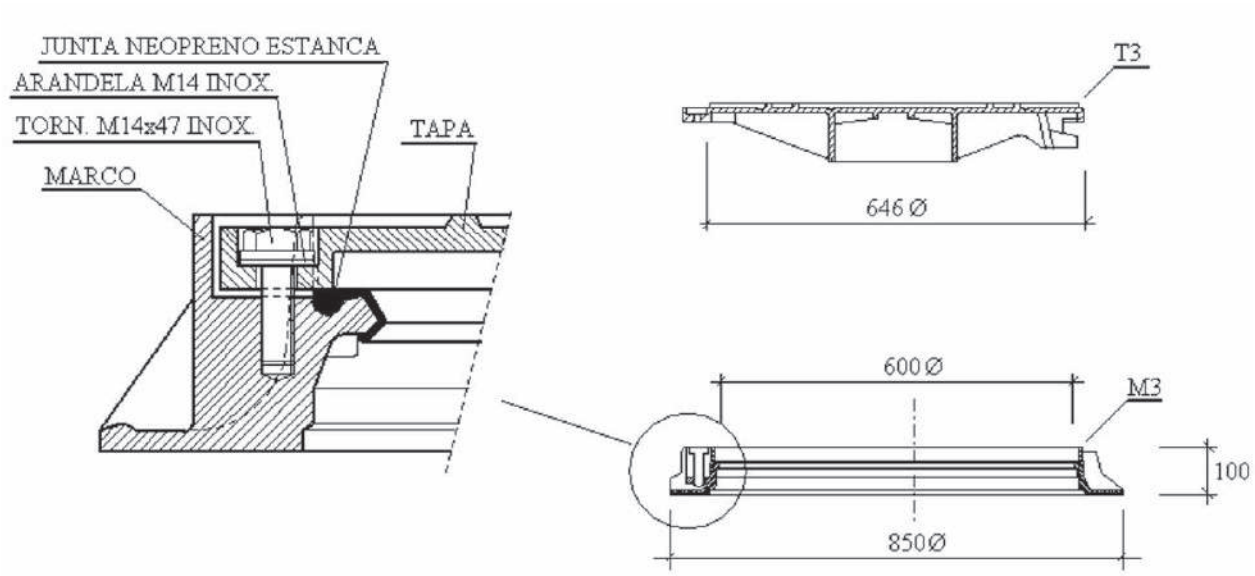
Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	SEPT./2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS	ARQUETA REGISTRABLE MODULAR Y TIPO-AG "IN SITU" PARA MARCO Y TAPA M2-T2	PLANO Nº
		CODIGO / HOJA Nº





DESIGNACIÓN	DIMENSIONES	MASA MAX.	CARGA CONT.
	(mm)	(KG)	daN
MARCO -M3	850∅	[illegible]	400
TAPA-T3	646∅	[illegible]	400

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	SEPT./2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

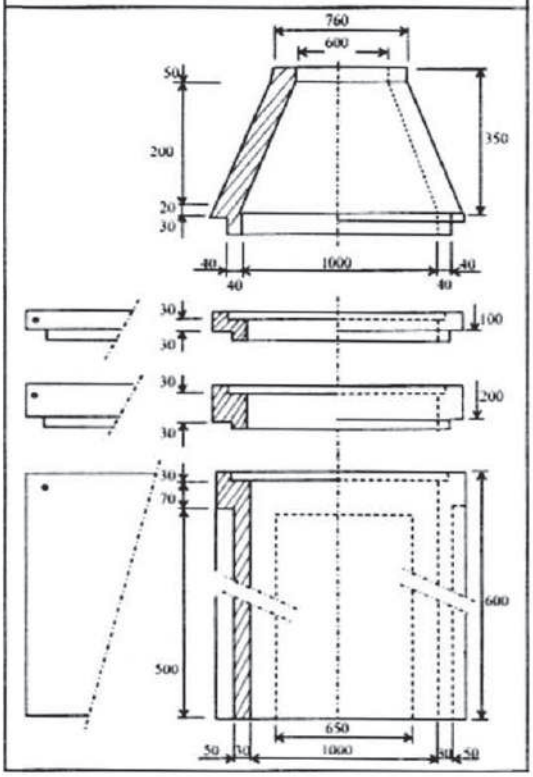
ARQUETA PREFABRICADA
TIPO M3-T3
MARCOS-TAPAS FUNDICIÓN

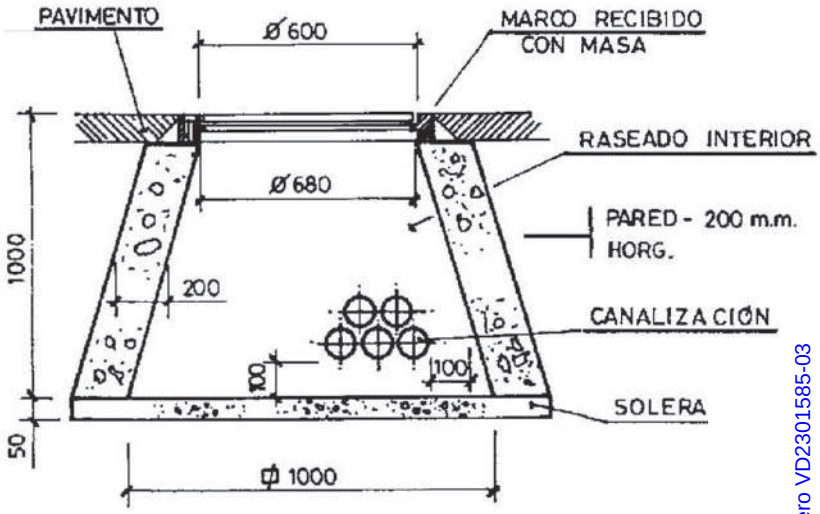
PLANO Nº

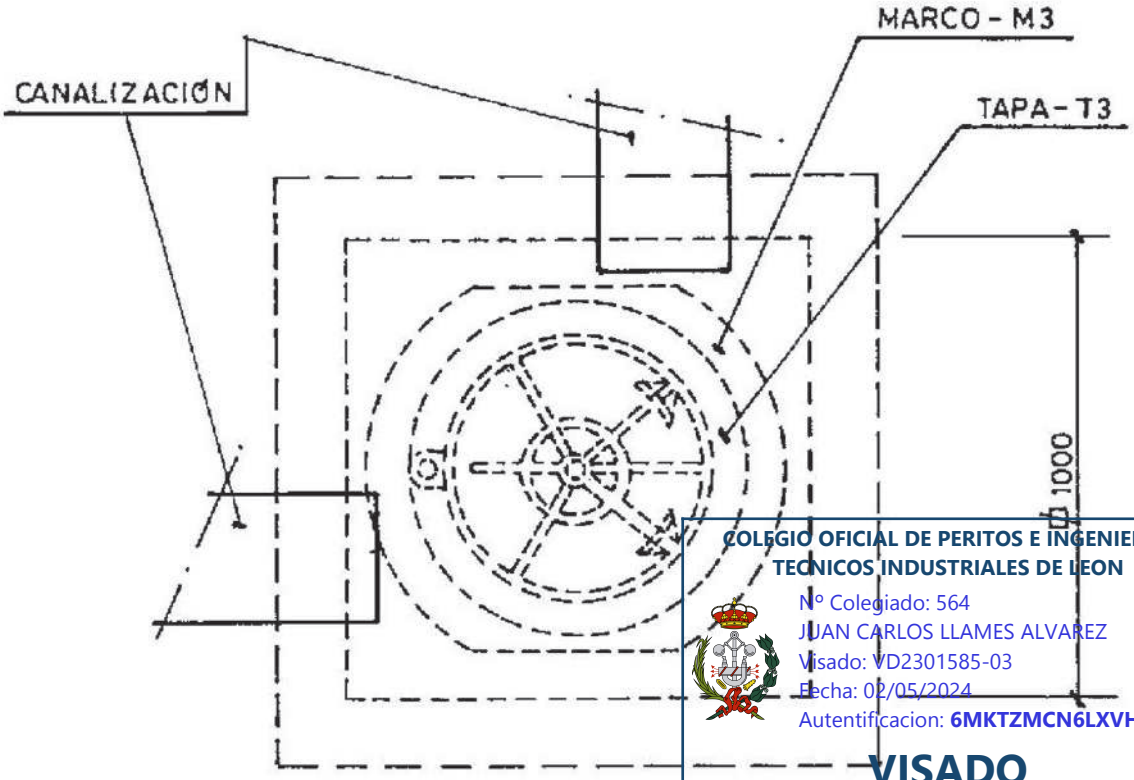
CODIGO

HOJA Nº

ARQUETA REGISTRABLE MODULAR







COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	SEPT./2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

ARQUETA REGISTRABLE MODULAR Y TIPO-AG "IN SITU" PARA MARCO Y TAPA M3-T3

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

Cinta de polietileno

CARACTERISTICAS

Designación Iberdrola	Color	Anchura cm	Espesor mm	Lado triángulo cm
CP - 15	Amarillo-naranja vivo	15 ± 0,5	0,1 ± 0,01	10,5 ± 0,3

CP = Cinta de polietileno 15 = anchura en cm

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: **6MKTZMCN6LXVHLE**
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	SEPT./2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

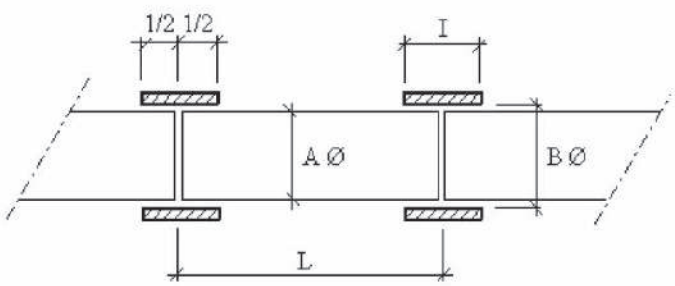
DETALLE CINTA DE POLIETILENO PARA SEÑALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE CABLES ENTERRADOS EN TUBOS

PLANO Nº

CODIGO

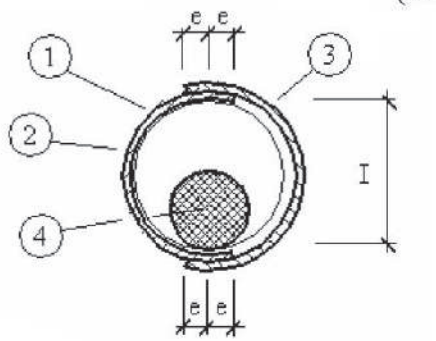
HOJA Nº

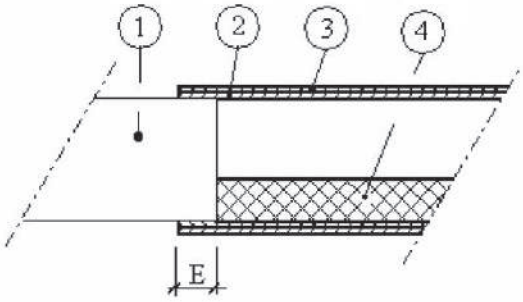
ENCAÑADO DE LÍNEAS
(TUBOS VACÍOS)



MANGUITO DE UNIÓN			
BØ	90	160	200
I_{min}	105	140	180

ENCAÑADO DE LINEAS
(TUBOS OCUPADOS)

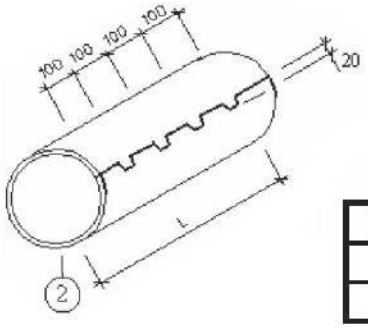


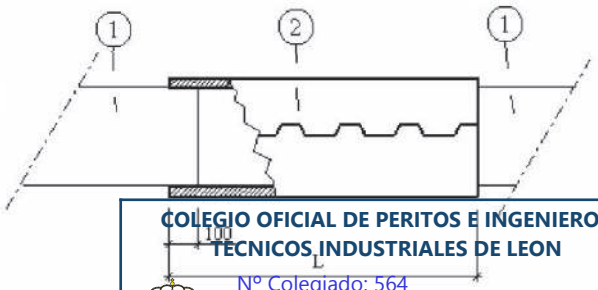


Dimensiones en mm

MARCA	DENOMINACIÓN
1	TUBO CANALIZACION
2	
3	MEDIA CAÑA
4	CONDUCTOR

TUBOØ	e	I	E
90	20	81	100
160	30	149	100
200	350	180	120





MARCA	DENOMINACION
1	TUBO CANALIZACION
2	TRAMO ENCAÑADO

L = TRAMO DAÑADO + 20 cm

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	ABRIL/2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

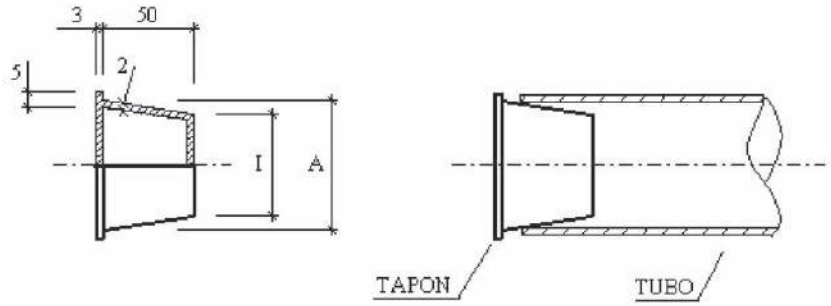
DETALLE
ENCAÑADO DE TUBOS

PLANO Nº

CODIGO

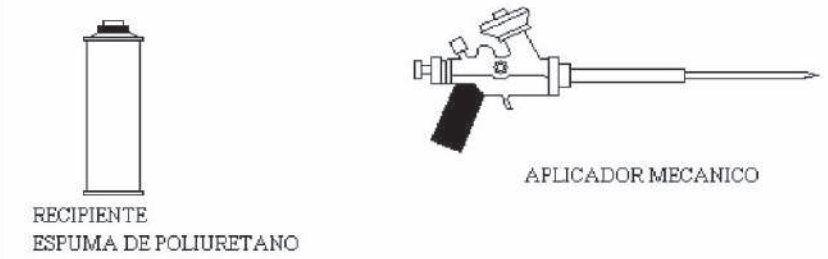
HOJA Nº

TAPÓN PARA TUBOS
(TUBOS VACÍOS)



CARACTERÍSTICAS ESENCIALES			
TUBO ∅	A ∅	I ∅	MATERIAL
90∅	92∅	74	POLIETILENO
160∅	163∅	143∅	
200∅	205∅	181∅	

SELLADO BOCA TUBO CON ESPUMA POLIURETANO
(TUBOS OCUPADOS)



CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	
MATERIAL	ESPUMA DE POLIURETANO MONOCOMPONENTE -RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN DEL AGUA -ESTABILIDAD TERMICA HASTA 80°C -TEMPERATURA MÍNIMA DE APLICACIÓN 5°C
RECIPIENTE	750 m / 1000 g VOLUMEN DE ESPUMA APLICADA LIBREMENTE DE 45l
APLICADOR	UNA FÁCIL APLICACIÓN QUE POSIBILITE LAS PARADAS DURANTE SU APLICACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 364
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

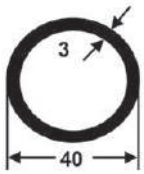
	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	ABRIL 2014	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

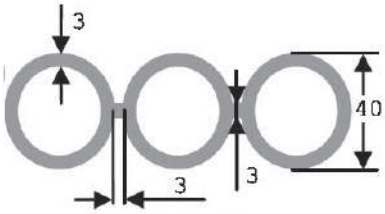
ESCALAS	DETALLE TAPONADO TUBOS VACIOS Y SELLADO DE TUBOS OCUPADOS EN CANALIZACIÓN	PLANO Nº CODIGO	HOJA Nº

(Medidas en mm)

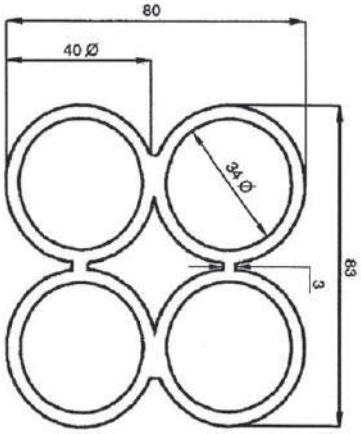
Los tubos serán de color verde y estarán fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD) coextruidos con una capa de silicona permanente en su interior.



MNT 1x40

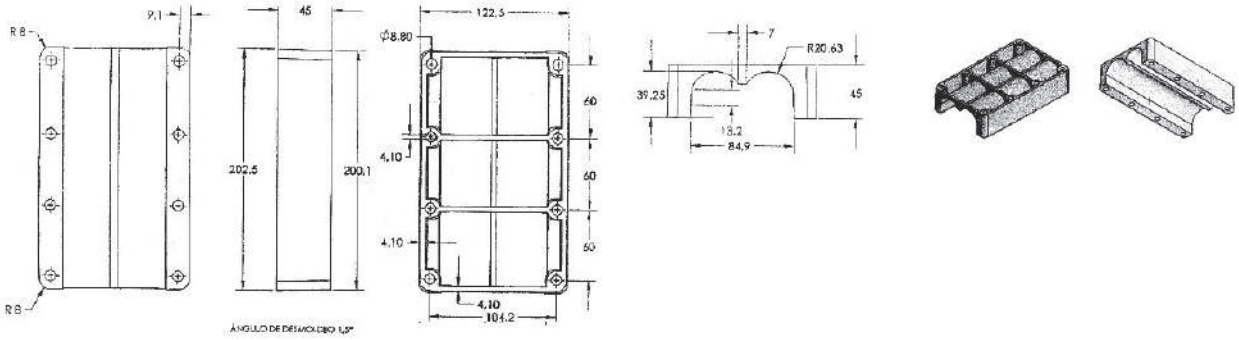


MTT 3x40



MTT 4x40

Manguito union MUT 4X40 (dimensiones mm)



Tubos normalizados: Características esenciales.

Designación	Diámetro exterior del tubo mm.	Tolerancia mm	Espesor del tubo mm	Tolerancia mm	Código
MNT 1X40/C	40	+ 0,4 - 0	3	+ 0,3 - 0	5295206
MTT 4X40/C					5295210
MTT 4X40/R					5295214
MTT 3X40/C					5295232

Tapón normalizado

Designación	Código
TAT-40	5295271

Manguitos de unión normalizados

Designación	Código
MUT 40	5295241
MUT 4x40	5295242

Significado de las siglas que componen la designación:

MNT: Monotubo
TAT: Tapón para tubo
C: Curvable (bobina)

MTT: Multitubo
MUT: Manguito de unión para tubo
R: Recto (barra)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificación: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	JUNIO 2017	gie	
REVISADO			

i-DE Grupo IBERDROLA

ESCALAS

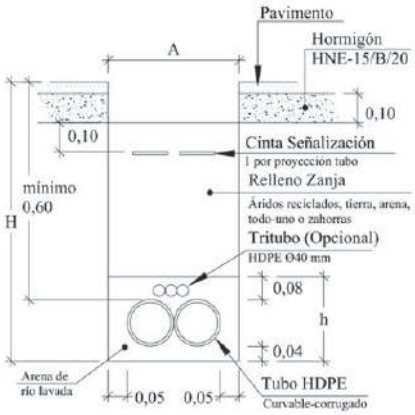
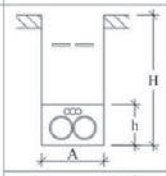
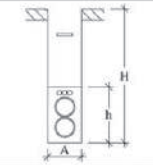
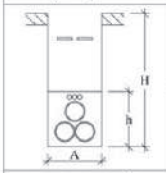
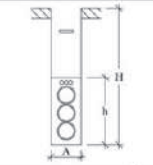
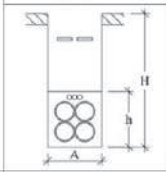
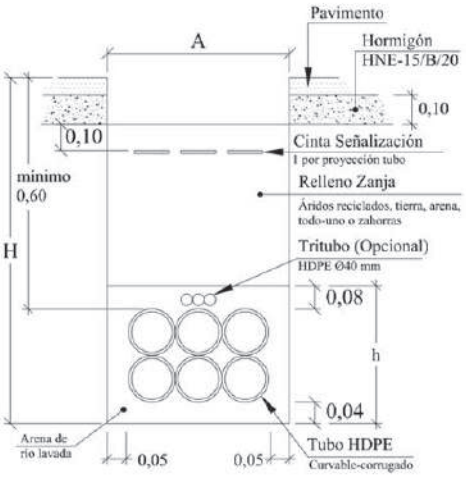
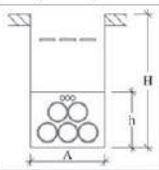
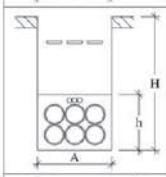
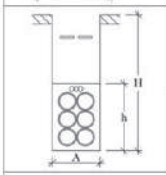
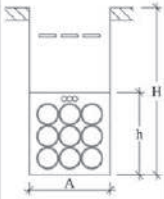
DETALLE TUBO TELECOMUNICACIÓN. CANALIZACIONES RED SUBTERRÁNEA

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

CANALIZACIÓN ENTUBADA ACERAS Y JARDINES

CANALIZACIÓN TIPO SEGÚN Nº TUBOS EN ANCHO	Perfil	N°Tubos	A máquina (m) mínimo	H (m) mínimo	h altura asiento (m) mínimo	Cinta
		2 x Ø160 (1P)	0,42	0,85	0,38	2
		2 x Ø200 (1P)	0,50	0,85	0,32	2
		2 x Ø160 (2P)	0,25	0,96	0,48	1
		2 x Ø200 (2P)	0,30	1,04	0,55	1
		3 x Ø160 (T)	0,42	0,96	0,48	2
		3 x Ø200 (T)	0,50	1,04	0,55	2
		3 x Ø160 (3P)	0,25	1,12	0,64	1
		3 x Ø200 (3P)	0,30	1,24	0,75	1
		4 x Ø160 (2P)	0,42	0,96	0,48	2
		4 x Ø200 (2P)	0,50	1,04	0,55	2
		5 x Ø160 (T)	0,58	0,96	0,48	3
		5 x Ø200 (T)	0,70	1,04	0,55	3
		6 x Ø160 (2P)	0,60	1,00	0,50	3
		6 x Ø200 (2P)	0,70	1,05	0,55	3
		6 x Ø160 (3P)	0,42	1,16	0,66	2
		6 x Ø200 (3P)	[illegible]	[illegible]	0,75	2
		7 x Ø160 8 x Ø160 9 x Ø160 (3P)	0,[illegible]	[illegible]	0,66	3
		7 x Ø200 8 x Ø200 9 x Ø200 (3P)	0,70	1,25	0,75	3

(nP): número de planos (T): colocación en Tresbolillo v

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	MAYO/2019	gie	
REVISADO			

ESCALAS

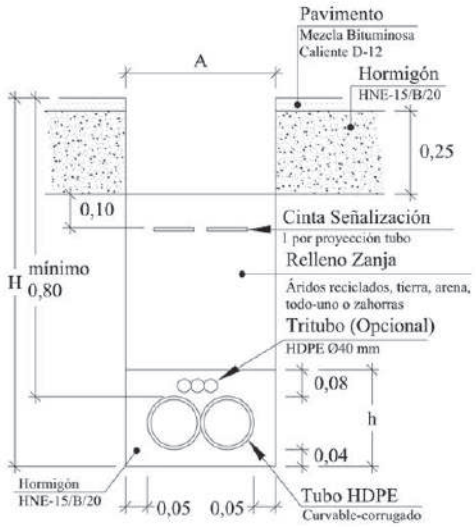
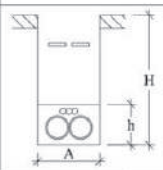
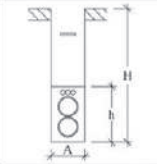
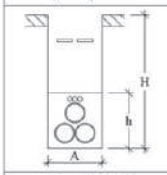
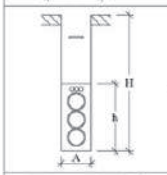
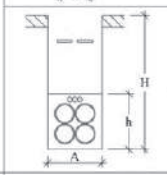
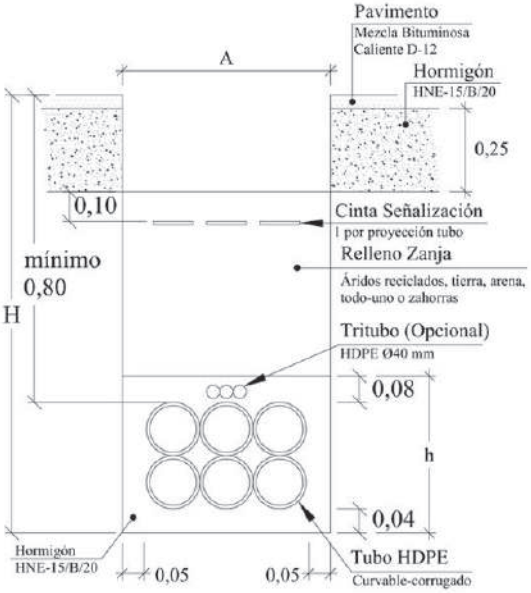
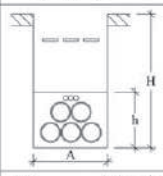
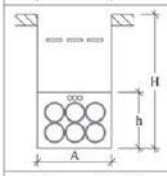
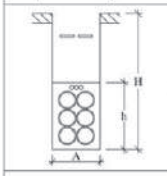
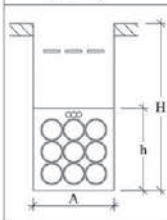
ESQUEMA PARA ACERA Y JARDÍN
Tipo de canalización entubada para BT y/o MT

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

CANALIZACIÓN ENTUBADA CRUCE Y CALZADA

CANALIZACIÓN TIPO SEGÚN Nº TUBOS EN ANCHO	Perfil	N°Tubos	A máquina (m) mínimo	H (m) mínimo	h altura asiento (m) mínimo	Cinta
		2 x Ø160 (1P)	0,42	1,05	0,38	2
		2 x Ø200 (1P)	0,50	1,05	0,32	2
		2 x Ø160 (2P)	0,25	1,16	0,48	1
		2 x Ø200 (2P)	0,30	1,24	0,55	1
		3 x Ø160 (T)	0,42	1,16	0,48	2
		3 x Ø200 (T)	0,50	1,24	0,55	2
		3 x Ø160 (3P)	0,25	1,32	0,64	1
		3 x Ø200 (3P)	0,30	1,44	0,75	1
		4 x Ø160 (2P)	0,42	1,16	0,48	2
		4 x Ø200 (2P)	0,50	1,24	0,55	2
		5 x Ø160 (T)	0,58	1,16	0,48	3
		5 x Ø200 (T)	0,70	1,24	0,55	3
		6 x Ø160 (2P)	0,60	1,20	0,50	3
		6 x Ø200 (2P)	0,70	1,25	0,55	3
		6 x Ø160 (3P)	0,42	1,36	0,66	2
		6 x Ø200 (3P)	0,50	1,45	0,75	2
		7 x Ø160 8 x Ø[illegible] 9 x Ø[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3
		7 x Ø[illegible] 8 x Ø200 9 x Ø200 (3P)	0,70	1,45	0,75	3

(nP): número de planos (T): colocación en Tresbolillo v

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO			
DIBUJADO	MAYO/2019	gie	
REVISADO			

ESCALAS

ESQUEMA PARA CRUCES Y CALZADAS
Tipo de canalización entubada para BT y/o MT

PLANO Nº

CODIGO

HOJA Nº

NORMAS:

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS ALTA TENSIÓN
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS BAJA TENSIÓN

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

EJECUCIÓN DE INSTALACIONES
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS HASTA 30 kV

INTRODUCCIÓN

Este documento sustituye y anula al anterior MTDYC 2.33.25, por Validación según el S.G.D.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento establece los criterios que han de cumplirse en la ejecución de líneas subterráneas hasta 30 kV, a las que se hace referencia en el Capítulo IV de las Normas Particulares.

Se aplicará a la instalación de líneas subterráneas hasta 30 kV, proyectadas de acuerdo con el MT-NEDIS 2.31.01 (Proyecto Tipo), tanto a las ejecutadas directamente por Iberdrola, como a las realizadas por terceros, y que serán utilizadas y mantenidas por Iberdrola, según MT-NEDIS 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de AT (hasta 30 kV) y BT"

2 GENERALIDADES

Para el desarrollo de esta norma se han tomado como base las Unidades de Mano de Obra (UMO), del MT-NEDIS 2.03.01, divididas en dos partes:

a) Materiales: Serán todos los usados en la ejecución de la instalación, bien suministrados por Iberdrola, o aportados por terceros o contrata.

b) Unidades de mano de obra (UMO): Serán las UMO indicadas en el MT-NEDIS 2.03.01, sin la consideración de los materiales que intervienen en ellas.

2.1 Formas de canalizaciones

La ejecución de las instalaciones de líneas subterráneas de AT se realizará básicamente en los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones enterradas
- Canalizaciones entubadas por aceras
- Cruces por calzadas
- Canalizaciones en galería o instalación al aire

Todas las formas de canalización referenciadas se encuentran contempladas en el desarrollo de las UMO.

2.2 Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

2.3 Seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces,...). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

3 EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Para cada tipo de material, así como para cada UMO necesarios para la ejecución de las líneas subterráneas de AT hasta 30 kV, se le ha asignado una identificación, con el objeto de facilitar su correspondencia con los documentos de RECEPCIÓN, indicados en el MT-NEDIS 2.33.26

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

3.1 Materiales

Identif	Tipo de Material	Identifs.recep	Ejecución
1	Cables	1.1	Los cables instalados cumplirán lo especificado en el Capítulo IV de las Normas Particulares, estarán calificados como Material Aceptado y serán del tipo indicado en el proyecto.
		1.2	Su sección será la indicada en el proyecto de cada línea
2	Cinta de señalización	2.1	La cinta de señalización de la existencia de conductores eléctricos, tendrá la calificación de Material Aceptado.
3	Placa cubrecables	3.1	La placa cubrecables tendrá la calificación de Material Aceptado
4	Terminales	4.1	Cumplirán lo indicado en el Capítulo IV de las Normas Particulares, y estarán calificados como Material Aceptado
		4.2	Los terminales serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del proyecto de la red.
		4.3	Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento del cable.
		4.4	Serán de exterior o enchufables
5	Señales autoadhesivas	5.1	Las señales autoadhesivas tendrán la calificación de Material Aceptado
6	Empalmes	6.1	Cumplirán lo indicado en el Capítulo IV de las Normas Particulares, y estarán calificados como Material Aceptado
		6.2	Serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del proyecto.
		6.3	Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar.
7	Cintas de identificación y abrazaderas de agrupación de cables	7.1	Las cintas de identificación y abrazaderas tendrán la calificación de Material Aceptado.
		7.2	Las cintas de identificación serán de color amarillo, marrón o verde. Las abrazaderas de agrupación de cables serán de material sintético y de color negro.
8	Arena	8.1	La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente. (Tamiz 032 UNE)
		8.2	Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente; las dimensiones de los granos serán de 3 mm como máximo.
		8.3	Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm
9	Ladrillo para fábrica	9.1	Los ladrillos empleados para la ejecución de fábricas serán de ladrillo cocido y de dimensiones regulares, y a ser posible enteros.
10	Tubos termoplásticos	10.1	Los tubos serán de material termoplástico (libre de halógenos) de un diámetro de 160 mm, como mínimo.
		10.2	Los tubos tendrán la calificación de Material Aceptado
11	Hormigones	11.1	Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón EHE (RD 2661/1998) El hormigón a utilizar en los rellenos y asientos de los tubos, en su caso, será del tipo HM-20.
12	Puesta a tierra de pantalla	12.1	La puesta a tierra de las pantallas metálicas de los cables en los terminales se realizará con materiales calificados como Aceptados.
13	Arqueta prefabricada	13.1	Las arquetas prefabricadas tendrán la calificación de Material Aceptado.
14	Soporte terminales y pararrayos	14.1	Los soportes de los terminales y de los pararrayos tendrán la calificación de Material Aceptado
15	Conexiones metálicas	15.1	Las conexiones de los terminales a las instalaciones se realizarán utilizando Material Aceptado.
16	Puesta a tierra de soportes	16.1	La puesta a tierra de los soportes se realizará con Material Aceptado

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Identif	Tipo de Material	Identif s.recep	Ejecución
17	Soportes galería	17.1	Los soportes y piezas de sujeción de cables en galería serán los normalizados por Iberdrola y tendrán la calificación de Material Aceptado.
18	Tornillería de conexión	18.1 18.2	La tornillería será de paso, diámetro y longitud indicada para cada terminal. Estarán protegidos contra la oxidación por una protección adecuada.
19	Loseta hidráulica	19.1	La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.
20	Asfaltos	20.1	Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío o caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto...).
21	Marcos para arquetas	21.1	Los marcos para las arquetas, tendrán la calificación de Material Aceptado.
22	Tapas para arquetas	22.1	Las tapas para las arquetas, tendrán la calificación de Material Aceptado.

3.2 Unidades de mano de obra (UMO)

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
23	Excavación	23.1	El constructor, antes de empezar los trabajos de excavación en apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra. Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público, preferentemente bajo acera.
		23.2	En zonas donde existan servicios de Iberdrola instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de Iberdrola queden agrupados en la misma zanja.
		23.3	Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en los proyectos tipo a que hace referencia el Capítulo II de las Normas Particulares. En los casos especiales, debidamente justificados, en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60 % de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica.
		23.4	En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atendrá a lo dispuesto por los Organismos Oficiales, propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán, como mínimo, de 25 cm. No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.
			En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocase en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.
		23.5	La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.
		23.6	En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 15 veces el diámetro del cable.
		23.7	Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las mismas.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identifs/recep	Ejecución
24	Retirada de tierras	24.1	La tierra sobrante, así como los escombros del pavimento y firme se llevarán a escombrera o vertedero, debidamente autorizados con el canon de vertido correspondiente.
25	Rellenos de zanjas con tierras , todo uno, zahorras, o hormigón	25.1	Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas en identif. 29, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación o de préstamo, según el caso, apisonada, debiendo realizarse los 25 primeros cm de forma manual. Sobre esta tongada se situará la cinta de atención al cable.
		25.2	El cierre de las zanjas se realizará por tongadas, cuyo espesor original sea inferior a 25 cm, compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente. La compactación estará de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas del municipio correspondiente.
		25.3	En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactas, no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón.
		25.4	El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máx. 10 cm, y su grado de humedad será necesario para obtener densidad exigida en las ordenanzas municipales, una vez compactado.
25	Rellenos de zanjas con tierras u hormigón	25.5	El relleno de zanjas en cruces se realizará con todo-uno o zahorras, o con hormigón HM-20, hasta la cota inferior del firme
26	Asiento de cables con arena (tamiz 032 UNE)	26.1	En el fondo de las zanjas se preparará un lecho de arena de las características indicadas, de 10 cm de espesor, que ocupe todo su ancho.
		26.2	Una vez terminado el tendido, se extenderá sobre los cables colocados, una segunda capa de arena de 10 cm de espesor, como mínimo, que ocupe todo el ancho de la zanja.
27	Asientos de tubos con hormigón HM-20 o con arena	27.1	El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en proyecto, y estarán hormigonados en toda su longitud o con asiento de arena. Una vez instalados, los tubos no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores, realizándose las verificaciones oportunas (paso de testigo).
		27.2	Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón HM-20 o de arena, según el caso, y de 5 cm de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja; su superficie deberá quedar nivelada y lo más lisa posible. Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos, realizando los empalmes necesarios; los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades.
		27.3	El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón HM-20 o de arena, según el caso, hasta una cota que rebase la superior de los tubos en, al menos, 10 cm, y que ocupe todo el ancho de las zanjas
28	Colocación cinta señalización	28.1	En las canalizaciones, salvo en los cruces en calzadas, se colocará una cinta de polietileno, con el anagrama de IBERDROLA. Se colocarán a lo largo de la canalización, en número y distribución, según lo indicado en el proyecto
29	Colocación protección mecánica	29.1	Sobre el asiento del cable en arena se colocará una protección mecánica de un tubo termoplástico de un diámetro de 160 mm o un tubo y una placa cubre cable, según el caso. Se colocará la protección mecánica a lo largo de la canalización en número y distribución, según lo indicado en el proyecto.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identifs/recep	Ejecución
30	Pavimentos: - levante pavimento y pavimentación - demoler pavimento y pavimentación - pavimentación - rotura y reposición de pavimentos - tela asfáltica - tierra-jardín	30.1	En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos. La rotura del pavimento con maza está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera. En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero. Los pavimentos serán repuestos con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes o el propietario
			Para la reconstrucción de las soleras de hormigón de la acera, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una tongada de hormigón con características HM-20, que ocupando todo el ancho de la zanja, llegue hasta la capa superior del firme primitivo; este nuevo firme tendrá el mismo espesor del primitivo, pero nunca inferior a 10 cm. En la reconstrucción de las bases de hormigón de las calzadas, se procederá del mismo modo que en las aceras, pero con espesores mínimos de 20 cm. Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura.
		30.2	Para la reconstrucción de pavimentos de acera de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 175 kg ó 200 kg, en el que una vez alisado, se restablecerá el dibujo existente. Para la reconstrucción de los pavimentos de loseta hidráulica se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 175 ó 200 kg, y una vez colocadas las losetas hidráulicas, se recargará, primero con agua, y luego con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica. De darse tal necesidad, se comenzará por levantar, previamente, la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas. En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón, se extenderá un mortero semiseco de 175 ó 200 kg de dosificación sobre la infraestructura de hormigón. Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón HM-15 y la cantidad de cemento no será inferior a 200 kg/ m^3. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm
		30.3	Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido, se levantará del pavimento existente, una faja adicional de 5 cm de anchura a ambos lados del firme de hormigón, cortado verticalmente. Una vez retirados los sobrantes producidos y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material, que tendrá idénticas características que el existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada. Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
30	Pavimentos		La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipo especial, tales como losas graníticas, asfalto fundido, loseta asfáltica, etc., se realizará adaptando las normas anteriores al caso concreto de que se trate. Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.
		30.4	La reposición de tierra-jardín, se realizará de acuerdo con las disposiciones dictadas por los Organismos Competentes o por el propietario.
31	Colocación marco y tapa	31.1	En la cabeza de las arquetas registrables se colocarán los marcos y tapas indicadas en proyecto, debidamente enrasados con el pavimento.
		31.2	Los marcos se recibirán con hormigón HM-20
32	Colocación de arquetas y calas de tiro		En los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas se dispondrá preferentemente de calas de tiros y excepcionalmente de arquetas ciegas , arquetas de hormigón o ladrillo, de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea, como mín. 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º, y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.
		32.1	Las arquetas prefabricadas de hormigón se colocarán sobre el suelo acondicionado previamente, y debidamente niveladas.
		32.2	Los módulos estarán sellados por medio de juntas.
		32.3	Las arquetas "in situ" y sus suplementos, se ajustarán a lo indicado en el MT-NEDIS 2.03.21.
		32.4	Las arquetas ciegas se ajustarán a lo indicado en el MT-NEDIS 2.03.21
33	Perforaciones horizontales (topo)	33.1	Las perforaciones en horizontal por medios mecánicos mediante máquina especial adecuada, se realizarán de acuerdo con instrucciones del fabricante.
		33.2	El número de tubos y diámetro de estos será el indicado en el proyecto.
34	Perforaciones de muros (hormigón o mampostería)	34.1	La rotura de muros se realizará con maquinaria apropiada (compresor / martillo), colocando tubos rectos termoplásticos, separados entre sí 2 cm y sobre paredes del hueco abierto 5 cm, recibiendo los tubos con hormigón HM-20
35	Colocación de tapón para tubo	35.1	En la boca de tubos termoplásticos sin ocupación de cables se colocarán tapones correspondientes, debidamente presionados en su posición tope.
36	Sellado de tubos	36.1	En los tubos termoplásticos que contengan cables o en los tubos que se considere necesario por su proximidad de tuberías de agua, saneamientos o similares, se taponarán sus bocas con espuma poliuretano o cualquier otro procedimiento autorizado por Iberdrola. Se seguirá, en cualquier caso, las instrucciones dadas por el fabricante.
37	Encañado de líneas	37.1	Los tubos en canalizaciones entubadas con o sin conductor, se repararán de acuerdo con el encañado de líneas indicado en el MT-NEDIS 2.03.21.
38	Tendido		El transporte de bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado. La carga y descarga se realizará suspendiendo la bobina por medio de una barra que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque. Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identifs/recep	Ejecución
38	Tendido	38.1	El tendido se realizará con los cables soportados por rodillos adecuados que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable, dispondrán además de una base que impida su vuelco y su garganta tendrá las dimensiones necesarias para que circule el cable sin que se salga o caiga. La distancia entre rodillos será tal que el cable, durante el tendido, no roce con la arena.
		38.2	En las curvas se colocarán los rodillos precisos para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a 20 veces su diámetro, de forma que soporten el empuje lateral de cable.
		38.3	Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los entubados. La bobina estará elevada y sujeta por medio de la barra y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida de cable durante el tendido se realice por su parte superior.
		38.4	Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas o en los interiores de los tubos, para comprobar que se encuentran sin piedra u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo por los tubos). Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 15 veces su diámetro, una vez instalado. Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica
		38.5	También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con esfuerzo de tracción igual o inferior a 2,4 daN/mm² ó indicado por fabricante del cable.
		38.6	Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido, estarán dotadas de dinamóm apropiados.
		38.7	El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC, debido a la rigidez que a esas temperaturas toma el aislamiento.
		38.8	Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en canales de obra o las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.
		38.9	Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de colores verde, amarillo y marrón, cada 1,5 m.
		38.10	Cada 10 m, como máximo, y sin coincidir con las cintas de señalización, se pondrán unas abrazaderas de material sintético de color negro que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos.
		38.11	En entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.
		38.12	Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 25 cm. La separación entre dos cables multipolares dentro de una misma banda será de 10 cm, como mínimo. La profundidad de respectivas bandas de cables dependerá de tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
38	Tendido		Cuando se coloque por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta la separación mínima de 10 cm entre líneas. No se dejará nunca cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina, y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.
		38.13	Antes del tapado de conductores con segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la cubierta
39	Confección de terminales	39.1	Se utilizarán del tipo indicado en proyecto, siguiendo para sus instalaciones las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación. En la ejecución de los terminales, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte del aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave. Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.
40	Colocación de señales autoadhesivas para la identificación de línea	40.1	La colocación de las señales autoadhesivas se hará de acuerdo con los criterios establecidos en el MT-NEDIS 2.33.18
41	Confección de empalmes	41.1	La ejecución de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante. En la ejecución de empalmes en cables, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento de cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.
		41.1	Se procurará, a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases, y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura Los manguitos para la unión de las cuerdas serán los indicados por Iberdrola, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique el fabricante, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor.
42	Izado de cable en apoyo LA	42.1	Tanto el tubo de protección como el cable en su parte libre, irán sujetos al apoyo LA con horquillas o cepos indicadas en el proyecto.
		42.2	Con el objeto de no dañar la cubierta de los cables, en las horquillas se colocará un asiento de cinta de policloropreno.
		42.3	El tubo de acero se conectará a tierra, a través del apoyo.
		42.4	El picado de la base de hormigón se realizará de forma uniforme.
		42.5	Se taponará el tubo de acero, con el correspondiente protector de cable.
43	Colocación de soporte de terminales y pararrayos en apoyo LA	43.1	Los herrajes de sujeción de los terminales, así como de los pararrayos correspondientes, se colocarán sujetos al apoyo a la distancia indicada en el proyecto.
44	Colocación de pararrayos en apoyo LA	44.1	La colocación y montaje de pararrayos, así como su conexión a tierra, se ajustará a lo indicado en el MT-NEDIS 2.33.20.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identifs/recep	Ejecución
45	Colocación de soportes y palomillas en paredes (galerías o similares)	45.1	En galería, los cables estarán colocados al aire sobre palomillas ancladas en los paramentos a la distancia indicada en el proyecto.
		45.2	Antes de proceder a la ejecución de los taladros para la sujeción de las palomillas, se comprobará la resistencia mecánica de las paredes; después se realizarán los taladros necesarios para colocar los pernos de anclaje; el material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo previsto.
		45.3	Se replanteará la situación de las palomillas para que éstas queden alineadas, paralelas y equidistantes de forma que, una vez colocados los cables, estén bien sujetos sin quedar forzados.
		45.4	Los obstáculos que presenten los otros servicios coincidentes en la galería se salvarán con especial cuidado, realizando los cambios de cota o dirección necesarios de forma gradual. Los cables se sujetarán a las palomillas mediante abrazaderas de plástico adecuadas a su sección para evitar los movimientos debidos a esfuerzos electrodinámicos, etc.
46	Pruebas eléctricas	46.1	Antes de ser conectado a la red, el cable se someterá a las verificaciones indicadas en el MT-NEDIS 2.33.15, para detectar los posibles daños producidos durante la manipulación del cable y accesorios.
		46.2	Se comprobará la continuidad y orden de fases.
		46.3	Se verificará la continuidad de la pantalla metálica.
		46.4	Se realizarán los ensayos dieléctricos de la cubierta y , en su caso, del aislamiento.
47	Toma de datos del trazado y croquización	47.1	Una vez terminada la obra, su situación en relación con las calles, aceras, edificaciones, etc., quedará reflejada en los croquis del trazado realizado según las indicaciones de Iberdrola.
		47.2	Se entregará a Iberdrola un plano de situación, a escala 1:500; 1:1000 ó 1:2000, con la traza de la línea incluyendo los datos necesarios para su localización e identificación de los servicios afectados. Preferentemente esta información será en soporte informático CAD o MICROSTATION

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

EJECUCION DE INSTALACIONES
MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACION PREFABRICADOS SUBTERRÁNEOS

INTRODUCCIÓN

Dentro del programa de armonización de Iberdrola, este documento anula y sustituye a la norma NHE 1453/0700/1.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución del montaje de centros de transformación de tipo interior de tensión nominal inferior o igual a 30 kV.

2 DOCUMENTOS DE CONSULTA

MTDYC 2.03.20	Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión
MTDYC 2.13.01	Unidades Básicas de Mano de Obra. Centros de transformación de tensión nominal inferior o igual a 36 kV
MTDYC 2.13.08	Unidades Compatibles. Centro de transformación interior. Construcción
MTDYC 2.11.02	Proyecto Tipo para Centro de Transformación prefabricado subterráneo
MTDYC 2.13.20	Ejecución de instalaciones. Obras civiles de C.T.
MTDYC 2.13.30	Recepción de instalaciones. Obras civiles de C.T.
MTDYC 2.13.31	Recepción de instalaciones. Montaje de C.T. tipo interior

3 GENERALIDADES

Antes de proceder al montaje de la aparamenta en los centros de transformación situados bien en edificios de otros usos o en edificios prefabricados independientes, la obra civil estará totalmente terminada y redactado el documento de recepción en el que conste su aceptación. Si en el Acta de Recepción figuran modificaciones a realizar en la obra civil, se comprobará que están reflejadas en los planos del proyecto y que se han realizado antes de comenzar el montaje.

4 EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que el Director de Obra lo autorice expresamente por escrito.

La ejecución de los centros de transformación de tipo interior requiere el conocimiento de la normativa de Iberdrola referida a materiales (Norma NI), Proyectos Tipo (MTDYC), otros documentos normativos MTDYC de criterios de ejecución de puestas a tierra, etc. así como aquellas otras especificaciones que complementen a este tipo de instalación.

4.1 Inspección

En aquellas fases de la obra que se consideren significativas por parte de Iberdrola, el constructor está obligado a comunicar previamente la fecha de comienzo de las mismas.

Pueden considerarse como partes significativas de una obra, entre otros, los siguientes conceptos:

- Montaje del Edificio Prefabricado
- Montaje Celda
- Montaje Trafo
- Montaje Cuadro BT
- Interconexión Celda-Trafo
- Interconexión Trafo-Cuadro BT
- Instalación de puesta a tierra.
- Comprobamiento funcional de equipos y protecciones
- Planos

4.2 Materiales

Los materiales empleados en el montaje de este tipo de centros están especificados en el Proyecto Tipo recogido en el MTDYC 2.11.02. Además estos materiales están amparados en normas NI (normas Iberdrola). Los fabricantes de los materiales estarán calificados por Iberdrola, figurando como tales en el Anexo 1 de Calificación adjunto a cada norma NI. Cuando los materiales los aporte Iberdrola, éstos saldrán de sus almacenes en un estado tal que permita su función.

4.3 Procedimientos de ejecución

Son los factores constructivos que, divididos en diversos conceptos, hacen posible la ejecución del Centro de Transformación, según Anexo 1.

4.4 Identificaciones

A cada procedimiento de ejecución (Anexo 1) se ha asignado una identificación, al objeto de facilitar su correspondencia con el documento de RECEPCION indicado en el MTDYC 2.13.31.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

IDENTIFICACIÓN 1: GENERALIDADES

La obra civil de los centros de transformación se realizará siguiendo el orden de ejecución que se prescribe en este Anexo, y procurando ceñirse a las fases de construcción que eviten pérdidas de tiempo y anomalías en la correcta funcionalidad de la ejecución de la obra.

Las pérdidas de materiales por extravío, robo, etc. serán por cuenta del constructor.

1.1 Medios

1 El constructor estará provisto de los útiles y herramientas apropiadas al fin a que se destinan.

2 El constructor dispondrá de los medios apropiados para conservar los materiales que van a ser instalados. Asimismo, las herramientas estarán en buen estado de conservación y uso para ejecutar la obra.

1.2 Rechazo de materiales

1 El constructor estará obligado a comprobar el buen estado de los materiales, antes de efectuar la operación del transporte, a partir del cual será responsabilidad del mismo toda deficiencia que aparezca en las diferentes fases de ejecución de la obra.

2 Se rechazarán todos los materiales que, en su transporte, acopio, montaje, o uso indebido, hayan sufrido daños. La valoración de estos daños será realizada por el Director de obra, el cual dictaminará la reposición o reparación de los materiales y que siempre serán por cuenta del constructor.

IDENTIFICACIÓN 2: ENVOLVENTE PREFABRICADA SUBTERRÁNEO

La envolvente será del tipo EPSH o EPSV y cumplirá con las características generales especificadas en la NI 50.40.02 "Envolventes prefabricadas para Centros de Transformación Subterráneos" os centros prefabricados constarán de todos los elementos previstos en sus normas NI correspondientes y su manejo se realizará con el procedimiento indicado por sus fabricantes.

IDENTIFICACION 3. CELDAS

Tanto las celdas de línea como las celdas de protección del Transformador cumplirán con lo especificado en la NI 50.42.11 “Celdas de AT bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT”

3.1 Las celdas corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el proyecto correspondiente.

3.2 Las celdas se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del proyecto. Se colocarán adecuadamente sobre la solera del centro. Estarán alineados entre si (celdas extensibles), paralelas a los paramentos y perfectamente aplomadas.

IDENTIFICACION 4: TRANSFORMADORES

Los transformadores serán de refrigeración natural con dieléctrico líquido (aceite ó silicona) ó con aislamiento seco (encapsulado) y cumplirán con las normas NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en BT", NI 72.30.06 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite de silicona para distribución en BT" y NI 72.30.08 "Transformadores trifásicos secos tipo encapsulado, para distribución en BT"

4.1 Las potencias nominales de los transformadores serán las indicadas en el proyecto.

4.2 Las tensiones nominales primaria y secundaria del transformador serán las indicadas en el proyecto.

4.3 Las operaciones necesarias para el traslado del transformador hasta su posición definitiva, se realizará aplicando la tracción necesaria por medio de mecanismos apropiados (tracteres, polipastos, etc.). La orientación de las ruedas se realizará elevando el transformador con gatos hidraúlicos apropiados; se utilizarán barras de uña, barrones, etc., únicamente como medios auxiliares.

4.4 El transformador con dieléctrico de aceite mineral quedará instalado sobre el foso de recogida del aceite, sobre carriles normalizados, que no presenten ningún resalte sobre la obra de fábrica.

IDENTIFICACIÓN 5: INTERCONEXIÓN CELDA-TRAFO

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm^2 de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CT de hasta 24 kV, y la tensión asignada del cable 18/30 kV para tensiones asignadas de CT de 36 kV. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CT de hasta 24 kV, de 36 kV/400 A en los CT de 36 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.40.02 “Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco y cubierta especial (DH-Z1) para redes de A.T. hasta 66 kV”.

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 72.83.00 "Conectores enchufables aislados hasta 36 kV".

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

5.1 El trazado de la interconexión será el más corto posible evitando los puentes de longitud excesiva.
5.2 Discurrirán por las canalizaciones previstas. En las subidas hacia las bornas de M.T. de los transformadores, estarán sujetos a los paramentos verticales con los herrajes definidos para tal fin en la norma NI 50.20.03 "Herrajes, puertas, tapas, rejillas y escaleras para centros de transformación"

IDENTIFICACION 6: CUADROS DE B.T.
El CT irá dotado de un cuadro de 4 ó 5 salidas formado por un módulo de acometida (AC) por cada transformador, pudiendo ampliarse a 8 salidas con la incorporación de un módulo de ampliación (AM) por cada módulo de acometida.
Las especificaciones técnicas, tanto del módulo de acometida como del módulo de ampliación, están recogidas en la norma NI 50.48.00 "Cuadros modulares de distribución en baja tensión para centros de transformación".
6.1 Los cuadros quedarán situados en los lugares indicados en el proyecto.
6.2 Tendrán sus elementos (módulo de acometida y módulo de ampliación si la hubiera) correctamente alineados y paralelos a los paramentos de la obra civil, quedando una vez montados, perfectamente aplomados.
6.3 Quedarán adecuadamente anclados de forma que no sea posible su desplazamiento.
6.4 Los distintos elementos que constituyen el cuadro de B.T., módulo de acometida y módulo de ampliación, se ensamblarán tanto mecánica como eléctricamente, uniendo para ello las envolventes metálicas y dando continuidad a las barras principales del circuito de B.T., según las instrucciones dadas por sus fabricantes.

IDENTIFICACIÓN 7: INTERCONEXIÓN TRAFO-CUADRO B.T.
La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el módulo de acometida (AC) se debe realizar con cable unipolar de 240 mm^2 de sección, con conductor de aluminio tipo RV y de 0,6/1 kV, especificados en la norma NI 56.31.21 "Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de B.T. 0,6/1 kV".
El número de cables será siempre de 3 para cada fase y dos para el neutro.
Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240, especificados en la Norma NI 58.51.73 "Terminales bimetálicos para cables aislados de B.T. en aluminio (punzonado profundo) tipo interior".
7.1 Su trazado será lo más corto posible evitándose los puentes de longitud excesiva.
7.2 Discurrirán por las canalizaciones y/o bandejas y las subidas para los parámetros verticales se realizarán con los herrajes previstos tanto las bandejas como los herrajes están recogidos en la norma NI 50.20.03 "Herrajes, puertas, tapas , rejillas y escaleras para centros de transformación.
7.3 Los conductores estarán señalizados con cintas de PVC de colores verde, amarillo, marrón para la fase y gris para el conductor del neutro. El conjunto de los conductores de cada circuito, quedará correctamente agrupada en mazos.
7.4 La colocación de los terminales en los extremos de los cables se realizará por medio de prensas hidraúlicas con las matrices adecuadas, para proporcionar al terminal la compresión correcta. Se seguirán para estas operaciones, las instrucciones del fabricante de los terminales.
7.5 La conexión entre los terminales de los cables con la pala de las bases tripolares verticales se realizará intercalando entre las palas de los terminales una arandela plana y una elástica entre la plana y la tuerca que proporcione una presión de contacto constante aunque varíe la temperatura del conductor.

IDENTIFICACIÓN 8: INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA
8.1 Sistemas de Puesta a tierra (PaT)
Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección y la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro).
A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba de transformador/res
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celda de alta tensión (en dos puntos)
- Pantalla del cable DH-Z1, extremos conexión transformador

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.

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

8.2 Formas de los Electrodos.
El electrodo de PaT estará formado por un bucle enterrado horizontalmente alrededor de CT o una disposición lineal en el edificio de otros usos.
8.3 Materiales a utilizar
8.3.1 Línea de Tierra
- Línea de tierra de PaT de Protección. Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de AT".
- Línea de Tierra de PaT de Servicio. Se empleará cable de cobre aislado de 50 mm^2 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"

Cuando las PaT de Protección y Servicio (neutro) hayan de establecerse separadas, como ocurre la mayor parte de las veces, el aislamiento de la línea de tierra de la PaT del neutro deberá satisfacer el requisito establecido en el párrafo anterior, pero además cumplirán la distancia de separación establecida en las tablas 3,5 y 7 respectivamente del MTDYC 2.11.01 "Proyecto tipo para Centro de Transformación de superficie" y en las zonas de cruce del cable de la línea de PaT de Servicio con el electrodo de PaT de protección deberán estar separadas una distancia mínima de 40 cm.
8.3.2 Electrodo de Puesta a Tierra
Por los motivos expuestos en el apartado 4.2 del MTDYC 2.11.30 "Criterios de diseño de puestas a tierra de los centros de transformación", el material será de cobre.
Bucle La sección del material empleado para la construcción de bucles será:
- Conductor de cobre, de 50 mm, según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión".
8.3.3 Piezas de conexión
Las conexiones se efectuarán empleando los elementos siguientes:
Conductor-Conductor
- Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de A.T."
8.3.4 Sistema de antitensión de paso y contacto (CH y SAT)
Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la tensión de paso y contacto resultante sea superior a la tensión de paso y contacto resultante sea superior a la tensión de paso y contacto admisible por el ser humano, es preciso recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad (denominadas CH y SAT), cuyo objetivo es garantizar que la tensión de paso y contacto admisible sea superior a las resultantes. El CH es una capa de hormigón seco (ρs=3000 Ohm.m) que se colocará como acera perimetral en todo el contorno del Centro de Transformación, con una anchura de 1,50 m y un espesor de 10 cm. El SAT es un sistema de antitensión de paso y contacto que se aplicará sobre la capa de hormigón seco, anteriormente definida, en los casos indicados en las tablas 2, 4 y 6. El producto y su aplicación vienen especificados en la norma NI 09.09.01 "Sistema de antitensión de paso y contacto".
8.4 Ejecución de las Puestas a Tierra
Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán 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. La realización e interpretación de las mediciones de la resistividad del terreno se especifican en el MTDYC 2.03.10 "Realización e interpretación de puestas a tierra de los apoyos de líneas aéreas y de los centros de transformación". En dicho MTDYC se recoge el protocolo de medidas de resistividad del terreno. La configuración y disposición de cada tipo de centro, viene especificada en el MTDYC 2.11.31 "Criterios de ejecución de puesta a tierra en los Centros de Transformación".

IDENTIFICACION 9: COMPROBACION FUNCIONAL DE EQUIPOS Y PROTECCIONES

9.1 Se comprobará en las celdas que los mandos de interruptores seccionadores, seccionadores de p. a t.; y enclavamientos entre ellos y las tapas de los compartimentos de fusibles y cables son los correctos.
9.2 Se comprobará el correcto funcionamiento de los disparos de la celda de protección del transformador por temperatura del trafo y/o por nivel de agua en el centro, si los hubiera.

IDENTIFICACIÓN 10: CARTOGRAFÍA

10.1 Se comprobará que los planos se ajusten al montaje ejecutado, realizando las modificaciones necesarias en los planos del proyecto, de forma que tengan en cuenta variaciones surgidas durante el montaje.
10.2 Los esquemas eléctricos reflejarán la situación final en que ha quedado el centro después de su montaje, con indicación de origen de las alimentaciones y el destino de la salida de los cables de M.T.

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

EJECUCIÓN DE INSTALACIONES
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

INTRODUCCIÓN

Este documento sustituye y anula al anterior MTDYC 2.53.25, de fecha Abril 1996, por Validación según el SGD.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento establece los criterios que han de cumplirse en la ejecución de líneas subterráneas de baja tensión, a las que se hace referencia en el Capítulo IV de las Normas Particulares.

Se aplicará a la instalación de líneas subterráneas de baja tensión, proyectadas de acuerdo con el MT-NEDIS 2.51.01 (Proyecto Tipo) , tanto a las ejecutadas directamente por Iberdrola, como a las realizadas por terceros y que serán utilizadas y mantenidas por Iberdrola, según MT-NEDIS 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de AT(hasta 30 kV) y BT"

2 GENERALIDADES

Para el desarrollo de esta norma se han tomado como base las Unidades de Mano de Obra (UMO), del MT-NEDIS 2.03.01, divididas en dos partes:

a) Materiales: Serán todos los usados en la ejecución de la instalación, bien suministrados por Iberdrola, o aportados por terceros o contrata.

b) Unidades de mano de obra (UMO): Serán las UMO indicadas en el MT-NEDIS 2.03.01, sin la consideración de los materiales que intervienen en ellas.

2.1 Formas de canalizaciones

La ejecución de las instalaciones de líneas subterráneas de BT se realizará básicamente en los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones enterradas
- Canalizaciones entubadas por aceras
- Cruces por calzadas
- Canalizaciones en galería o instalación al aire

Todas las formas de canalización referenciadas se encuentran contempladas en el desarrollo de las UBMO.

2.2 Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno y acceso a la finca.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

2.3 Seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces,...). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

3 EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

Para cada tipo de material, así como para cada UMO necesarios para la ejecución de las líneas subterráneas de baja tensión, se le ha asignado una identificación, al objeto de facilitar su correspondencia con los documentos de RECEPCIÓN, indicados en el MT-NEDIS 2.53.26

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

3.1 Materiales

Identif	Tipo de Material	Identif s.recep	Ejecución
1	Cables	1.1	Los cables instalados en las líneas cumplirán lo especificado en Cap. IV de las Normas Particulares (MT-NEDIS 2.03.20), estarán calificados como Material Aceptado y serán del tipo indicado en el proyecto.
		1.2	Su sección será la indicada en el proyecto de cada línea
2	Cinta de señalización	2.1	La cinta de señalización de la existencia de conductores eléctricos, tendrá la calificación de Material Aceptado.
3	Placa cubrecables	3.1	La placa cubrecables tendrá la calificación de Material Aceptado
4	Caja general de protección CGP	4.1	Las cajas generales de protección instaladas en las líneas subterráneas de BT cumplirán lo especificado en el Cap. IV de las Normas Particulares (MT-NEDIS 2.03.20) y estarán calificados como Material Aceptado.
		4.2	Serán del tipo indicado en el proyecto
5	Caja general de protección y medida (CPM) y cajas de seccionamiento	5.1	Las cajas generales de protección y medida y cajas de seccionamiento, cumplirán lo especificado en el Capítulo IV de las Normas Particulares (MT-NEDIS 2.03.20) y estarán calificados como Material Aceptado.
		5.2	Serán del tipo indicado en el proyecto
6	Conectores terminales bimetálicos	6.1	Los conectores terminales colocados serán los adecuados a la naturaleza del cable y tendrán la calificación de Material Aceptado.
		6.2	Serán indicados por fabricante para tipo y sección de cables que se tiendan.
7	Manguitos de Empalme	7.1	Los manguitos de empalme a utilizar serán los adecuados a la naturaleza del cable y tendrán la calificación de Material Aceptado.
		7.2	Serán los indicados por el fabricante para el tipo y sección de los cables que se tiendan.
8	Conectores de derivación	8.1	Las piezas de derivación serán las adecuadas a la naturaleza de los cables y tendrán la calificación de Material Aceptado.
		8.2	Serán del tipo indicado por el fabricante para el tipo y sección de los cables principal y derivado.
9	Accesorios de BT	9.1	Los accesorios de BT para la reconstrucción del aislamiento y cubierta, serán los adecuados a la naturaleza de los empalmes, derivaciones y terminales, y tendrán la calificación de Material aceptado.
		9.2	Sus dimensiones serán las adecuadas a la sección de los conductores.
10	Arena	10.1	La arena que se utilice para protección de cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente (Tamiz 032 UNE).
		10.2	Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente; las dimensiones de granos serán de 3 mm como máximo.
		10.3	Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.
11	Ladrillo para fábrica	11.1	Los ladrillos empleados para la ejecución de fábricas serán de ladrillo cocido y de dimensiones regulares, y a ser posible enteros.
12	Tubos termoplásticos	12.1	Los tubos serán de material termoplástico (libres de halógenos) de un diámetro de 160 mm.
		12.2	Los tubos tendrán la calificación de Material Aceptado
13	Hormigones	13.1	Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón EHE (RD 2661/1998) El hormigón a utilizar en los asientos de los tubos será del tipo HM-20
14	Arqueta prefabricada	14.1	Las arquetas prefabricadas tendrán calificación de Material Aceptado
15	Marcos para arquetas	15.1	Los marcos para las arquetas, tendrán calificación de Material Aceptado.
16	Tapas para arquetas	16.1	Las tapas para las arquetas, tendrán calificación de Material Aceptado.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Identif	Tipo de Material	Identif s.recep	Ejecución
17	Tornillería de conexión	17.1	La tornillería será de paso, diámetro y longitud indicada para cada terminal.
		17.2	Estarán protegidos contra la oxidación por una protección adecuada.
18	Loseta hidráulica	18.1	La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.
19	Asfaltos	19.1	Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío o caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto...).
20	Cintas de identificación y abrazaderas de agrupación de cables	20.1	Las cintas de identificación y abrazaderas tendrán la calificación de Material Aceptado.
		20.2	Las cintas de identificación serán de color verde, amarillo o marrón, para las fases, y gris para el neutro. Las abrazaderas de agrupación de cables serán de material sintético y de color negro.
21	Protector de fundición para tubo recto termoplástico	21.1	La protección de fundición tendrá la calificación de Material Aceptado.
22	Circuito de puesta a tierra	22.1	Los conductores, la pica bimetálica, la pieza de conexión, manguito de derivación, manguito termorretráctil o cinta antihumedad, estarán calificados como Material Aceptado y serán del tipo indicado en proyecto.
		22.2	El circuito de tierra estará constituido por cable de cobre aislado DN-RA 1x50 Cu o desnudo C50.
23	Señales autoadhesivas	23.1	Las señales autoadhesivas para identificación de líneas de BT tendrán calificación de Material Aceptado

3.2. Unidades de mano de obra (UMO)

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
24	Excavación	24.1	El constructor, antes de empezar los trabajos de excavación en apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra. Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público, preferentemente bajo acera.
		24.2	En zonas donde existan servicios de Iberdrola instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas de abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos queden agrupados en la misma zanja.
		24.3	Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en los proyectos tipo a que hace referencia el Capítulo II de las Normas Particulares.
			En los casos especiales, debidamente justificados, en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60% de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica.
		24.4	En cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atendrá a lo dispuesto por Organismos Oficiales, propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán, como mín. 25 cm. No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.
		24.5	En casos excepcionales en que distancias mín. indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocase en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
24	Excavación	24.6	La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales. En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable
		24.7	Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las mismas.
25	Retirada de tierras	25.1	La tierra sobrante, así como los escombros del pavimento y firme se llevarán a escombrera o vertedero, debidamente autorizados con el canon de vertido correspondiente.
26	Rellenos de zanjas con tierras, todo-uno, zahorras u hormigón	26.1	Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas en identif. 29, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación o de préstamo, según el caso , apisonada, debiendo realizarse los 25 primeros cm de forma manual. Sobre esta tongada se situará la cinta de atención al cable.
		26.2	El cierre de las zanjas se realizará por tongadas, cuyo espesor original sea inferior a 25 cm, compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente. La compactación estará de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas del municipio correspondiente.
		26.3	En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactas, no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón.
		26.4	El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máximo de 10 cm, y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las ordenanzas municipales, una vez compactado.
		26.5	El relleno de zanjas en cruce se realizará con todo-uno o zahorras o con hormigón HM-20, hasta la cota inferior del firme.
27	Asiento de cables con arena (tamiz 032 UNE)	27.1	En el fondo de las zanjas se preparará un lecho de arena de las características indicadas, de 10 cm de espesor, que ocupe todo su ancho.
		27.2	Una vez terminado el tendido, se extenderá sobre cables colocados, una segunda capa de arena de 10 cm de espesor que ocupe el ancho de la zanja.
28	Asientos de tubos con hormigón HM-20	28.1	El número de tubos y su distribución en capas serán indicados en proyecto, y estarán hormigonados en toda su longitud, o con asiento de arena. Una vez instalados, los tubos no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo).
		28.2	Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón HM-20 o un lecho de arena, según el caso, y de 5 cm de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja; su superficie deberá quedar nivelada y lo más lisa posible. Sobre esta tongada o lecho se colocarán todos los tubos, realizando los empalmes necesarios; los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades.
		28.3	El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón HM-20 o de arena, según el caso, hasta una cota que rebase la superior de los tubos en, al menos, 10 cm, y que ocupe todo el ancho de las zanjas
29	Colocación protección mecánica	29.1	Sobre asiento del cable en arena se colocará una protección mecánica de un tubo termoplástico de un diámetro de 160 mm, o un tubo y una placa cubrecable, según el caso. Se colocará la protección mecánica a lo largo de la canalización en número y distribución, según lo indicado en proyecto.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
30	Colocación cinta señalización	30.1	En canalizaciones, salvo en cruces en calzadas, se colocará una cinta de polietileno, con anagrama de IBERDROLA. Se colocarán a lo largo de la canalización, en número y distribución, según lo indicado en proyecto.
31	Pavimentos: -levante pavimento y pavimentación -demoler pavimento y pavimentación -pavimentación -rotura y reposición de pavimentos -tela asfáltica -tierra-jardín	31.1	En la rotura de pavimentos se tendrán en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de los mismos. La rotura del pavimento con maza (almádena) está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera. En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero. Los pavimentos serán repuestos con las normas y disposiciones dictadas por los organismos competentes o el propietario
		31.2	Para la reconstrucción de las placas de hormigón de la acera, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una tongada de hormigón con características HM-20, que ocupando todo el ancho de la zanja, llegue hasta la capa superior del firme primitivo; este nuevo firme tendrá el mismo espesor del primitivo, pero nunca inferior a 10 cm. En reconstrucción de placas de hormigón de las calzadas, se procederá del mismo modo que en las aceras, pero con espesores mín. 20 cm. Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura. Para la reconstrucción de pavimentos de acera de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 175 kg ó 200 kg, en el que, una vez alisado, se restablecerá el dibujo existente.
			Para la reconstrucción de pavimentos de loseta hidráulica se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 175 ó 200 kg, y una vez colocadas las losetas hidráulicas, se recargará, primero con agua, y luego con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica. De darse tal necesidad, se comenzará por levantar, previamente, la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas. En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón, se extenderá un mortero semiseco de 175 ó 200 kg de dosificación sobre la infraestructura de hormigón. Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva
			Para reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón HM-15 y la cantidad de cemento no será inferior a 200 kg/m3. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 20 cm Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido, se levantará del pavimento existente, una faja adicional de 5 cm de anchura a ambos lados del firme de hormigón, cortado verticalmente. Una vez retirados los sobrantes producidos y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material, que tendrá idénticas características que el existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada. Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
31	Pavimentos	31.3	La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipo especial, tales como losas graníticas, asfalto fundido, loseta asfáltica, etc., se realizará adaptando normas anteriores al caso concreto de que se trate. Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.
		31.4	La reposición de tierra-jardín, se realizará de acuerdo con disposiciones dictadas por los Organismos Competentes o por el propietario.
32	Colocación marco y tapa	32.1	En la cabeza de las arquetas se colocarán los marcos y tapas indicadas en el proyecto, debidamente enrasados con el pavimento correspondiente..
		32.2	Los marcos se recibirán con hormigón HM-20
33	Colocación de arquetas y calas de tiro		En cambios de dirección se construirán preferentemente calas de tiro y excepcionalmente de arquetas ciegas, registrables de hormigón o ladrillo, de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea, como mín. 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º, y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general cambios de dirección se harán con ángulos grandes.
		33.1	Las arquetas prefabricadas de hormigón se colocarán sobre acondicionado del suelo previo, debidamente niveladas.
		33.2	Los módulos estarán sellados por medio de juntas.
		33.3	Las arquetas "in situ" se ajustarán a lo indicado en el MT-NEDIS 2.03.21
		33.4	Las arquetas no registrables (ciegas) se ajustarán a lo indicado en el MT-NEDIS 2.03.21.
34	Perforaciones horizontales(topo)	34.1	Las perforaciones en horizontal por medios mecánicos mediante máquina especial adecuada, se realizarán de acuerdo con instrucciones del fabricante.
		34.2	El número de tubos y diámetro de estos será el indicado en el proyecto.
35	Perforaciones de muros (hormigón o mampostería)	35.1	La rotura de muros se realizará con maquinaria apropiada (compresor / martillo), colocando tubos rectos termoplásticos, separados entre sí 2 cm y sobre paredes del hueco abierto 5 cm, recibe tubos con hormigón HM-20
36	Adosar tubo recto termoplástico en paredes	36.1	Los tubos rígidos termoplásticos (libres de halógenos) de 90 ∅, se adosarán a las paredes siguiendo las instrucciones indicadas en el MT-NEDIS 2.03.21, sujetos por abrazaderas u horquillas y tacos.
37	Colocación de tapón para tubo	37.1	En la boca de tubos termoplásticos sin ocupación de cables se colocarán tapones correspondientes, debidamente presionados en su posición tope.
38	Colocación de protector de fundición	38.1	En los tubos de identif 36, que por su ubicación podrían estar expuestos a fuertes golpes mecánicos, se colocará un protector de fundición sujeto a la pared mediante tacos.
39	Sellado de tubos	39.1	En los tubos termoplásticos que contengan cables o en los tubos que se considere necesario por su proximidad de tuberías de agua, saneamientos o similares, se taponarán sus bocas con espuma poliuretano o cualquier otro procedimiento autorizado por Iberdrola. Se seguirá, en cualquier caso, las instrucciones dadas por el fabricante.
40	Encañado de líneas	40.1	Los tubos en las canalizaciones entubadas con o sin conductor, se repararán de acuerdo con el encañado de líneas indicado en el MT-NEDIS 2.03.21.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
41	Tendido		El transporte de bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado. La carga y descarga se realizará suspendiendo la bobina por medio de una barra que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque. Los desplazamientos de bobinas sobre suelo, rodándolas, se realizarán en sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.
		41.1	Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los entubados. La bobina estará elevada y sujeta por medio de barra y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida de cable durante el tendido se realice por su parte superior.
		41.2	Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas o en los interiores de los tubos, para comprobar que se encuentran sin piedra u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo por los tubos). Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.
		41.3	También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior a 2,4 daN/mm² ó al indicado por fabricante del cable.
		41.4	Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido, estarán dotadas de dinamóm apropiados.
		41.5	El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC, por la rigidez que toma el aislamiento a esa temperatura.
		41.6	Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en canales de obra, las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.
		41.7	Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de colores verdes, amarillo, marrón y gris, cada 1,5 m.
		41.8	Cada 10 m, como máximo, y sin coincidir con las cintas de señalización, se pondrán unas abrazaderas de material sintético, de color negro que agrupen a los conductores y los mantenga unidos.
		41.9	En los tubos no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.
		41.10	Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cables de dos bandas será de 10 cm. La separación entre dos cables de BT de una misma banda será de 7 cm, como mínimo.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
41	Tendido	41.10	La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión. Cuando se coloque por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 7 cm entre líneas de BT.
		41.11	No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta con sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.
		41.12	No se dejará nunca cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina.
		41.13	Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la cubierta del cable.
42	Colocación y conexión de las cajas generales de protección (CGP) o cajas de protección y medida (CPM)	42.1	Las CGP o CPM se colocarán lo más próxima posible a la red de distribución, y en terreno propiedad del cliente, tal como se indica en el Capítulo I de las Normas Particulares (MT-NEDIS 2.03.20).
		42.2	El hueco necesario para alojar las CGP estará acondicionado interiormente con sus parám enlucidos y sus dimensiones serán indicadas en los planos. Irá dotado de una puerta con candado o cerradura normalizada por Iberdrola.
		42.3	La entrada de los cables se realizará a través de tubos termoplásticos, salvo los tubos de entrada a los huecos del apartado anterior, que atraviesen sitios accesibles, tales como aristas inferiores de sótanos o garajes, en cuyo caso serán de acero con suficiente rigidez mecánica, para evitar su aplastamiento.
		42.4	La CGP estará sujeta mediante pernos roscados a tacos antigiratorios anclados a la pared, de forma que su sujeción sea firme y segura.
		42.5	La CPM que alimente a dos clientes situados en parcelas colindantes, se colocará en la medianería entre ambas, de forma que las derivaciones individuales a cada uno de ellos discurra por su propiedad.
		42.6	Las dimensiones de las fundaciones para las CPM serán las indicadas en los planos del proyecto, respetándose las cotas de empotramiento en el terreno de la fundación y la altura sobre las aceras de los armarios, según sean éstos de medida o de seccionamiento y medida. Las fundaciones de las CPM podrán ser de hormigón prefabricado o de ladrillo macizo.
		42.7	Estarán dotadas de casquillos metálicos apropiados, que se atornillarán los pernos de anclaje de los armarios asegurando su sujeción firme. Las CPM quedarán, una vez instaladas, alineadas con los cerramientos de las parcelas o con las fachadas de las edificaciones. Las fundaciones se montarán de forma que, una vez instalados sobre ellas las cajas, éstas queden perfectamente aplomadas.
		42.8	Los cables de acometida estarán señalizados con colores indicados en identificación 20.2. Las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten la zona de conexión al borne correspondiente de CGP o CPM. Su situación en CGP será (mirando la caja de frente) a la izquierda, el conductor neutro de color gris y a continuación fases verde, amarillo y marrón.
		42.9	El neutro de todas las cajas se pondrá a tierra, por medio de un cable aislado o desnudo de 50 mm² de Cu conexionado a una pica bimetálica, por medio de una pieza de conexión y sellado con cinta antihumedad.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
43	Confeccionar terminación línea subterránea enlace con LA	43.1	Se colocará un tubo termoplástico (libre de halógenos) de ∅ 90 mm, por medio de horquillas o cepos indicado en el proyecto.
		43.2	El anclaje será adecuado al tipo de pared
		43.3	Se taponará el tubo por medio del correspondiente capuchón de salida de cables, de tal forma que quede perfectamente colocado al tubo, y que las salidas del capuchón se ajusten a los cables de enlace con la LA.
		43.4	La línea quedará debidamente señalizada por medio de señales autoadhesivas, según identificación nº 23, y las fases se identificarán con cintas de colores.
		43.5	El neutro del enlace se pondrá a tierra, en aquellas instalaciones indicadas en el proyecto, por medio de un cable aislado de 50 mm² de Cu conexionado a una pica bimetálica por medio de una pieza de conexión, debidamente sellada por medio de cintas de antihumedad y manguito termorretráctil. El montaje de las conexiones y sellados se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las indicadas por Iberdrola.
44	Confeccionar puesta a tierra en instalación existente	44.1	Se ajustará a lo indicado en el punto de identificación 43.5
45	Confección conector terminal bimetálico por punzonado profundo escalonado	45.1	Los terminales serán colocados en los conductores para su conexión a los cuadros y cajas (CGP y CS), serán de características adecuadas a la sección y naturaleza de los cables.
		45.2	Estarán firmemente sujetos a las cuerdas de conductores, utilizando las técnicas indicadas por su fabricante, tanto para la limpieza del aluminio como para la ejecución de los punzonados necesarios para su sujeción.
45	Confección conector terminal bimetálico por punzonado profundo escalonado	45.3	Las prensas hidráulicas necesarias para realizar los punzonados profundos de terminales sobre conductores, serán recomendados por fabricantes de terminales, y estarán dotadas de matrices cerradas adecuadas al tipo de terminal.
		45.4	Estarán convenientemente apretados con un par de apriete, igual al recomendado por el fabricante de los terminales.
		45.5	Los terminales estarán señalizados con los colores de identificación. Las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten las entalladuras de los terminales para permitir la comprobación de la correcta ejecución de la compresión
		45.6	La cubierta de los conductores se reconstruirá, en su caso, con los materiales termorretráctiles correspondientes
46	Confección empalme por punzonado o conector de derivación por compresión	46.1	El montaje de empalmes y derivaciones se realizará siguiendo instrucciones y normas del fabricante o, en su defecto, indicadas por Iberdrola.
		46.2	Las piezas de conexión serán exclusivamente los indicados por el fabricante, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique.
		46.3	El aislamiento y cubierta de los conductores se reconstruirá con los accesorios aislantes de BT correspondientes.
47	Colocación de señales autoadhesivas para la identificación de línea	47.1	La colocación de las señales autoadhesivas se hará de acuerdo con los criterios incluidos en el MT-NEDIS 2.33.18

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Identif	Tipo de UMO	Identif s/recep	Ejecución
48	Toma de datos del trazado y croquización	48.1	Una vez terminada la obra, su situación en relación con las calles, aceras, edificaciones, etc., quedará reflejada en los croquis del trazado realizado según las indicaciones de Iberdrola.
		48.2	Se entregará a Iberdrola un plano de situación, a escala 1:500, 1:1000 ó 1:2000, con traza de la línea, incluyendo los datos necesarios para la localización e identificación de los servicios afectados. Preferentemente esta información será en soporte informático CAD o MICROSTATION.

Julio de 2.023

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA SUMINISTRO A URBANIZACIÓN DEL SECTOR 7 "HIGUERAS" EN ZAMORA

TÉRMINO MUNICIPAL DE ZAMORA

1. PRESUPUESTO TRAMOS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS A 13,2/20 kV

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNIT	SUBTOTAL	TOTAL
TENDIDO CABLE HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240)	**M1**	**1252**	31,70 €		**39.688,40 €**
TENDIDO CABLE DHZ1/HEPRZ1-12/20 kV H3(1x240)	M1	1	7,70 €	7,70 €	
CABLE HEPRZ1 12/20 kV 1x240 K Al + H16	M1	3,2	7,50 €	24,00 €	
STAR 1 CONECTOR SEPARAB. ATOR.-630A AISL/SECO CST 2R/24/240	**UD**	**24**	131,30 €		**3.151,20 €**
CONFECCIÓN 1 CONECTOR ATOR.-630A AISL/SECO CST 2R/24/240	UD	1	40,50 €	40,50 €	
CONECTOR SEPARAB. ATOR.-630A AISL/SECO CST 2R/24/240	UD	1	90,80 €	90,80 €	
EMPALME 1 AISL.SECO 12/20 kV RETRACTIL	**UD**	**9**	155,90 €		**1.403,10 €**
CONFECCIÓN EMPALME I AISLAMIENTO SECO 12/20 kV	UD	1	93,20 €	93,20 €	
EMPALME E1S/24-R/150÷240	UD	1	62,70 €	62,70 €	
COMPROB. CABLES. CONTINUIDAD, ORDEN FASES, ENSAYO RIGIDEZ CUBIERTA (AT)	**UD**	**7**	62,50 €		**437,50 €**
ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES Y TANGENTE DELTA (AT)	**UD**	**7**	366,00 €		**2.562,00 €**
ENSAYO DE CAPACIDAD (AT)	**UD**	**7**	51,80 €		**362,60 €**
ENSAYO DE TENSIÓN HASTA 36/66 KV	**UD**	**7**	112,20 €		**785,40 €**
MEDIDA CONTINUIDAD Y RESISTENCIA DE PANTALLA	**UD**	**7**	38,50 €		**269,50 €**
IZADO Y ACONDICIONADO CABLE AISL. SECO 12/20 kV EN APOYO LA	**UD**	**1**	306,50 €		**306,50 €**
COLOCACIÓN SOPORTE (2570)-3TE/POM 12/20 kV EN LA	**UD**	**1**	144,50 €		**144,50 €**
COLOC. 3 PARARRAYOS-POM-P 15 kV/10 kA -EN LA	**UD**	**1**	326,50 €		**326,50 €**
COLOCACIÓN 3 PARARRAYOS (24 kV) EN APOYO LA.	UD	1	74,50 €	74,50 €	
PARARRAYOS POM-P 15/10	UD	3	84,00 €	252,00 €	
TERMINAL I AISL.SEC. 12/20 kV EXT. RETRÁCTIL	**UD**	**3**	162,00 €		**486,00 €**
C. 1 TERM. I-AISL.SECO 12/20 kV- TECNOLOGÍA EN FRIO	UD	1	140,50 €	140,50 €	
TERMINAL TES/24-R/150÷240	UD	1	21,50 €	21,50 €	
CUBRIR PUENTE EN APOYO AMARRE Nº10 PARA PROTECCIÓN AVIFAUNA	**UD**	**1**	850,00 €		**850,00 €**
UNIDADES COMPLEMENTARIAS TET. CUBRIR PUENTES EN APOYO Nº10 PARA PROTECCIÓN AVIFAUNA	**JU**	**1**	900,00 €		**900,00 €**
CADENA DE AMARRE A/COM 20II/GA-1/PECA	**UD**	**3**	122,40 €		**367,20 €**
AISLADOR COMPUESTO P/CADENAS U70YB20 AL/PECA	UD	1	92,40 €	92,40 €	
ALOJAM. ROTULA R 16/17P	UD	1	7,20 €	7,20 €	
GRAPA AMARRE GA-1	UD	1	5,80 €	5,80 €	
MONTAJE DE UNA CADENA SUSPENSIÓN O AMARRE	UD	1	17,00 €	17,00 €	
ANILLO CON BUCLE 3,0 X 3,0 -CON PICA/EN TIERRA	**UD**	**1**	189,50 €		**189,50 €**
CONDUCTOR DE COBRE C50	M1	12	2,50 €	30,00 €	
ZANJA DE 0,40X0,60 EN TIERRA DE TRANSITO	M1	12	10,80 €	129,60 €	
PICA BIMETÁLICA PL 14-2000	UD	8	3,30 €	26,40 €	
GRAPA CONEXIÓN PARALELA GCP/C16	UD	1	2,20 €	2,20 €	
GRAPA CONEXIÓN PARA PICA GC-P14,6/C50	UD	1	1,30 €	1,30 €	
CONSTRUCCIÓN ACERA PERIMETRAL	**M1**	**12**	38,80 €		**465,60 €**
CONDUCTOR DE TIERRA VISIBLE EN APOYO	**UD**	**1**	92,90 €		**92,90 €**
TERMINALES DE COBRE TA - 50 C	**JU**	**1**	25,90 €		**25,90 €**
TERMINAL COMPRESIÓN CU 50 MM2	UD	3	1,50 €	4,50 €	
MONTAJE DE TRES ELEMENTOS DE CONEXIÓN	JU	1	21,40 €	21,40 €	
TERMINALES DE ALUMINIO TA - 110	**JU**	**3**	26,50 €		**79,50 €**
TERMINAL COMPRESIÓN TA-110	UD	3	1,70 €	5,10 €	
MONTAJE DE TRES ELEMENTOS DE CONEXIÓN	JU	1	21,40 €	21,40 €	
MEDICIONES TENSIONES DE PASO Y CONTACTO	**UD**	**1**	205,00 €		**205,00 €**
MEDICIÓN RESISTENCIA DE DIFUSIÓN A TIERRA	**UD**	**1**	50,00 €		**50,00 €**
DERIVACIONES. MONTAJE Y CONEXIÓN AÉREA/SUBTERRÁNEA (POR CIRCUITO)	**UD**	**1**	510,80 €		[illegible]

SUMA TOTAL PRESUPUESTO TRAMOS LSAT A 13,2/20 Kv **53.659,6[illegible] €**

VISADO COPITI LEON VD2301585-03 02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

GIEYMA Llames, SL
C/Santa Ana, 69, 3-C 24006 León info@giema.es

2. PRESUPUESTO OBRA CIVIL

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNIT	SUBTOTAL	TOTAL
CALA TIRO RECONOCIMIENTO EJECUCION EMPALMES	**M3**	**12**	145,00 €		**1.740,00 €**
ARQ.REG."IN SITU"AG (MARCO M2 o M3) ACERA/T.NORMAL/MAQ	**UD**	**10**	297,30 €		**2.973,00 €**
COLOCACION MARCO/TAPA FUNDICIÓN M2/T2	**UD**	**5**	234,40 €		**1.172,00 €**
COLOCACION MARCO/TAPA	UD	1	120,00 €	120,00 €	
TAPA T2	UD	1	60,60 €	60,60 €	
MARCO M2	UD	1	53,80 €	53,80 €	
COLOCACION MARCO/TAPA FUNDICIÓN M3/T3	**UD**	**5**	283,10 €		**1.415,50 €**
COLOCACION MARCO/TAPA	UD	1	120,00 €	120,00 €	
TAPA T3	UD	1	98,20 €	98,20 €	
MARCO M3	UD	1	64,90 €	64,90 €	
CANALIZACION ENTUBADA 2T DE 160 Ø Y CON MULTIDUCTO MTT 3x40 EN ACERA	**M1**	**248**	61,60 €		**15.276,80 €**
CANALIZACION ENTUBADA 2T DE 160 Ø Y CON MULTIDUCTO MTT 3x40 EN CALZADA	**M1**	**158**	78,50 €		**12.403,00 €**
DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN PLACA HORMIGÓN 0,20 esp. H 12,5	**M2**	**79**	38,50 €		**3.041,50 €**
DEMOLICION (C/ROT), LEVANTAM. Y PAVIMENT. (C/MAT) ASFALTO EN CALZADA	**M2**	**79**	55,50 €		**4.384,50 €**
ENCAÑADO DE LÍNEA CON TUBO 160 Ø	**M1**	**82**	12,90 €		**1.057,80 €**
COLOCACIÓN DE TAPÓN PARA TUBO HASTA 200 Ø	**UD**	**122**	1,20 €		**146,40 €**
SELLADO DE TUBO HASTA 200 Ø CON ESPUMA POLIURETANO	**UD**	**164**	3,70 €		**606,80 €**
COMPROBACIÓN DE TUBOS < 200 M, PASO TESTIGO CALIBRADO (INCL.MULTIDUCTO)	**UD**	**420**	15,50 €		**6.510,00 €**
PERFORACIÓN TELEDIRIGIDA COLOCACIÓN 4 TUBOS PLÁSTICO 160+ MTT4	**M1**	**102**	271,50 €		**27.693,00 €**
SUPLEMENTO POR EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1M	**M1**	**12**	86,00 €		**1.032,00 €**

SUMA TOTAL PRESUPUESTO OBRA CIVIL ENTRONQUE EXTERIOR A SECTOR **79.452,30 €**

Las canalizaciones contempladas en el Presupuesto corresponden a las canalizaciones a construir en el exterior del Sector para poder cumplir las condiciones de suministro definidas en la propuesta Técnica de la Compañía Distribuidora. Las canalizaciones a construir de la infraestructura eléctrica definidas en el presente Proyecto en el Sector, están contempladas en el Proyecto de Urbanización del Sector.

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

3. PRESUPUESTO NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº1

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNIT	SUBTOTAL	TOTAL
SANEADO DE ENVOLVENTE SUBT. REJ. HORIZ. MAX. 2x630	**UD**	**1**	5.620,00 €		**5.620,00 €**
SANEADO DE ENVOLVENTE SUBT. REJ. HORIZ. MAX. 2x630.	UD	1	5.620,00 €	5.620,00 €	
CELDA NO EXTENSIBLE CNE-3L2P-F-SF6-24 TELE s/NI 50.42.11	**UD**	**1**	12.148,00 €		**12.148,00 €**
MONTAJE DE CELDAS SF6	UD	1	448,00 €	448,00 €	
CELDA NO EXTENSIBLE CNE-3L2P-F-SF6-24 TELE s/NI 50.42.11	UD	1	11.700,00 €	11.700,00 €	
AUTOMATIZACIÓN UNIDAD COMPACTA DE TELEMANDO S/ NORMA I-DE: UNIDAD REMOTA DE TELEMANDO, UNIDAD DE CONTROL INTEGRADO, EQUIPO CARGADOR-BATERÍA, PROTECCIONES Y PEQUEÑO MATERIAL	**JU**	**1**	8.150,00 €		**8.150,00 €**
TRANSFORMADOR TRIFASICO C-400/24/20-13,2 B2 O-PE	**UD**	**2**	8.940,00 €		**17.880,00 €**
MONTAJE DE UN TRAFO	UD	1	400,00 €	400,00 €	
TC-400/24/20-13,2 B2-O-PE	UD	1	8.540,00 €	8.540,00 €	
CUADRO DE BT CBT-EASAV-ST-1600-8	**UD**	**2**	4.560,00 €		**9.120,00 €**
MONTAJE DE UN CUADRO DE BT	UD	1	210,00 €	210,00 €	
CUADRO DISTRIBUCION CBT-EASAV-ST-1600-8	UD	1	4.350,00 €	4.350,00 €	
GESTOR INTELIGENTE DISTRIBUCIÓN S/ NORMA I-DE: ARMARIO GESTOR INTELIGENTE DE DISTRIBUCIÓN CON 2 BORNEROS POR CADA C.B.T., COMPONENTES DE MEDIDA BT, COMPARTIMENTO DE COMUNICACIONES	**JU**	**2**	5.360,00 €		**10.720,00 €**
INTERCONEXION/HEPRZ1 (AS) 12/20 1x50/3TER+3TEA 1S 24/200	**UD**	**2**	640,00 €		**1.280,00 €**
TENDIDO DE CABLE AT.	UD	1	362,50 €	362,50 €	
CABLE HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 1X50 K AL + H16	M1	21	5,00 €	105,00 €	
TERMINAL TEA1S/24/50	UD	3	28,90 €	86,70 €	
TERMINAL TER1S/24/50	UD	3	28,60 €	85,80 €	
INTERCONEX.-Cable 0,6/1KV-1X240/TMC 240 (ADOSADO)	**UD**	**2**	449,70 €		**899,40 €**
TENDIDO DE CABLE BT-ADOSADO	UD	1	79,30 €	79,30 €	
CABLE RV 0,6/1KV AL 1X240	M1	44	2,50 €	110,00 €	
TERMINAL BIMETALICO BT TMC 240	UD	18	11,80 €	212,40 €	
TERMINAL BIMETALICO BT NEUTRO TMC 240	UD	4	12,00 €	48,00 €	
CARTUCHO FUSIBLE LIMITADOR FLA-P-24/40	**UD**	**6**	21,50 €		**129,00 €**
CARTUCHO FUSIBLE LIMITADOR FLA-P-24/40	UD	1	21,50 €	21,50 €	
COLOCACIÓN PLACA PRIMEROS AUXILIOS-MAT.SEGURIDAD	**UD**	**1**	128,70 €		**128,70 €**
MONTAJE ALUMBRADO POR PUNTO DE LUZ	**UD**	**3**	192,90 €		**578,70 €**
MONTAR ALUMBRADO EMERGENCIA (POR PUNTO)	**UD**	**2**	172,50 €		**345,00 €**
FUSIBLE 315 NH2	**UD**	**27**	8,50 €		**229,50 €**
COLOCACION FUSIBLE EN CPM/CGP (1 FASE)	UD	1	0,40 €	0,40 €	
CAR FUS 500 V F CU 0/315	UD	1	8,10 €	8,10 €	
ELECTRODO PAT PROTECCIÓN CTPS 2T A-8PCH	**UD**	**1**	1.543,60 €		**1.543,60 €**
CONFECCION ELECTRODO PAT - ELECTRODO DE BUCLE	M1	26	21,00 €	546,00 €	
CONFECCION ELECTRODO PAT - ELECTRODO DE PICA EN BUCLE	UD	8	18,00 €	144,00 €	
CONSTRUCCIÓN ACERA PERIMETRAL	M1	22	38,80 €	853,60 €	
ELECTRODO PaT SERVICIO CT	**UD**	**2**	654,00 €		**1.308,00 €**
CONFECCION ELECTRODO PaT - ELECTRODO DE LINEAL	M1	26	21,00 €	546,00 €	
CONFECCION ELECTRODO PaT - ELECTRODO DE PICA EN BUCLE	UD	6	18,00 €	108,00 €	
CONFECCIÓN LÍNEA DE TIERRA SERVICIO 1 TRAFO	**UD**	**2**	122,60 €		**245,20 €**
CONFECCIÓN LÍNEA DE TIERRA PROTECCIÓN 1 TRAFO	**UD**	**2**	189,40 €		**378,80 €**
INSTALACIÓN PIEZA SOPORTE SEÑALIZACIÓN CT	**UD**	**1**	23,40 €		**23,40 €**
COMPROBACIÓN SUCESIÓN DE FASES	**UD**	**2**	37,80 €		**75,60 €**
REGULACIÓN DE TENSIÓN TRANSFORMADOR	**UD**	**2**	66,80 €		**133,60 €**
CONECTAR A TIERRA UN ELEMENTO DEL CT	**UD**	**12**	12,00 €		**144,00 €**
MEDICIONES TENSIONES DE PASO Y CONTACTO	**UD**	**1**	210,00 €		**210,00 €**
MEDICIÓN RESISTENCIA DE DIFUSIÓN A TIERRA	**UD**	**3**	50,00 €		**150,00 €**

SUMA TOTAL PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº1 **71.440,50 €**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

4. PRESUPUESTO NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº2

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNIT	SUBTOTAL	TOTAL
SANEADO DE ENVOLVENTE SUBT. REJ. HORIZ. MAX. 2x630	**UD**	**1**	6.420,00 €		**6.420,00 €**
SANEADO DE ENVOLVENTE SUBT. REJ. HORIZ. MAX. 2x630.	UD	1	6.420,00 €	6.420,00 €	
CELDA EXTENSIBLE CE-3L1PF-SF6-24+CM/PT/24/TELE 630 A + CM/LP/24/SIA s/NI 50.42.03	**UD**	**1**	15.166,00 €		**15.166,00 €**
MONTAJE DE CONJUNTO DE CELDAS SF6	UD	1	756,00 €	756,00 €	
CELDA EXTENSIBLE CE-3L1PF-SF6-24+CM/PT/24/TELE 630 A + CM/LP/24/SIA s/NI 50.42.03	UD	1	14.410,00 €	14.410,00 €	
AUTOMATIZACIÓN UNIDAD COMPACTA DE TELEMANDO S/ NORMA I-DE: UNIDAD REMOTA DE TELEMANDO, UNIDAD DE CONTROL INTEGRADO, EQUIPO CARGADOR-BATERÍA, PROTECCIONES Y PEQUEÑO MATERIAL	**JU**	**1**	8.150,00 €		**8.150,00 €**
TRANSFORMADOR TRIFASICO C-400/24/20-13,2 B2 O-PE	**UD**	**2**	8.940,00 €		**17.880,00 €**
MONTAJE DE UN TRAFO	UD	1	400,00 €	400,00 €	
TC-400/24/20-13,2 B2-O-PE	UD	1	8.540,00 €	8.540,00 €	
CUADRO DE BT CBT-EASAV-ST-1600-8	**UD**	**2**	4.560,00 €		**9.120,00 €**
MONTAJE DE UN CUADRO DE BT	UD	1	210,00 €	210,00 €	
CUADRO DISTRIBUCION CBT-EASAV-ST-1600-8	UD	1	4.350,00 €	4.350,00 €	
GESTOR INTELIGENTE DISTRIBUCIÓN S/ NORMA I-DE: ARMARIO GESTOR INTELIGENTE DE DISTRIBUCIÓN CON 2 BORNEROS POR CADA C.B.T., COMPONENTES DE MEDIDA BT, COMPARTIMENTO DE COMUNICACIONES	**JU**	**2**	5.360,00 €		**10.720,00 €**
INTERCONEXION/HEPRZ1 (AS) 12/20 1X50/3TER+3TEA 1S 24/200	**UD**	**2**	640,00 €		**1.280,00 €**
TENDIDO DE CABLE AT.	UD	1	362,50 €	362,50 €	
CABLE HEPRZ1 (AS) 12/20KV 1X50 K AL + H16	M1	21	5,00 €	105,00 €	
TERMINAL TEA1S/24/50	UD	3	28,90 €	86,70 €	
TERMINAL TER1S/24/50	UD	3	28,60 €	85,80 €	
INTERCONEX.-Cable 0,6/1KV-1X240/TMC 240 (ADOSADO)	**UD**	**2**	449,70 €		**899,40 €**
TENDIDO DE CABLE BT-ADOSADO	UD	1	79,30 €	79,30 €	
CABLE RV 0,6/1KV AL 1X240	M1	44	2,50 €	110,00 €	
TERMINAL BIMETALICO BT TMC 240	UD	18	11,80 €	212,40 €	
TERMINAL BIMETALICO BT NEUTRO TMC 240	UD	4	12,00 €	48,00 €	
CARTUCHO FUSIBLE LIMITADOR FLA-P-24/40	**UD**	**6**	21,50 €		**129,00 €**
CARTUCHO FUSIBLE LIMITADOR FLA-P-24/40	UD	1	21,50 €	21,50 €	
COLOCACIÓN PLACA PRIMEROS AUXILIOS-MAT.SEGURIDAD	**UD**	**1**	128,70 €		**128,70 €**
MONTAJE ALUMBRADO POR PUNTO DE LUZ	**UD**	**3**	192,90 €		**578,70 €**
MONTAR ALUMBRADO EMERGENCIA (POR PUNTO)	**UD**	**2**	172,50 €		**345,00 €**
FUSIBLE 315 NH2	**UD**	**30**	8,50 €		**255,00 €**
COLOCACION FUSIBLE EN CPM/CGP (1 FASE)	UD	1	0,40 €	0,40 €	
CAR FUS 500 V F CU 0/315	UD	1	8,10 €	8,10 €	
ELECTRODO PAT PROTECCIÓN CTPS 2T A-8PCH	**UD**	**1**	1.424,00 €		**1.424,00 €**
CONFECCION ELECTRODO PAT - ELECTRODO DE BUCLE	M1	24	21,00 €	504,00 €	
CONFECCION ELECTRODO PAT - ELECTRODO DE PICA EN BUCLE	UD	8	18,00 €	144,00 €	
CONSTRUCCIÓN ACERA PERIMETRAL	M1	20	38,80 €	776,00 €	
ELECTRODO PaT SERVICIO CT	**UD**	**2**	654,00 €		**1.308,00 €**
CONFECCION ELECTRODO PaT - ELECTRODO DE LINEAL	M1	26	21,00 €	546,00 €	
CONFECCION ELECTRODO PaT - ELECTRODO DE PICA EN BUCLE	UD	6	18,00 €	108,00 €	
CONFECCIÓN LÍNEA DE TIERRA SERVICIO 1 TRAFO	**UD**	**2**	122,60 €		**245,20 €**
CONFECCIÓN LÍNEA DE TIERRA PROTECCIÓN 1 TRAFO	**UD**	**2**	189,40 €		**378,80 €**
INSTALACIÓN PIEZA SOPORTE SEÑALIZACIÓN CT	**UD**	**1**	23,40 €		**23,40 €**
COMPROBACIÓN SUCESIÓN DE FASES	**UD**	**2**	37,80 €		**75,60 €**
REGULACIÓN DE TENSIÓN TRANSFORMADOR	**UD**	**2**	66,80 €		**133,60 €**
CONECTAR A TIERRA UN ELEMENTO DEL CT	**UD**	**12**	12,00 €		**144,00 €**
MEDICIONES TENSIONES DE PASO Y CONTACTO	**UD**	**1**	210,00 €		**210,00 €**
MEDICIÓN RESISTENCIA DE DIFUSIÓN A TIERRA	**UD**	**3**	50,00 €		**150,00 €**

SUMA TOTAL PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº2 **75.164,40 €**

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

5. PRESUPUESTO RED DE BAJA TENSIÓN DEL C.T. HIGUERAS Nº1

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNIT	SUBTOTAL	TOTAL
TERMINACIÓN DE BAJA TENSIÓN 0,6/1 KV CABLE 150/240	**JU**	**36**	26,70 €		**961,20 €**
CONFECCION TERMINAL BT HASTA 240 mm	JU	1	15,00 €	15,00 €	
TERMINACION AISLADA PARA USO EN BT, CTPT-150/240	JU	1	11,70 €	11,70 €	
CONFECCIÓN PUESTA A TIERRA EN INSTALACIÓN	**UD**	**12**	77,30 €		**927,60 €**
SEÑALIZACION LSBT EN CUADRO BT	**UD**	**9**	3,50 €		**31,50 €**
CONFECCIÓN TERMINAL BT HASTA 240 (3FASES+ 1NEUTRO)	**JU**	**9**	32,80 €		**295,20 €**
TENDIDO CABLE XZ1 0,6/1 kV 3x240+1x150 Al	**M1**	**1670**	14,30 €		**23.881,00 €**
TENDIDO CABLE 0,6/1 kV CUATRO FASES	M1	1	4,10 €	4,10 €	
CABLE XZ1 0,6/1 Al 1x150	M1	1,1	2,00 €	2,20 €	
CABLE XZ1 0,6/1 Al 1x240	M1	3,2	2,50 €	8,00 €	
CONFECCION DERIVACIÓN APLICACIÓN EN FRIO	**UD**	**4**	25,40 €		**101,60 €**
COMPROBACIÓN DE CONTINUIDAD Y ORDEN DE FASES	**UD**	**9**	35,80 €		**322,20 €**
COLOCACION DE IDENTIFICACIONES DE CABLES (CINTAS DE COLOR NORMALIZADAS s/NI 76.87.01) Y COLOCACION DE ETIQUETAS s/NI 29.05.04)	**UD**	**156**	4,50 €		**702,00 €**
MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	**UD**	**9**	41,00 €		**369,00 €**
MEDIDA CONTINUIDAD Y RESISTENCIA DE PANTALLA	**UD**	**9**	32,00 €		**288,00 €**
ENSAYO DE RIGIDEZ DIELÉCTRICA DEL AISLAMIENTO DE LOS CABLES	**MI**	**9**	57,00 €		**513,00 €**
SUMA TOTAL PRESUPUESTO RED DE BAJA TENSIÓN DEL CT HIGUERAS Nº1					**28.392,30 €**

6. PRESUPUESTO RED DE BAJA TENSIÓN DEL C.T. HIGUERAS Nº2

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNIT	SUBTOTAL	TOTAL
TERMINACIÓN DE BAJA TENSIÓN 0,6/1 KV CABLE 150/240	**JU**	**40**	26,70 €		**1.068,00 €**
CONFECCION TERMINAL BT HASTA 240 mm	JU	1	15,00 €	15,00 €	
TERMINACION AISLADA PARA USO EN BT, CTPT-150/240	JU	1	11,70 €	11,70 €	
CONFECCIÓN PUESTA A TIERRA EN INSTALACIÓN	**UD**	**18**	77,30 €		**1.391,40 €**
SEÑALIZACION LSBT EN CUADRO BT	**UD**	**10**	3,50 €		**35,00 €**
CONFECCIÓN TERMINAL BT HASTA 240 (3FASES+ 1NEUTRO)	**JU**	**10**	32,80 €		**328,00 €**
TENDIDO CABLE XZ1 0,6/1 kV 3x240+1x150 Al	**M1**	**2160**	14,30 €		**30.888,00 €**
TENDIDO CABLE 0,6/1 kV CUATRO FASES	M1	1	4,10 €	4,10 €	
CABLE XZ1 0,6/1 Al 1x150	M1	1,1	2,00 €	2,20 €	
CABLE XZ1 0,6/1 Al 1x240	M1	3,2	2,50 €	8,00 €	
COMPROBACIÓN DE CONTINUIDAD Y ORDEN DE FASES	**UD**	**9**	35,80 €		**322,20 €**
COLOCACION DE IDENTIFICACIONES DE CABLES (CINTAS DE COLOR NORMALIZADAS s/NI 76.87.01) Y COLOCACION DE ETIQUETAS s/NI 29.05.04)	**UD**	**140**	4,50 €		**630,00 €**
MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	**UD**	**9**	41,00 €		**369,00 €**
MEDIDA CONTINUIDAD Y RESISTENCIA DE PANTALLA	**UD**	**9**	32,00 €		**288,00 €**
ENSAYO DE RIGIDEZ DIELÉCTRICA DEL AISLAMIENTO DE LOS CABLES	**MI**	**9**	57,00 €		**513,00 €**
SUMA TOTAL PRESUPUESTO RED DE BAJA TENSIÓN DEL CT HIGUERAS Nº2					**35.832,60 €**

7. DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNIT	SUBTOTAL	TOTAL
CHATARRA CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO-ACERO	**KG**	**650**	0,90 €		**585,00 €**
CHATARRA DE ACERO LAMINADO (CELOSÍA, CRUCETAS, ETC)	**TM**	**4,80**	150,50 €		**722,40 €**
CHATARRA DE POSTE HORMIGÓN	**UD**	**3**	122,20 €		**366,60 €**
CHATARRA DE AISLADORES VIDRIO O COMPOSITE	**TM**	**0,40**	82,50 €		**33,00 €**
CHATARRA DE UN APARATO DE PROTECCION (3F)	**JU**	**3**	48,40 €		**145,20 €**
DESMONTAJE DE CABLE 12/20 kV HASTA 3(1x240) mm^2 EN CANALIZACION EXISTENTE	**M1**	**598**	2,10 €		**1.255,80 €**
DESMONTAJE DE LINEA BT EN CANALIZACION EXISTENTE	**M1**	**3831**	0,90 €		**3.447,90 €**
DESGUACE INSTALACIONES EXISTENTES EN CT PREFABRICADO PARA DOS TRANSFORMADORES	**JU**	**2**	1.240,00 €		**2.480,00 €**
SUMA TOTAL DESMONTAJE INSTALACIONES					**9.037,90 €**

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

RESUMEN GENERAL

	EUROS (€)
1. PRESUPUESTO TRAMOS DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS A 13,2/20 kV	**79.452,30€**
3. PRESUPUESTO NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº1	**71.440,50€**
4. PRESUPUESTO NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN HIGUERAS Nº2	**75.164,40€**
5. PRESUPUESTO RED DE BAJA TENSIÓN DEL C.T. HIGUERAS Nº1	**28.392,30€**
6. PRESUPUESTO RED DE BAJA TENSIÓN DEL C.T. HIGUERAS Nº2	**35.832,60€**
7. DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES	**9.035,90€**
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	**299.318,00€**
21% I.V.A.	**62.856,78€**
PRESUPUESTO FINAL	**362.174,78€**

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO FINAL A LA CANTIDAD DE TRESCIENTOS SETENTA Y DOS MIL CIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Julio de 2023

JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LEON
Nº Colegiado: 564
JUAN CARLOS LLAMES ALVAREZ
Visado: VD2301585-03
Fecha: 02/05/2024
Autentificacion: 6MKTZMCN6LXVHLE
VISADO

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

Plantilla de Firmas

Ilustre Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de León

www.copitile.es copitile@copitile.es

COLEGIADO1

LLAMES ALVAREZ JUAN CARLOS - 14594218M

Firmado digitalmente por LLAMES ALVAREZ JUAN CARLOS - 14594218M
Fecha: 2024.05.02 13:30:31 +02'00'

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COGITI
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de León

Fecha :02/05/2024
Nº. Visado:VD2301585-03

COLEGIO

OTROS

Documento visado por el COPITI León el día 02/05/2024 con número VD2301585-03

VISADO
COPITI
LEON
VD2301585-03
02/05/2024