

OBRA: 101178530



PROYECTO:

“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05
CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS 4007 y
NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
en el PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA”
en el T.M. de ALBACETE

<u>PETICIONARIO</u>	
<u>DIRECCIÓN</u>	AVENIDA GREGORIO ARCOS, Nº 15
<u>PROVINCIA</u>	02005 ALBACETE

DICIEMBRE DE 2022

PROYECTO

“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05
CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS 4007 y
NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
en el PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA”
en el T.M. de ALBACETE

DOCUMENTO 1:

MEMORIA

DOCUMENTO 2:

ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 3:

PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO 4:

PLANIFICACIÓN

DOCUMENTO 5:

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 6:

PLANOS

ALBACETE, DICIEMBRE DE 2022

INDICE

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	4
2. TENSIÓN DEL SUMINISTRO	7
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.	7
4. CANALIZACIONES.	11
5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.	13
6. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.	23
7. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A REFORMAR.	31
8. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.	40
9. EVALUACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	43
10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.	47
11. CONCLUSIÓN	47

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

PLANIFICACIÓN

PRESUPUESTO

PLANOS



**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS
4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el PARQUE
PERIURBANO LA PULGOSA” en el T.M. de ALBACETE**

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con oficinas en Albacete, Avenida Gregorio Arcos nº 15, **pretende el soterramiento de varios tramos de línea aérea de media tensión, 20 kV y simple circuito, en el parque periurbano “La Pulgosa” en el término municipal de Albacete.**

Las nuevas líneas subterráneas de media tensión, 20 kV y simple circuito, estarán formadas por conductor del tipo **AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm²**, y transcurrirán a través de canalización directamente **enterrada**.

A continuación, se describen las instalaciones que se pretender realizar:

- **Línea subterránea de media tensión** desde entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 1 (tipo 14 C-4500), ubicado próximo al apoyo nº 8598 que se desmontará, hasta celda de línea del nuevo CS proyectado. Longitud canalización enterrada de 215 metros, de los cuales 134 metros son en doble circuito. Longitud de cable 232 metros (215 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CS).

		UTM ETRS-89 Huso 30
LSMT	INICIO APOYO Nº 1	X=598.028 Y=4.313.746
	FIN NUEVO CS PROYECTADO	X=597.870 Y=4.313.662

- **Línea subterránea de media tensión** desde entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 1 (tipo 14 C-4500), hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 2 (tipo 14 C-2000), ubicado próximo al apoyo nº 8601 que será desmontado. Longitud canalización enterrada de 463 metros, de los cuales 47 metros son en doble circuito. Longitud de cable 487 metros (463 m trazado + 24 m entronques A/S).

		UTM ETRS-89 Huso 30
LSMT	INICIO APOYO Nº 1	X=598.028 Y=4.313.746
	FIN APOYO Nº 2	X=598.365 Y=4.313.614

- **Línea subterránea de media tensión** desde celda de línea del nuevo CS proyectado hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 3 (tipo 14 C-2000). Longitud canalización enterrada de 7 metros. Longitud de cable 24 metros (7 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CS).

		UTM ETRS-89 Huso 30
LSMT	INICIO NUEVO CS PROYECTADO	X=597.870 Y=4.313.662
	FIN APOYO Nº 3	X=597.864 Y=4.313.660

- **Línea subterránea de media tensión** desde celda de línea del nuevo CS proyectado hasta nueva celda de línea del centro de transformación existente CT La Pulgosa 700001234. Longitud canalización enterrada de 576 metros, de los cuales 87 metros son en doble circuito. Longitud de cable 586 metros (576 m trazado + 10 m conexiones CS y CT).

		UTM ETRS-89 Huso 30
LSMT	INICIO NUEVO CS PROYECTADO	X=597.870 Y=4.313.662
	FIN CT LA PULGOSA EXISTENTE	X=597.959 Y=4.313.264

- **Línea subterránea de media tensión** desde nueva celda de línea del CT La Pulgosa hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo existente nº 8606. Longitud canalización enterrada de 132 metros, de los cuales 108 metros son en doble circuito. Longitud de cable 149 metros (132 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CT).

		UTM ETRS-89 Huso 30
LSMT	INICIO CT LA PULGOSA EXISTENTE	X=597.959 Y=4.313.264
	FIN APOYO Nº 8606 EXISTENTE	X=597.946 Y=4.313.150

- **Línea subterránea de media tensión** desde nueva celda de línea del CT La Pulgosa hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 4 (tipo 14 C-4500). Longitud canalización enterrada de 169 metros, de los cuales 108 metros son en doble circuito. Longitud de cable 186 metros (169 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CT).

		UTM ETRS-89 Huso 30
LSMT	INICIO CT LA PULGOSA EXISTENTE	X=597.959 Y=4.313.264
	FIN APOYO Nº 4	X=597.896 Y=4.313.110

- **Nuevo centro de seccionamiento automatizado** formado por envolvente prefabricada del tipo CMS-21, tres celdas de línea y una celda de servicios auxiliares para suministrar baja tensión a los elementos de la automatización. Se denominará CS CTRA. TIRO DE PICHON Nº 903712860.
- **Reforma del centro de transformación LA PULGOSA Nº 700001234** existente con **número de expediente en Industria 02241001137**, sustituyendo el conjunto existente de celdas 2L+P por un conjunto 3L+P automatizadas.
- **Apoyo proyectado nº 1** del tipo 14 C-4500 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y doble entronque aéreo-subterráneo con seccionadores unipolares y pararrayos.
- **Apoyo proyectado nº 2** del tipo 14 C-2000 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos.
- **Apoyo proyectado nº 3** del tipo 14 C-2000 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos.
- **Apoyo proyectado nº 4** del tipo 14 C-4500 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos.
- Instalación de entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos en el **apoyo existente nº 8606**.
- **Desmontaje de 1.184 metros de línea aérea de media tensión del tipo LA-56, 11 apoyos y 2 maniobras.**

Entre los seis nuevos tramos de línea subterránea, suman un **total de 1.320 metros de canalización directamente enterrada**, de los cuales 1.078 metros son en simple circuito y 242 metros en doble circuito. **La longitud total del conductor será de 1.664 metros de cable** (1.320 metros de trazado + 72 metros en entronques A/S y 30 metros en conexiones).

El presente proyecto trata de definir las distintas características técnicas y el coste de los elementos constructivos, que componen la línea de media tensión, y en su redacción se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a las instalaciones de M.T. contenidas en los epígrafes siguientes:

Se tendrá en cuenta toda la normativa, que sea de aplicación de la empresa de distribución de energía eléctrica I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., en concreto:

- M.T. 2.33.51 “Línea Subterránea de AT hasta 30 kV directamente enterrada”.
- M.T. 2.21.60 “Proyecto tipo línea Aérea de Media Tensión SC 47-AL1/8ST1A (LA56)”.
- M.T. 2.11.20 “Proyecto tipo para centro de seccionamiento independiente”.
- M.T. 2.11.01 “Proyecto tipo para centro de transformación prefabricado de superficie”.

Así como los reglamentos específicos de este tipo de instalaciones.

- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo y publicado en el B.O.E. del 9/6/14.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18/9/2002.

- Real Decreto 1432/2008 de 29-08-08 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

2. TENSIÓN DEL SUMINISTRO

La tensión de la línea de media tensión es de 20 kV., entre fases

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

Se utilizarán conductores de aluminio con las siguientes características:

TIPO CONSTRUCTIVO	Unipolar
CONDUCTOR	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21022
SECCIÓN	240 mm ² .
PANTALLA CONDUCTOR	Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.

AISLAMIENTO Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo

PANTALLA AISLAMIENTO Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm²

CUBIERTA Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

NIVEL DE AISLAMIENTO 12/20 KV

LONGITUD CANALIZACIÓN 1.320 m.

LONGITUD CABLE 1.664 metros de cable (1.320 metros de trazado + 72 metros en entronques A/S y 30 metros en conexiones).

Todos los cables serán unipolares con pantalla sobre el aislamiento formada por una corona de 16 mm² compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu, según Recomendación UNESA 3305.

Las siguientes tablas recogen, a título orientativo, otras características importantes de los cables:
12/20 KV

Secciones mm ²	R a 20 °C Ω/Km	C μF/Km	X Ω/Km	I(A) HEPR
1*240	0,169	0,453	0,105	345

Intensidad de c.c. admisible, en KA, para cables de aislamiento seco:

Sección del conductor (mm ²)	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
240	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de su instalación serán las indicadas en el Capítulo 7 “Características de los Materiales” y Capítulo 10 “Intensidades admisibles” del documento normativo MT 2.31.01 “Proyecto Tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV”.

Empalmes

Se elegirán los empalmes que correspondan a las características del cable y que sean recomendados por su fabricante, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas para el mismo, según convenga.

Puesta a Tierra

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

Campos electromagnéticos

El campo magnético producido por los conductores de la línea, para las distintas configuraciones empleadas viene indicado en el documento referenciado como IBDE-CEM LLAA y RS - 3-2017, donde se puede comprobar que su valor es muy inferior al límite especificado de 100 μ T, según RD 1066/2001 de 28 de septiembre.

Cruzamientos y Paralelismos

En el trazado de la línea subterránea proyectada, no se producen cruzamientos ni paralelismos en los que se deban adoptar medidas especiales ya que el trazado discurre en el interior del Parque periurbano de La Pulgosa.

Es por ello que se cumplirá el artículo 482 sobre HOYOS Y ZANJAS, CAPÍTULO IV OBRAS PÚBLICAS Y PROTECCIÓN DEL ARBOLADO DE LA ORDENANZA DE MEDIO AMBIENTE, de Albacete.

1.- Cuando se abran hoyos o zanjas próximos a plantaciones de arbolado en la vía pública, la excavación no deberá aproximarse a la base de los pies más de una distancia igual a 5 veces su diámetro a la altura de 1,20 metro. En cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,5 metros. En caso de que no fuera posible el cumplimiento de esta norma, se requerirá la inspección de la Dirección de Parques y Jardines del Ayuntamiento y posterior autorización de la Autoridad Municipal antes de comenzar las excavaciones, con el fin de arbitrar otras posibles medidas de protección.

2.- En los casos en que durante los trabajos de excavación de las obras resulten alcanzadas raíces de diámetro superior a 5 cm., éstas deberán cortarse de forma que queden secciones con cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con alguna sustancia cicatrizante de las existentes en el mercado.

3.- En los casos indicados en el punto 2, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

En general, se cumplirán las siguientes especificaciones para cruzamientos y paralelismos:

Calles, caminos y carreteras. En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud. 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 otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables eléctricos, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. 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.

Cables de telecomunicación. Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

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 mm², 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.

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 mm², 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 1m del punto de cruce.

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.

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 mm², 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.

Conversiones Aéreo-subterráneas y derivaciones

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

El tubo de acero galvanizado se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables. Por seguridad este tubo no deberá discurrir por el mismo lado del apoyo al elemento de la maniobra sino preferentemente en el lado opuesto.

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos. El drenaje de estos se conectará a las pantallas metálicas de los cables, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger (en este caso los cables unipolares).

No se admitirán derivaciones en T y en Y.

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

4. CANALIZACIONES.

Canalización directamente enterrada.

La red de distribución de i-DE, admite la instalación de cables enterrados solamente en zonas no urbanas; ya que, en el caso de averías debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo.

Los cables directamente enterrados, preferentemente no deben de discurrir bajo calzada. En nuestro caso, la línea subterránea transcurre en paralelo al camino existente.

Con el fin de asegurar la profundidad de 0,60 m, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, los cables se alojarán en zanjas con profundidad mínima de 0,80 m y además para permitir las operaciones de apertura y tendido, y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya, tendrá una anchura mínima de 0,20 m (un circuito).

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río, lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,05 m, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Encima irá otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección consistirá en una placa cubrecables, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01, cuando el número de líneas sea mayor se colocará mas placas cubrecables de tal manera que se cubra la proyección en planta de los cables.

Para este tipo de canalizaciones en entorno preferentemente rural no se contempla el empleo de instalación de multiductos de comunicaciones.

A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 125 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.

Hitos de señalización.

Se instalarán hitos de señalización normalizados de la traza de la canalización subterránea ejecutada en aquellas zonas no pavimentadas y en general, en todas aquellas zonas sin urbanizar donde no se pueden tomar referencias fijas. En nuestro caso, la línea transcurre paralela a los caminos existentes.

El conjunto de señalización rural consta de un hito de hormigón polimérico de color rojo, con forma de prisma rectangular de 30 cm de altura y base cuadrada de 13 cm de lado y de su pieza de anclaje en tubo o vástago de acero galvanizado de Ø27 mm. Esta pieza o conjunto de anclaje será diseñada de forma tal que en la fase final de su montaje se haga surgir, por su parte inferior, dos alambres expansores que den consistencia al conjunto una vez montado e impiden su extracción.

En una de sus caras se colocará una placa de identificación en aluminio serigrafiado que proporciona la información identificativa de la instalación, localización y profundidad de la canalización y/o circuito/os.

Los hitos serán instalados en puntos visibles y accesibles, de forma estable y protegidos del posible tráfico rodado para mantener su integridad, atendiendo los siguientes criterios generales:

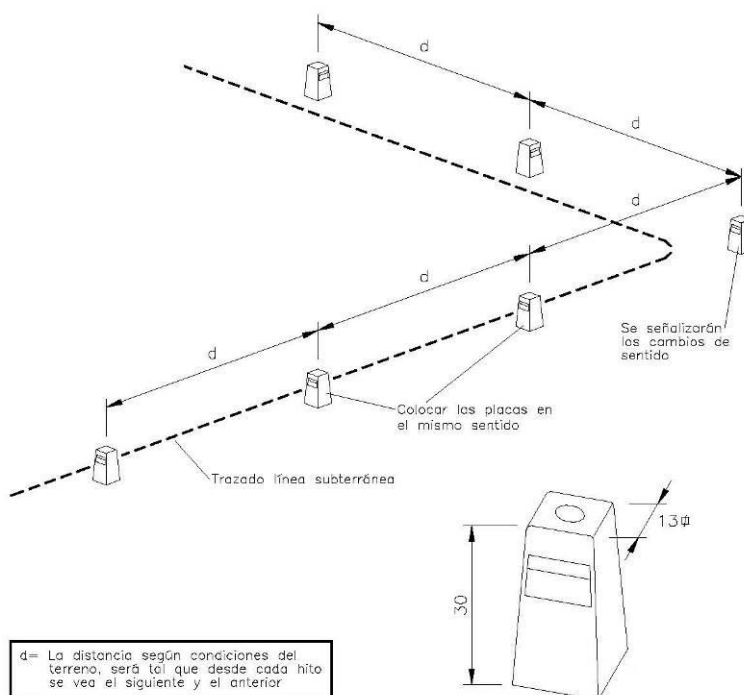
En tramos rectilíneos a alineaciones de la traza se dispondrán a distancia máxima de 150 m.

Se dispondrán siempre en todo punto de cambio de dirección de la traza: en las curvas de menor radio ($<8\text{m}$) se podrán instalar en la intersección de las tangentes a la traza aguas arriba y abajo del vértice, en tramo curvos de gran radio ($\geq 8\text{ m}$, habituales en instalaciones a 132 kV) se señalarán el punto de inicio y final del tramo y, de resultar posible, su punto central.

Con independencia de lo anterior, en todo caso la distancia final entre hitos será tal que desde una cualquiera se visualice la posición del anterior y el posterior.

El montaje de los hitos se hará, de forma general, fuera de traza o eje del rutado de la canalización, reflejando en la placa informativa la distancia “D” en metros que separará su ubicación del citado eje o traza.

En los hitos rurales, todas las placas informativas sobre el hito de hormigón polimérico rojo se montarán con la misma orientación o sentido, preferentemente para que sean visibles en el sentido de crecimiento del eje definitorio de la línea o traza. Únicamente se podrán exceptuar de la colocación de hitos las parcelas o fincas cultivadas. En la siguiente figura se representan esquemáticamente los anteriores criterios:



5. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.

Las características principales de la línea aérea de media tensión, están indicadas en el siguiente cuadro de datos:

ORIGEN	Apoyo proyectado nº 1, del tipo 14C-4500, cruceta recta RC2-20, cadenas de amarre, doble entronque A/S, forrado avifauna, chapas antiescalo y acera perimetral.
ORIGEN	Apoyo proyectado nº 2, del tipo 14C-2000, cruceta recta RC2-20, cadenas de amarre, entronque A/S, forrado avifauna, chapas antiescalo y acera perimetral.
ORIGEN	Apoyo proyectado nº 3, del tipo 14C-2000, cruceta recta RC2-20, cadenas de amarre, entronque A/S, forrado avifauna, chapas antiescalo y acera perimetral.
ORIGEN	Apoyo proyectado nº 4, del tipo 14C-4500, cruceta recta RC2-20, cadenas de amarre, entronque A/S, forrado avifauna, chapas antiescalo y acera perimetral.
LONGITUD AÉREO	Existente
TENSIÓN	20 kV
Nº DE CIRCUITOS	Uno
CONDUCTOR	LA-56 Existente
AISLAMIENTO	Cadenas aisladores de composite.
TENSIÓN TENDIDO	530 daN
ZONA EN QUE DISCURRE LA LINEA	Zona B

5.1. Cruzamientos y Paralelismos

No se producen cruzamientos ni paralelismo en los que se deban adoptar medidas especiales al no existir nuevo tendido de cable.

5.2. Relación de Bienes y Derechos Afectados

Se adjunta relación de bienes y derechos afectados.

5.3. Puesta a Tierra de Apoyos

Para el diseño de la puesta a tierra de los apoyos proyectados, se deberá cumplir lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del RLAT, sirviéndonos para ello, del manual técnico de Iberdrola MT 2.23.35 “Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV”.

Apoyos frecuentados:

Todos los apoyos proyectados se consideran frecuentados, ya que disponen de aparato de maniobra.

A continuación, se detallan los cálculos de puesta a tierra para estos apoyos, cuyas dimensiones de cimentación están comprendidas entre 1,0 y 1,2 metros, según el MT 2.23.35 “Diseño de Puestas a Tierra en Apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV”.

Según las dimensiones de las cimentaciones, le corresponde el electrodo tipo **CPT-LA-32/0,5**, cuyo coeficiente de puesta a tierra es $K_r = 0,113 \Omega/\Omega m$, por lo tanto la resistencia de tierra será:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,113 \cdot 200 = 22,6 \Omega$$

Intensidad de la corriente de puesta a tierra:

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \cdot 20.000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{5,7^2 + 22,6^2}} = 544,96 A$$

La tensión de contacto admisible en la instalación, teniendo en cuenta que para el electrodo escogido $K_c = 0,035 V/A \cdot \Omega \cdot m$, será de $U_c = K_c \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,035 \cdot 200 \cdot 544,96 = 3.814,72 V$

Y la tensión de contacto aplicada:

$$U_{ca} = \frac{U_c}{1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b}} = \frac{3.814,72}{1 + \frac{2000 + 3 \cdot 200}{2 \cdot 1000}} = 1.658,57 V$$

Para la tensión de contacto aplicada calculada, el tiempo de actuación de la protección debería ser inferior a 0,02 segundos, según la figura 1 del punto 7.3.4.1 de la ITC-LAT 07, donde también se indica que salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

Tiempo de actuación de la protección:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = \frac{400}{544,96} = 0,73 s$$

Como $t > 0,1 s$, no se cumple con el requisito reglamentario.

Con objeto de que la tensión de contacto aplicada sea cero, se realizará un **acera perimetral**. Cuando se instale una acera perimetral de hormigón, como es el caso, se realizará a 1,2 m de la cimentación del apoyo y embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

Con la medida adoptada, se deben determinar las tensiones paso máximas.

En el caso de que los dos pies estén en el terreno, para el electrodo utilizado $K_{p1} = 0,023 V/A \cdot \Omega \cdot m$, entonces $U_{p1.máx} = K_p \cdot \rho \cdot I'_{1F} = 0,023 \cdot 200 \cdot 544,96 = 2.506,82 V$

Tensión de paso aplicada a la persona:

$$U_{pa1} = \frac{U_{p1.m\acute{a}x}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{Z_b}} = \frac{2.506,82}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 200}{1000}} = 404,33 V$$

En el caso de que un pie esté en la acera y el otro en el terreno, para el electrodo utilizado $K_{p2} = 0,065 V / A \cdot \Omega \cdot m$, entonces $U_{p2.m\acute{a}x} = K_p \cdot \rho \cdot I_{1F} = 0,065 \cdot 200 \cdot 544,96 = 7.084,48 V$

Tensión de paso aplicada a la persona:

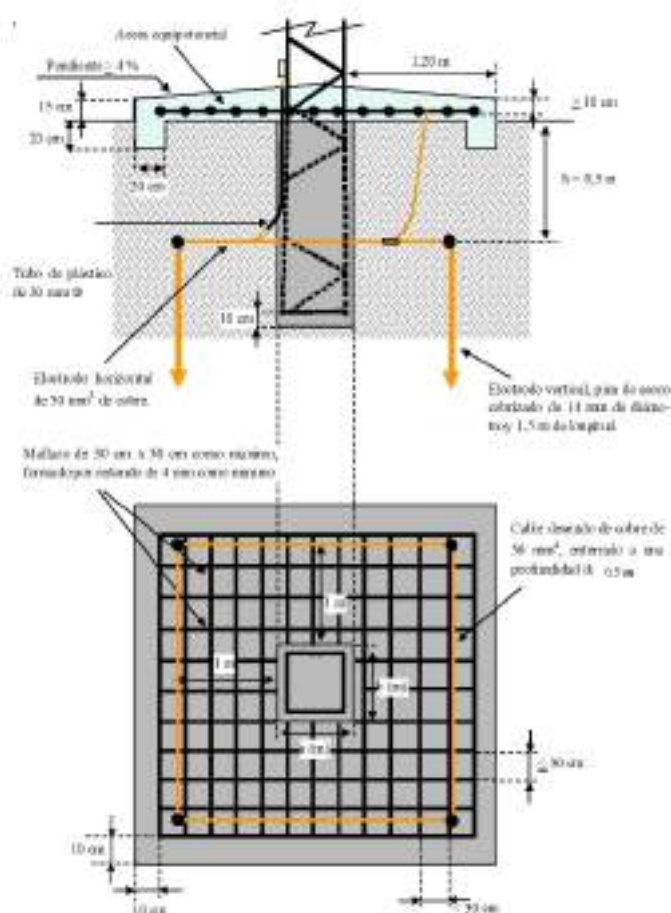
$$U_{pa2} = \frac{U_{p2.m\acute{a}x}}{1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho_s}{Z_b}} = \frac{7.084,48}{1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 400 + 3 \cdot 3000}{1000}} = 485,24 V$$

Según el RCE, para tiempos inferiores a 0,9 segundos, se tiene $K = 72$ y $n = 1$, entonces el valor de la tensión de paso aplicada no será superior a:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n} = 10 \cdot \frac{72}{0,73^1} = 986,30 V$$

Como $U_{pa1} = 404,33 V < 986,30 V$ y $U_{pa2} = 485,24 V < 986,30 V$ el electrodo considerado CPT-LA-32/0,5, cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_t = 22,6 \Omega$, valor inferior al exigido de 50Ω en el apartado 5.3.4.3 punto 2 del MT 2.23.35.

En la siguiente figura, se observa el esquema de la acera perimetral de hormigón, con el mallazo equipotencial.

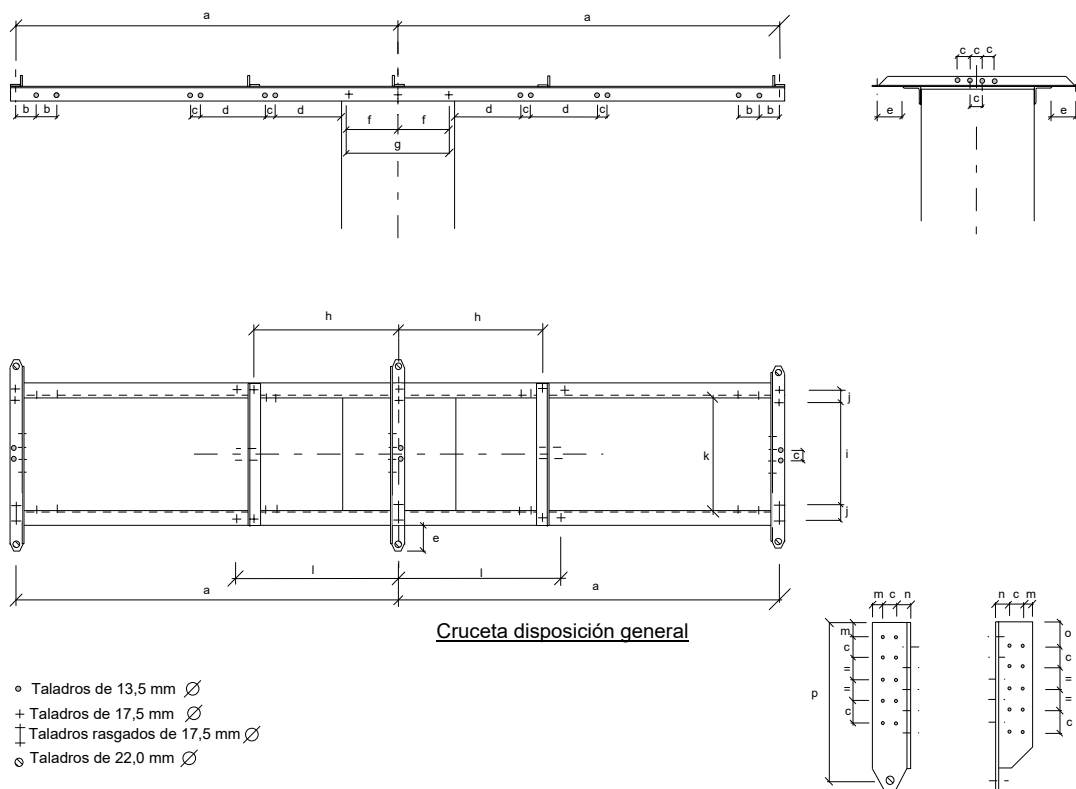


5.4. Materiales

Crucetas

Las crucetas a utilizar serán metálicas, según las normas NI 52.59.04, 52.30.22, 52.31.02 y 52.31.03. Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, tendentes a la protección de la avifauna.

Cruceta recta RC y semicruceta SC



Crucetas rectas para apoyos de perfiles metálicos – Cargas

Designación	Casos de carga	Carga de trabajo más sobrecarga daN			Coeficiente de Seguridad	Carga límite especificada			Duración s
						Carga de ensayo daN			
						V	L	F	
RC1-10-S a RC1-20-S	A	450	--	1500	1,50	675		2250	60
	B	450	1500	--		675	2250		
RC2-10-S a RC2-20-S	A	650	--	1500		975		2250	
	B	650	1500	--		975	2250		

Designación	Dimensiones															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
RC2-20/5	2000											720				
RC3-20/5		90	30	400	200								20	30	35	250
SC2-15/5						---	450		450		510					
SC3-15/5	1500	90	---	---	200			---		70		---	20	30	35	200

Aislamiento.

Se ha suprimido el aislamiento rígido de las líneas, por ser el que presenta mayor peligrosidad hacia la avifauna.

En algunas zonas de protección especial de la avifauna, por parte de Comunidades Autónomas, se exigen mayores distancias de las cadenas de aisladores de amarre.

Caso de no conseguirse las distancias que se solicitan con los aisladores previstos, podrán instalarse alargaderas que intercaladas entre los tornillos cáncamo y las cadenas.

Niveles de aislamiento, para zonas de nivel de polución medio (II).

Si se emplean aisladores de composite según norma NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por un aislador cuyas características son:

Aislador composite U70 YB 20 P

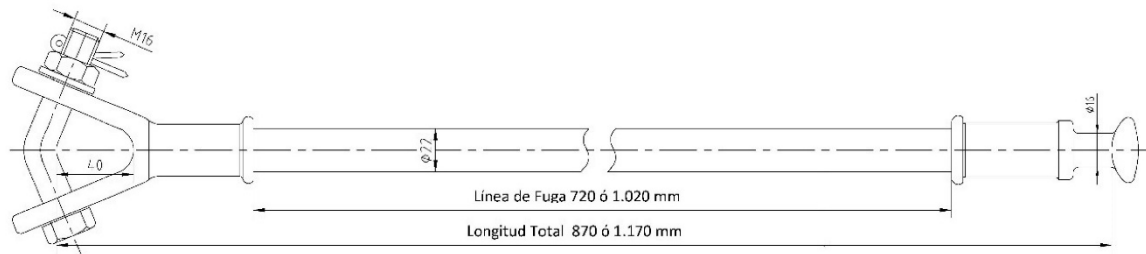
Aislador tipo U 70 Y B20 P

• Material	Composite
• Carga de rotura.....	7.000 daN
• Línea de fuga	440 mm
• Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto.	70 kV eficaces
• Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta.....	165 kV

CADENAS DE AMARRE

Se utilizarán cadenas de amarre con aislador tipo bastón largo sin espiral.

Cadena de amarre con aislador de composite bastón largo (U70YB20P AL) de nivel de polución muy alto, con grapa de amarre para conductor LA-56.



Aislador de polimérico tipo U70YB AC y tipo U70YB AL, tipo bastón.

Apoyos

A continuación, se adjunta una tabla con los resultados obtenidos del cálculo de los apoyos proyectados, estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis está condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona B).

Nº Apoyo	Función	1ª Hipótesis		2ª Hipótesis		3ª Hipótesis	4ª Hipótesis	Apoyo Adoptado
		Esf. Horiz. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Esf. Horiz. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Esf. Long. (daN)	Tors. daN.m	
1	FL	1.357,51	205,78	1.590,00	236,91	1.590,00	795,00	14C-4500
2	FL	1.382,54	137,29	1.590,00	177,18	1.590,00	795,00	14C-2000
3	FL	1.449,28	203,13	1.590,00	317,04	1.590,00	795,00	14C-2000
4	FL	1.473,48	183,58	1.590,00	315,47	1.590,00	795,00	14C-4500
8606	FL	1.357,51	205,78	1.590,00	236,91	1.590,00	795,00	12C-2000 EXISTENTE

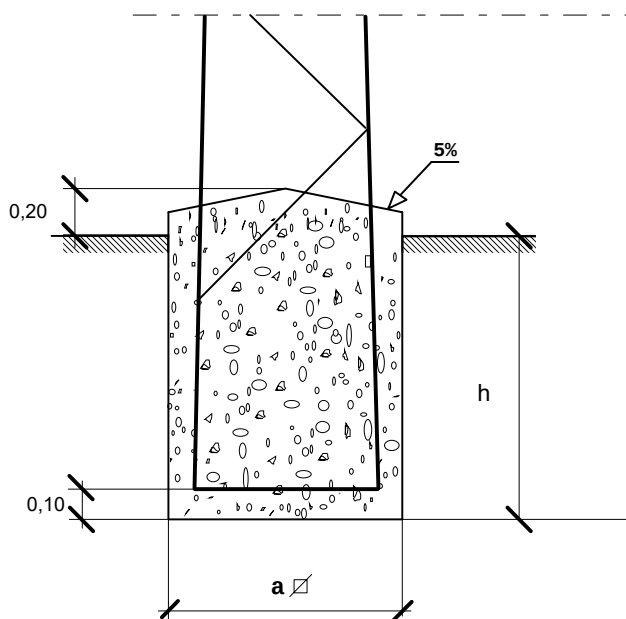


Tabla 1.3
Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos
según norma NI 52.10.01

APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C500- 10E	0,95	1,65	1,49	1,66
C500- 12E	0,99	1,77	1,74	1,92
C500- 14E	1,07	1,85	2,12	2,33
C500- 16E	1,14	1,93	2,51	2,74
C500- 18E	1,22	2,00	2,98	3,25
C1000- 12E	1,00	1,99	1,99	2,14
C1000- 14E	1,08	2,06	2,41	2,58
C1000- 16E	1,15	2,13	2,82	3,01
C1000- 18E	1,23	2,20	3,33	3,55
C1000- 20E	1,30	2,26	3,82	4,07
C1000- 22E	1,39	2,32	4,47	4,76
C2000- 12E	1,00	2,30	2,30	2,44
C2000- 14E	1,08	2,37	2,76	2,93
C2000- 16E	1,15	2,43	3,22	3,41
C2000- 18E	1,24	2,48	3,82	4,04
C2000- 20E	1,31	2,54	4,36	4,61
C2000- 22E	1,39	2,59	5,01	5,30

APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m³	Vol. horm. m³
C4500- 12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C4500- 14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C4500- 16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C4500- 18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C4500- 20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C4500- 22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C7000- 12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C7000- 14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C7000- 16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C7000- 18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C7000- 20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C7000- 22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C7000- 24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C7000- 26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C9000- 12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C9000- 14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C9000- 16E	1,69	3,09	8,83	9,26

Forrado

En el Real Decreto 1432 en su artículo 6 indica que: *“En las líneas eléctricas de alta tensión de 2.ª y 3.ª categoría que tengan o se construyan con conductores desnudos, a menos que tengan crucetas o apoyos de material aislante o tengan instalados disuasores de posada cuya eficacia esté reconocida por el órgano competente de la comunidad autónoma, se aplicarán las siguientes prescripciones:*

- 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.

-Todos los elementos constructivos, como así se recogen en los proyectos tipo, se realizan con aisladores suspendidos, respondiendo así al párrafo anterior, subapartado “a” del RD 1432.

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

-Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03.

1. Para el forrado de conductores se emplearán los elementos de la figura 5ª, referenciados en la tabla 5.

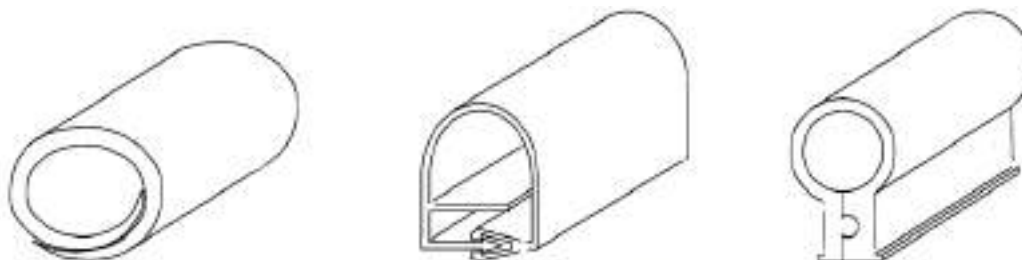


Figura 5a: Cubiertas para el forrado de puentes y conductores CUP

Tabla 5

Designación	Para conductor	Código
CUP-12-S	LA-78 o menor	5259201
CUP-16-S	LA-78 - LA-125	5259203
CUP-18-S	LA-180	5259204
CUP-26-S	LA-280	5259208
CUP-12-F	LA-78 o menor	5259211
CUP-16-F	LA-78 - LA-125	5259213
CUP-18-F	LA-180	5259214
CUP-26-F	LA-280	5259215

Los elementos CUP-12-F, CUP-16-F, CUP-18-Fy CUP-26-F, 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, eliminando así la posible acumulación de agua en su interior. En la unión de los dos tramos se colocará(optativo), si así lo exigiera la administración, otro trozo de forro que cubra esa unión por presión, de tal forma que impida su deslizamiento, tal como indica la figura 5b.



Los elementos CUP-12-S, CUP-16-S, CUP-18-S y CUP-26-S, son cubiertas semirrígidas, adecuadas para cubrir conductor de línea sin curvatura o con una curvatura muy ligera que no haga temer la abertura de la cubierta de forma intempestiva por la acción del viento o vibraciones.

Para fijar estas últimas al conductor sin que se produzcan deslizamientos se deberán utilizar elementos, según figura 5c, que no dañen al conductor y que se puedan instalar y desinstalar con TET, como son:

- Retención con anillas (figura 5c)
- Preformado (un alambre, 25 cm aproximadamente). Versión A o versión B (figura 5c)

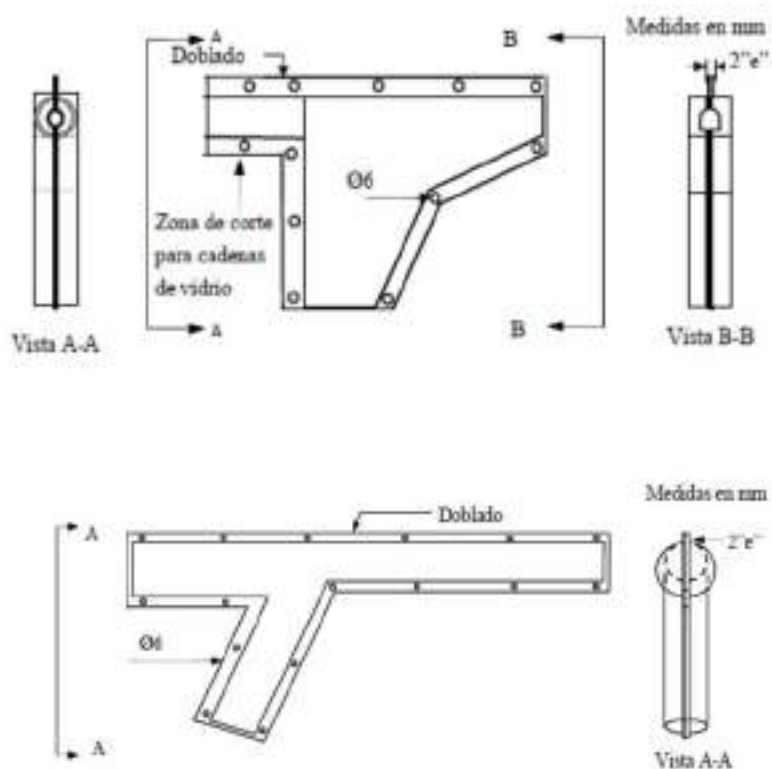
Como regla general se usará preferentemente el elemento preformado.



Figura 5c: Retenciones con anillas y preformados

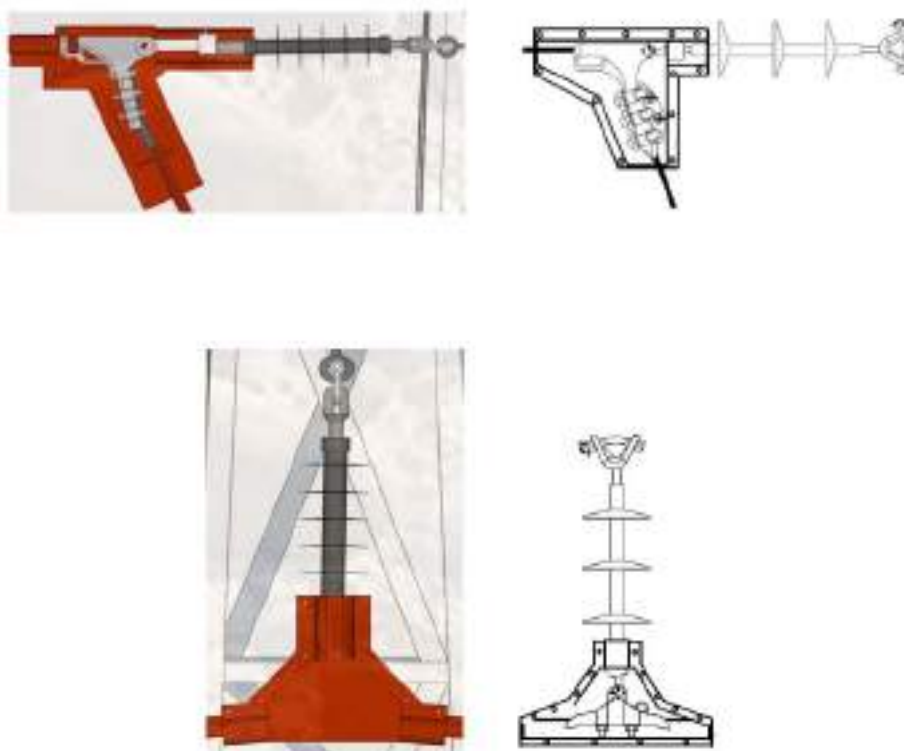
Cualquiera de estos dos últimos elementos quedará incluido en la instalación de las cubiertas.

Los elementos para el forrado de grapas sean de suspensión o amarre, están diseñados para cubrir la grapa y los herrajes que se encuentran entre la grapa y la parte aislante, tal y como se indica en la figura 6d.



Montaje de forros sobre cadenas de amarre

Los elementos para el forrado de grapas sean de suspensión o amarre, están diseñados para cubrir la grapa y los herrajes que se encuentran entre la grapa y la parte aislante, tal y como se indica en la figura



En la parte de los forros que cubren los herrajes, ya sea para las cadenas de amarre como para las de suspensión, se cortara el trozo necesario, en las cadenas de vidrio, para que todos los elementos grapas y herrajes encajen perfectamente en el forro sin que queden partes al descubierto, salvo en el caso que el suministro sea de la medida correcta.

Forro de protección para bornas de transformadores, pararrayos y botellas terminales (CPTA)

En la siguiente tabla se indican los elementos de protección para bornas de transformadores, pararrayos y botellas terminales normalizados.

Forros de protección para bornas de trafos, pararrayos y botellas terminales normalizados

Designación	Dimensiones de elementos a proteger (mm)		Rigidez Dieléctrica (kV)	Espesor mm	Tensión nominal de la red kV	Código
	Ø Aletas "A"	Ø Núcleo "B"				
CPTA-1	75-120	43-60	≥ 10	≥ 2,2	≤ 45	5259251
CPTA-2	75-125	43-95				5259252
CPTA-3	125-200	43-125				5259253
CPTA-4	89-178	76-127				5259254
CPTA-5	100-203	88-160				5259255
CPTA-6	42-130	16-62		≥ 1,5	30	5259248

Significado de las siglas que componen la designación:

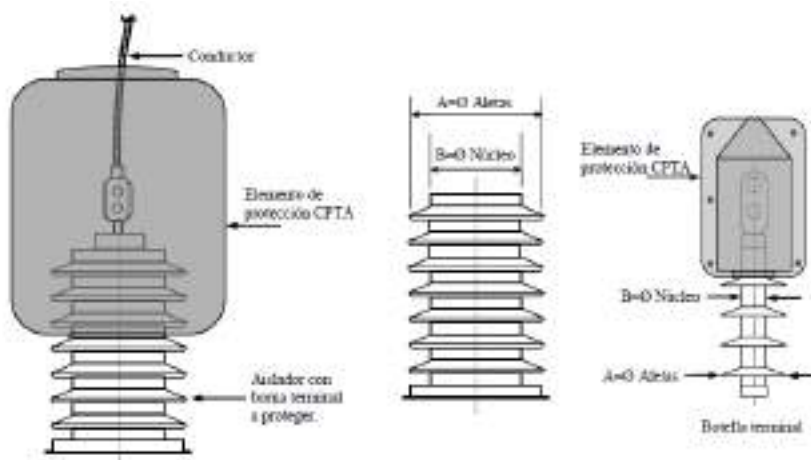
CPTA: Forro de protección para bornas de trafos, pararrayos y botellas terminales.

1/.../6: Número de orden que diferencia el tamaño.

Ejemplo de denominación:

Forro de protección para bornas de trafos CPTA-3

Forro de protección para bornas de trafos y pararrayos y botellas terminales CPTA.



6. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

La energía será suministrada por la compañía, a la tensión de 20 kV trifásica y frecuencia de 50 Hz, siendo la acometida al CS por medio de cables subterráneos.

El centro de seccionamiento está compuesto de:

- Envoltente prefabricada de hormigón armado.
- Celdas de Media Tensión.
- Instalación de puesta a tierra

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La envoltente prefabricada de maniobra exterior del tipo EPSSI-24 cumplirá con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.10 “Especificación Particular-Envoltentes prefabricadas de hormigón, para Centros de Seccionamiento independientes de superficie, de maniobra exterior, para conexión de instalaciones particulares, hasta 24 kV”.

La envoltente deberá tener el espacio suficiente para poder albergar la siguiente configuración de celdas y sistemas de automatización y comunicaciones:

- 3L+A (Alimentación de Servicios Auxiliares).

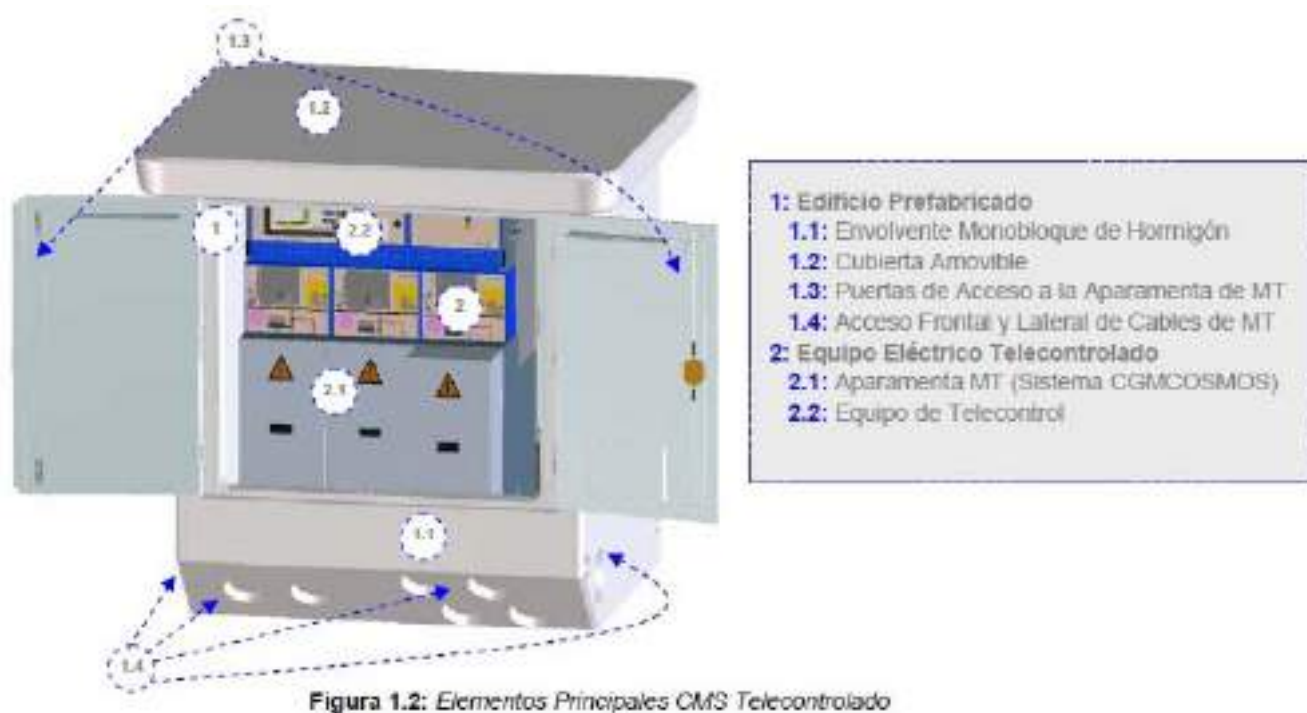
La parte superior de la envoltente prefabricada quedará libre de todo obstáculo para su posible apertura para la inserción y retirada de la aparamenta.

Edificio de Seccionamiento: **CMS21** de Ormazabal o similar.

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

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

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



- ENVOLVENTE

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

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

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

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

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

- ACCESOS

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

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

- CARACTERÍSTICAS DETALLADAS

Nº reserva de celdas: 1

Puertas de acceso peatón: 1

Dimensiones exteriores

Longitud:	2305 mm
Fondo:	1370 mm
Altura:	2496 mm
Altura vista:	1920 mm
Peso:	4150 kg

Dimensiones de la excavación

Longitud:	3668 mm
Fondo:	2733 mm
Profundidad:	676 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

- CELDA DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas a utilizar en el Centro de Seccionamiento cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envoltura metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT" y NI 50.42.05 "Sistema de automatización de celdas hasta 36 kV".

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- Conjunto no extensible de 3 Celdas de Línea y una celda de Alimentación de Servicios Auxiliares.

Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

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

En este caso, corresponde una solución Compacta.

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

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

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

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

Características generales celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - * a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
 - * a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles: 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta
(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)
- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc $\pm 20\%$.
- Puesta a tierra:

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

- Embarrado:

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

Tipos de celdas.

Celda de Línea 3L (Celda compacta con envolvente metálica)

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

Conteniendo:

- 1 Interruptor Seccionador de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra) motorizado de 24 kV, 630 A, 16KA.
- Seccionador de puesta a tierra de 24 kV, 630 A, 16KA.
- 1/ 3 Transformador de Intensidad toroidal según NI 50.42.05.
- 3 Captadores de Intensidad (si solo un trafo de intensidad)
- 3 Captores capacitativos de presencia de tensión.
- 1 Cerradura para enclavamiento.
- s/n Embarrado para 630 A.
- s/n Pletina de cobre para puesta a tierra.
- s/n Accesorios y pequeño material.
- Cajón de Control-Telemando.NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"

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

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta

direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota.

Celda de Alimentación de Servicios Auxiliares (Celda compacta con envolvente metálica)

La celda de alimentación de servicios auxiliares, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de conexión al transformador de tensión dispuesto en la base, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x2 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 40 kA
- Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

- Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

- Clasificación IAC: AFL

Potencia Transformador SS.AA: 600 VA

6.3. ADAPTACIÓN AL TELEMANDO DEL CS.

Armario de automatización.

El Armario de Automatización completará la Automatización del Centro. Dispondrá para ello de un Terminal Remoto de Telecontrol (RTU) que cumplirá la NI 35.60.01 "Terminal remoto de telecontrol para automatización en centros y líneas de M.T."

El Armario de Automatización cumplirá lo dispuesto en el MT 3.51.00 "Proyecto Star Instalación en Centros de Transformación"

Los códigos de los Armarios de Automatización que se pueden instalar son

Designación	Código
ACB	3569075
ACB-CR	3569075X
ACC-TELE	Sin código
ACP	3569077

Significado de las siglas que componen la designación:

ACB: Armario de Automatización independiente básico en pared para equipo rectificador-batería externo (*Solución Modular Grande*).

ACB-CR: Armario ACB especial para Centros de Reparto

ACC-TELE: Armario de Automatización integrado en Conjuntos Compactos de Celdas y sin código independientemente de ellas (*Solución Compacta*)

ACP: Armario de Automatización independiente en pared (*Solución Modular Pequeño*)

Características de los Servicios Auxiliares

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

Debido a la ubicación estratégica del CS y con el objeto de mejorar la calidad de suministro de la zona reduciendo los tiempos de localización de averías y reposición de servicio, se dotará al mismo con la posibilidad de maniobra a distancia desde el Centro de Operación y Control de Toledo.

Para ello es necesario la instalación de los equipos necesarios para establecer las comunicaciones entre el CS y el Centro de Control en las frecuencias legalizadas por IBERDROLA.

Servicios Auxiliares.

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación según lo dispuesto en la NI 77.02.01 “Equipos de alimentación para instalaciones de M.T.”

Los códigos de los equipos de alimentación que se pueden instalar son:

Designación	Código
FA-CT-NC	7702327
FA-CMR-NC	7702337
CB-CT2-PB BA-CT2-PB	7701301 7700303

Significado de las siglas que componen la designación:

FA-CT-NC: Conjunto de alimentación compuesto por armario, cargador-rectificador, baterías de Níquel-Cadmio y elementos de conexión con los equipos externos relacionados. Independiente del Armario de Automatización (*Solución Modular Grande*).

FA-CMR-NC: Ídem al anterior pero de más capacidad.

CB-CT2-PB: Equipo Cargador-Rectificador para centros de transformación automatizados (*Solución Compacta y Modular Pequeño*). Se combina con baterías BA-CT2-PB.

Comunicaciones.

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

Fibra Óptica, ADSL, Radio Digital, GPRS.

Los equipos a instalar dependerán del tipo de comunicación en cada caso y se instalarán en un armario según lo indicado en la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Armarios Comunes Proyecto STAR" (futuro MT).

El protocolo de comunicación será IEC-104 y la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará a través de los siguientes equipos de comunicación:

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

La lista de señales será la indicada en la última edición del MT 3.51.01.

La acometida de será con cable de aluminio XZ1 (S) de 50 mm² según NI56.37.01.

El cableado que va a la caja de Servicios Auxiliares CSAT-2 será con cable RZ de 16 mm², según documento NI 56.36.01.

El cableado que va desde la salida de la caja de Servicios Auxiliares CSACT-2 al armario de automatización será con cable ROZ1-K de 2,5 mm², según el documento informativo NI56.30.17, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes)justificadas .

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

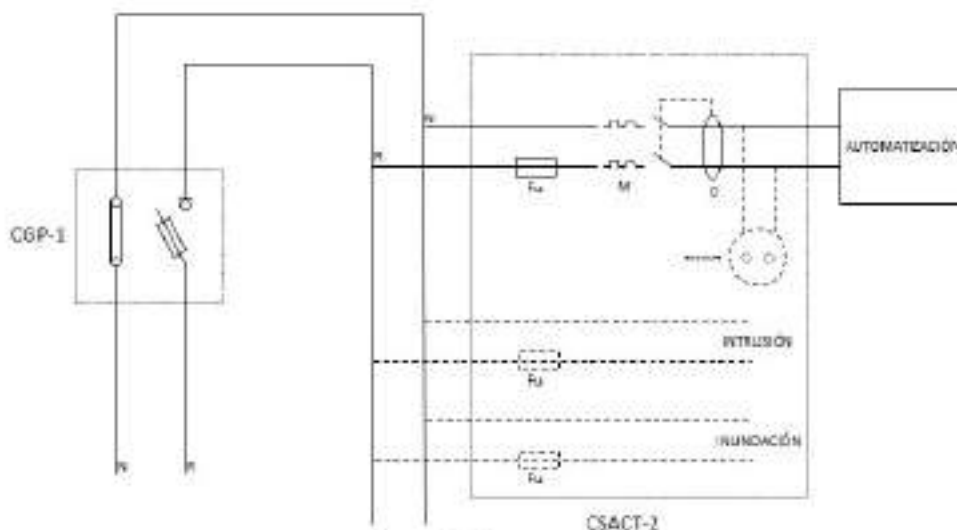


Figura 1. Esquema cableado

6.4. SISTEMA 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”.

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 del CS, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.
- Aparamenta de MT, que estará 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 (excepto en el caso de que esté ubicado en un edificio de otros usos, que serán de material aislante o estarán aisladas).

- Cualquier armario metálico instalado en el CS, 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 emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

- Hasta 20 kV: 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.

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 50 mm², enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del Centro de Transformación. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del Centro, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el Centro 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 Centro, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Esta acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CS (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).

En lo que respecta a la conexión del neutro del sistema de alimentación de BT a Servicios Auxiliares, se aplicará los siguientes criterios para cada caso:

- Alimentación de BT desde red BT existente, externo al CS: deberá estar aislado con un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 Kv (valor eficaz durante 1 minuto), debiendo colocarse una caja de interconexión de tierras.

6.5. INSTALACIONES SECUNDARIAS.

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT. El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

7. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN A REFORMAR.

El centro de transformación **CT LA PULGOSA con N° 700001234**, con **número de expediente en Industria 02241001137**, existente es de superficie en edificio prefabricado de hormigón y dispone de alimentación subterránea, con una máquina transformadora de 400 KVA, cuadro de baja tensión, dos celdas de línea y una de protección y telegestión. Está interconectado con el Apoyo nº 38846 maniobra AB1344.

La reforma del centro consistirá en:

- Desmontaje del conjunto de celdas de media tensión existentes.
- Instalación de un nuevo conjunto de celdas automatizadas, se colocará un conjunto de tres celdas de línea automatizadas y una de protección de transformador (3L+P). Serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre. Se conectarán a tierra de herrajes todas las carcasas metálicas que se instalen nuevas.

7.1. Edificio

El Centro de Transformación existente está ubicado en un edificio independiente de superficie prefabricado de hormigón.

No será necesario adaptar el interior del edificio para instalar las nuevas celdas de media tensión en el centro de transformación.

Se retirarán las celdas existentes según se muestra en los planos y se instalará el nuevo conjunto de celdas automatizadas. Las dimensiones y características se muestran también en los planos.

7.2. Características del material de Media y Baja Tensión.

- CELDA DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas a utilizar en el centro de transformación existente, cumplirán lo dispuesto en las NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envoltorio metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT" y NI 50.42.05 "Sistema de automatización de celdas hasta 36 kV".

Se puede distinguir los siguientes tipos de celdas:

- 3 Celdas de línea.
- 1 Celda de protección de transformador mediante ruptofusibles.

La disposición de las celdas será de acuerdo al plano correspondiente. Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El

tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporcionen estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas vivas.

Se instalarán tres celdas de línea automatizadas y una celda de protección de transformador por ruptofusible (3L1P-F-SF6-24-TELE).

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

Características principales de las celdas

Cumplirán lo dispuesto en las **NI 50.42.11 “Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT” y con la M.T. 3.51.20 “Especificaciones particulares para sistemas de telegestión y automatización de red. Instalación en nuevos centros de transformación”.**

A continuación, se especifican la designación, función y codificación de las celdas de Solución Compacta:

Designación	Código
2L1P-F-SF6-24-TELE	5042246
3L1P-F-SF6-24-TELE	5042247
2L2P-F-SF6-24-TELE	5042248
3L2P-F-SF6-24-TELE	5042249

Se indica a continuación una breve descripción de cada código:

2L1P-F-SF6-24-TELE – Conjunto de celdas formado por dos posiciones de Interruptor-Seccionador Automatizadas y una posición de Interruptor-Seccionador combinado con Fusible.

3L1P-F-SF6-24-TELE – Ídem al 2L1P-F-SF6-24-TELE pero con tres posiciones de Interruptor-Seccionador Automatizadas.

2L2P-F-SF6-24-TELE – Ídem al 2L1P-F-SF6-24-TELE pero con dos posiciones de Interruptor-Seccionador combinado con Fusible.

3L2P-F-SF6-24-TELE – Ídem al 3L1P-F-SF6-24-TELE pero con dos posiciones de Interruptor-Seccionador combinado con Fusible

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

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

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

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

Características generales celdas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - * a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
 - * a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad asignada en ruptofusibles. 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1s): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta
(2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)
- Grado de protección de la envolvente: IP3X según UNE 20 324
- Aislamiento: SF6 o aire
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc $\pm 20\%$.
- Puesta a tierra:

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

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

Tipos de celdas.

Celda de Línea

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

Conteniendo:

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

- s/n Embarrado para 630 A.
- s/n Pletina de cobre para puesta a tierra.
- s/n Accesorios y pequeño material.
- Cajón de Control-Telemando. NI 50.42.05 "Automatización de Celdas hasta 36 kV"

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

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

Celda de Protección Transformador

Esta celda sirve para la protección del transformador y corte de servicio del mismo, consta de un interruptor-seccionador automático tripolar de 400 A para 24 KV equipado con fusibles de alto poder de ruptura, bobina de disparo a emisión por temperatura del transformador, seccionador de puesta a tierra y alojamiento para las cabezas terminales de los puentes de unión de los interruptores-seccionadores automáticos con los transformadores.

Todas las maniobras de explotación se realizarán desde el exterior de las celdas a través de las palancas de accionamiento de los aparatos.

Dispondrá, asimismo, de una serie de enclavamientos y controles visuales de presencia de tensión y posición de los aparatos, que haga imposible la ejecución de falsas maniobras.

Contendrá:

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

Características de la aparamenta.

Interruptor-Seccionador

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

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

No se precisa acumulación de energía para el accionamiento.

Seccionador y seccionador de puesta a tierra

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

Fusibles limitadores de corriente

Los cartuchos fusibles limitadores asociados de 24 y 36 kV utilizados en Iberdrola para la protección de transformadores en centros de transformación hasta 36 kV cumplirán con lo prescrito en la norma UNE EN 60 282-1 y complementariamente con NI 75.06.31.

Características eléctricas asignadas:

- Tensiones asignadas: 24 KV.
- Corrientes asignadas para serie 24 KV: 25, 40, 63 y 100 A.
- Poder de corte asignado: la corriente de corte asignada (el poder de corte será como mínimo 20 kA eficaces).

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se mantienen, al estar realizada con cable unipolar seco de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1, Estos cables disponen en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CTS de hasta 24 kV.

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

- CELDA DE TRANSFORMADOR.

En nuestro caso, se mantiene el transformador existente de 400kVA.

Tensión primaria	20 kV
Tensión secundaria	400/230 V
Tensión de cortocircuito	4 %
Refrigeración	Natural en baño de aceite con depósito de expansión
Clase	B ₂
Regulación	± 2,5, 5, 7,5 y 10

El transformador cumplirá con lo indicado en la Norma NI 72.30.00 “Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión”.

- INTERCONEXIONES DE ALTA TENSIÓN.

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CTS de hasta 24 kV, como es el caso. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CTS de hasta 24 kV.

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

- INTERCONEXIONES DE BAJA TENSIÓN.

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT ser realizará con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ y 0,6/1 kV, especificado en la Norma NI 56.31.21 "Cables Unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de BT, 0,6/1 kV".

El número de cables será de tres 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 58.20.71 "Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión. Características generales".

- CUADRO DE BAJA TENSIÓN

Los cuadros existentes cumplirán lo especificado en el documento NI 50.44.03 "Especificación Particular - Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior", y son de acometida vertical.

7.3. Adaptación al telemando del CT.

Armario de automatización.

El Armario de Automatización completará la Automatización del Centro. Dispondrá para ello de un Terminal Remoto de Telecontrol (RTU) que cumplirá la NI 35.60.01 "Terminal remoto de telecontrol para automatización en centros y líneas de M.T.".

El Armario de Automatización cumplirá lo dispuesto en el MT 3.51.00 "Proyecto Star Instalación en Centros de Transformación"

Los códigos de los Armarios de Automatización que se pueden instalar son

Designación	Código
ACB	3569075
ACB-CR	3569075X
ACC-TELE	Sin código
ACP	3569077

Significado de las siglas que componen la designación:

ACB: Armario de Automatización independiente básico en pared para equipo rectificador-batería externo (*Solución Modular Grande*).

ACB-CR: Armario ACB especial para Centros de Reparto

ACC-TELE: Armario de Automatización integrado en Conjuntos Compactos de Celdas y sin código independientemente de ellas (*Solución Compacta*).

ACP: Armario de Automatización independiente sobre celdas (*Solución Modular Pequeño*).

Características de los Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares del CT estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.), entre otros sistemas servirán para alimentar los sistemas de control, protección y medida. Para la canalización de los cables de B.T. se utilizarán unas bandejas metálicas o de PVC de dimensiones adecuadas y ancladas a la pared o techo. La conexión desde la bandeja a cada equipo se realizará mediante tubo corrugado.

La alimentación de los servicios auxiliares se realizará desde el Cuadro de B.T. Debido a la ubicación estratégica del CT y con el objeto de mejorar la calidad de suministro de la zona reduciendo los tiempos de localización de averías y reposición de servicio, se dotará al mismo con la posibilidad de maniobra a distancia desde el Centro de Operación y Control de Toledo.

Para ello es necesaria la instalación de los equipos necesarios para establecer las comunicaciones entre el CT y el Centro de Control en las frecuencias legalizadas por IBERDROLA.

Servicios Auxiliares.

La alimentación en corriente continua se obtendrá a través de un equipo de alimentación según lo dispuesto en la NI 77.02.01 “Equipos de alimentación para instalaciones de M.T.”

Los códigos de los equipos de alimentación que se pueden instalar son:

Designación	Código
FA-CT-NC	7702327
FA-CMR-NC	7702337
CB-CT2-PB	7701301
BA-CT2-PB	7700303

Significado de las siglas que componen la designación:

FA-CT-NC: Conjunto de alimentación compuesto por armario, cargador-rectificador, baterías de Níquel-Cadmio y elementos de conexión con los equipos externos relacionados. Independiente del Armario de Automatización (Solución Modular Grande).

FA-CMR-NC: Ídem al anterior pero de más capacidad.

CB-CT2-PB: Equipo Cargador-Rectificador para centros de transformación automatizados (Solución Compacta y Modular Pequeño). Se combina con baterías BA-CT2-PB.

Comunicaciones.

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

Fibra Óptica, ADSL, Radio Digital, GPRS.

Los equipos a instalar dependerán del tipo de comunicación en cada caso y se instalarán en un armario según lo indicado en la Especificación Técnica de Iberdrola "ET Armarios Comunes Proyecto STAR" (futuro MT).

El protocolo de comunicación será IEC-104 y la transmisión de información a intercambiar con el puesto central se realizará a través de los siguientes equipos de comunicación:

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

Equipos asociados:

- Emisora VHF/ 12,5 Khz /P2500F1 o UHF /25 Khz/ P2500U-F1, según Informe
- Modem (montaje interno emisora) marca ACISA 600/1200 Bd.
- Antena ANW3VH (154 – 174 Mhz) o AN3U420 (410 – 430 Mhz), según Informe
- Descargador para antena
- Cables coaxiales RG214, conectores RF y DB 9/15, cables emisora-remota.

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

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

Se legalizará ante la Dirección General de Telecomunicaciones, proyecto independiente de telecomunicaciones.

La lista de señales será la indicada en la última edición del MT 3.51.01.

Interconexiones Automatización.

Se indica a continuación una breve descripción de las mismas.

o - Interconexiones BT.

Los cableados de tensiones entre la salida de la celda de servicios auxiliares y los distintos elementos (Armario de Automatización, Comunicaciones, Alumbrado) se realizarán con cable aislado de 2,5 mm², según NI 56.10.00.

En el inicio y fin de cada canalización se instalará el correspondiente racor para armarios y cajas.

La sección de cada canalización se dimensionará dejando un 25% de espacio libre en toda su sección. Los tendidos canalizados podrán ser mixtos utilizando tubos flexibles de PVC libre de halógenos si es necesario dar curvatura a la canalización o tubo rígido de PVC para calizaciones lineales.

Si fueran necesarios cambios de sección de los tubos y derivaciones de cables, se instalará una caja/pieza de empalme o derivación apropiada al material a instalar.

La ubicación de los armarios deberá optimizar los tendidos de tubos y cableado necesarios.

o - Interconexiones Armario de Automatización.

Para el caso de “Solución Compacta”, se instalará un armario de tipo ACC-TELE.

No existirán conectores ni mangueras externas. El Armario de Automatización estará integrado en el Conjunto Compacto de Celdas por lo que el cableado será directo entre los distintos equipos que componen el armario y las señales procedentes de la aparamenta.

El cableado será directamente al Terminal Remoto de Telecontrol o a las Unidades de Control existentes en función de cómo se haya implementado la Solución Compacta.

Los cables destinados a la alimentación del sistema de maniobra de la apartamentas deberán estar dimensionados para soportar los picos de corriente demandados por dicho sistema con una sección mínima de 1,5 mm².

La señalización del Perro de Guarda de cada Unidad de Control (watch-dog) se cableará en paralelo y se cableará al Terminal Remoto de Telecontrol.

Las comunicaciones entre las distintas Unidades de Control y el Terminal Remoto de Telecontrol se establecerán según lo indicado en las NIs 35.60.01 y NI 46.07.00. Las conexiones tendrán las siguientes características:

- Con malla exterior de tierra. La conexión de esta malla a tierra debe realizarse únicamente en uno de los lados, por ejemplo en el lado que está aguas arriba.
- Conectorizados en ambos extremos con capuchones de protección

Los conectores y señales serán tales que se imposibilite, en la medida de lo posible, la incorrecta conexión de los mismos. Si por error se conectan de forma equivocada ninguno de los equipos del centro se verá dañado ni afectado en su funcionamiento.

Así mismo, respecto a los conectores de la interconexión deberán ser robustos y se deberá evitar que estén directamente integrados en la electrónica para evitar daños derivados de las tareas de montaje y mantenimiento.

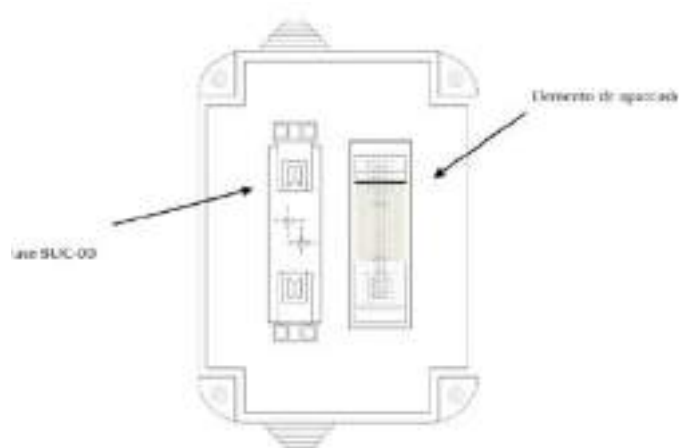
7.4. Unión de PaT Herrajes y Neutro

El Centro dispondrá de un sistema de instalación fija en el CT para unir las tierras de Herrajes y Neutro cuando se estén realizando trabajos en el CT para protección contra contactos indirectos.

Para ellos se instalará una caja de interconexión de tierras que permita cortocircuitar ambos sistemas de PaT como la indicada en la siguiente figura:

La instalación consistirá en:

- Si existe más de un transformador, unión de neutros de los transformadores desde la barra de neutro de salida cada Cuadro de B.T. con cable forrado de RV 0,6/1 kV 1x16 K Al 16mm² de Aluminio (B.T.) con los terminales bimetálicos normalizados.
- Desde la pletina de neutro del transformador derivar un cable forrado de RV 0,6/1 kV 1x16 K Al 16mm² de Aluminio (B.T.) hasta la caja de interconexión de tierras.
- Desde la caja de PaT de Herrajes derivar igualmente un cable forrado de RV 0,6/1 kV 1x16 K Al 16mm² de Aluminio (B.T.) hasta la caja de interconexión de tierras



La instalación de la caja de interconexión de tierras quedará a criterio del gestor de zona de Iberdrola.

7.5. Instalación de Puesta a Tierra (PaT)

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

En este caso se trata de la reforma de un CT existente, por lo tanto, la puesta a tierra es existentes. Se conectarán a la puesta a tierra de herrajes, todas las carcasas metálicas nuevas.

8. ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Según ITC-RAT-14, apartado 4.7, en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

En nuestro caso se trata de un Centro de Transformación de Superficie independiente.

Los cables de media tensión poseen una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el magnético. Además, son distribuidos en ternas, que es la configuración que genera menor campo magnético, al estar las fases más próximas entre sí, y por tanto compensarse el campo magnético generado por cada uno de los cables.

El campo magnético que produce un transformador será básicamente el producido por la intensidad del circuito de BT (muchos más amperios que los que puedan pasar por el circuito de AT). El campo magnético producido por la circulación de esa intensidad será la producida a la frecuencia de la red y sus armónicos. Se considerará para el cálculo el caso más desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de BT discurriendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente (250A), de manera que si se cumplen los valores exigidos para el cableado de BT, se cumplirá para el cableado de MT.

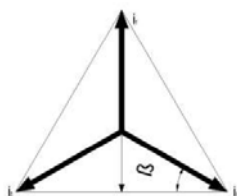
El campo magnético generado en un punto P será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} \quad B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} \quad B_{P,T} = \mu \frac{i_{TR}}{2\pi d}$$

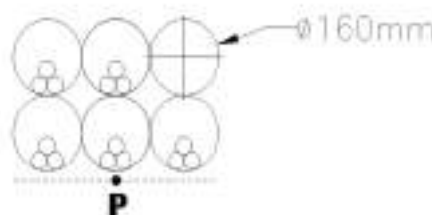
Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene:



$$i_S = i_T = -i_R \times \sin 30 = \frac{-i_R}{2}$$

Considerando el caso más desfavorable con la coexistencia de 5 líneas de BT en la entrada al CT, un punto P situado bajo la terna de cables central a 20 cm, separadas entre sí el diámetro del entubado (160mm), que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 37 mm y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ NA}^{-2}$), se obtienen los siguientes resultados:

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B (μT)
1	R	0,2973	168,1803
	S	0,2821	-88,6211
	T	0,2603	-96,0430
2	R	0,2505	199,6008
	S	0,2193	-113,9991
	T	0,2193	-113,9991
3	R	0,2973	168,1803
	S	0,2821	-88,6211
	T	0,2603	-96,0430
4	R	0,4406	113,4816
	S	0,4185	-59,7372
	T	0,4041	-61,8659
5	R	0,4105	121,8027
	S	0,379	-65,9631
	T	0,379	-65,9631
CAMPO TOTAL			-79,6098



Por tanto, a la entrada del CT se obtiene un campo magnético total inferior a los 100 micro-Teslas, límite fijado por el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

En cuanto al cableado de MT se tendría, para una intensidad de 18,585 A (considerando el caso más desfavorable, con transformador de 630 kVA):

TERNA	FASE	DISTANCIA a P(m)	B (μT)
1	R	0,0185	196,5405
	S	0,0338	-53,7870
	T	0,0338	-53,7870
CAMPO TOTAL			88,9666

Por tanto, el campo total en el borde del cable sería inferior a los 100 micro-Teslas, por lo que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001.

Se debe considerar que el campo magnético en un punto es la suma de los campos en dicho punto ocasionados por los diferentes cableados. Se supondrá que existe una dirección de campo perpendicular al plano formado por la línea del cableado central y el punto P y la distancia más pequeña a la que se encuentra el cableado de BT (entrada CBT).

Aplicando la fórmula anterior para cada tramo se obtienen los siguientes valores:

TRAMO	FASE	DISTANCIA a P(m)	α1	α2	B(μT)
MT-Desde ceramiento a Trafo	R	0,571	18	71	-0,9758
	S	0,500			2,2906
	T	0,571			-0,9758
MT-Junto Trafo	R	0,319	72	81	-0,1008
	S	0,162			0,3968
	T	0,319			-0,1008
BT-Junto Trafo	R	0,180	72	81	-8,9287
	S	0,162			19,8415
	T	0,180			-8,9287
BT-Desde Trafo a CBT	R	0,506	18	61	-38,6609
	S	0,500			78,2496
	T	0,506			-38,6609
BT-Junto CBT	R	0,968	29	48	9,8279
	S	0,965			-19,7170
	T	0,968			9,8279
		CAMPO TOTAL			3,3852

Por lo tanto, resulta un campo magnético total en el punto P, situado sobre la vertical del punto central del trafo de 3,38 micro-Teslas, inferior a los 100 micro-Teslas, límite fijado por el Real Decreto 1066/2001.

En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE).

9. EVALUACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

9.1. Reglamentos y disposiciones consideradas.

- Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo.
- NI.06.00.01 “Aceites minerales aislantes nuevos para interruptores y transformadores”.
- NI 72.30.00 “Transformador trifásico sumergido en aceite para distribución de BT”.

9.2. Ámbito de aplicación.

El centro de transformación cumplirá lo establecido en el RD 337/2014 de 9 de Mayo en su ITC-RAT 14 “Instalaciones eléctricas de interior”, apartado 2, la instalación de estudio queda clasificada en el supuesto a:

a) Edificios o envolventes prefabricadas o de obra civil, contruidos para alojar las instalaciones eléctricas, que se maniobran desde su interior y que son independientes de cualquier local o edificio destinado a otros usos, aunque puedan tener paredes colindantes con ellos.

En este caso, se aplicarán las disposiciones reguladoras de la protección contra el incendio en los establecimientos industriales.

9.3 Condiciones y requisitos de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, estarán determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.

En el caso de estudio tenemos un establecimiento industrial ubicado en un edificio y será: TIPO A (horizontal): el establecimiento industrial ocupa un edificio.

b) Su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales, en general, estarán contruidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas (sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Para los tipos A, B y C se considera «sector de incendio» el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

En el caso de estudio se considera “sector de incendio” a todo el centro de transformación

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector se evaluará, calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

donde:

Qs = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m² **Gi** = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

qi = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ci = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc..

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci, de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

TABLA 1.1

Grado de peligrosidad de los combustibles

Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci

ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
- Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	- Sólidos que emiten gases inflamables.	
- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
Ci = 1,60	Ci = 1,30	Ci = 1,00

En nuestro caso tenemos

- ✓ Un transformador con 300 litros de aceite mineral, existente.
- ✓ Poder calorífico del aceite= 15 MJ/Kg
- ✓ Densidad = 0,85 g/cm³
- ✓ Grado de peligrosidad por combustión= Medio (Ci=1.3)
- ✓ A= 12,5 m²
- ✓ Ra = 2,0

Aplicando la expresión de la densidad de carga de fuego ponderada, reflejada anteriormente, obtenemos:

$$Q_s = \frac{300 \times 0,85 \times 15 \times 1,3 \times 2}{12,5} = 796 \text{ MJ} / \text{m}^2$$

TABLA 1.3

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_k \leq 100$	$Q_k \leq 425$
	2	$100 < Q_k \leq 200$	$425 < Q_k \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_k \leq 300$	$850 < Q_k \leq 1.275$
	4	$300 < Q_k \leq 400$	$1.275 < Q_k \leq 1.700$
	5	$400 < Q_k \leq 800$	$1.700 < Q_k \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_k \leq 1.600$	$3.400 < Q_k \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_k \leq 3.200$	$6.800 < Q_k \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_k$	$13600 < Q_k$

Comparando el valor obtenido con la tabla 1.3, obtenemos el nivel de riesgo intrínseco, este caso tenemos un **NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO BAJO (2)**

REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1.

TABLA 2.1

Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LIMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000

REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquél.

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO.

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento siempre y cuando estén ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida sea de 300 m2 o superior.

Por lo tanto, en el caso de estudio no será necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si, su superficie total construida sea de 1.000 m² o superior.

Por lo tanto, en el caso de estudio no será necesaria la instalación de sistemas manuales de alarma de incendios

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios («red de agua contra incendios»), si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:
 - Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
 - Red de hidrantes exteriores.
 - Rociadores automáticos.
 - Agua pulverizada.
 - Espuma.

No es necesario instalar un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES.

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

TABLA 3.1

Hidrantes exteriores en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥ 300	NO	SÍ	
	≥ 1000	SÍ*	SÍ	
B	≥ 1000	NO	NO	SÍ
	≥ 2500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 3500	SÍ	SÍ	SÍ
C	≥ 2000	NO	NO	SÍ
	≥ 3500	NO	SÍ	SÍ
D o E	≥ 5000	SÍ	SÍ	SÍ
	≥ 15000	SÍ	SÍ	SÍ

Como la superficie del sector de incendio es menor a 300 m² y el nivel de riesgo intrínseco es bajo, no es necesaria la instalación de hidrante exteriores.

EXTINTORES DE INCENDIO

Según el Real Decreto 2267/2004, se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

No obstante, si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo (caso en estudio), este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

El centro de transformación en estudio está catalogado dentro de los edificios de tipo A, pero la superficie total construida es menor de 300 m², con lo cual no es necesaria la instalación de sistemas de bocas de incendio equipadas.

10. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, formará parte del plan de ejecución de la obra.

Se deberán seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, deberán garantizar que los trabajos cumplan con los requisitos del proyecto.

11. CONCLUSIÓN

Creemos que con los datos figurados en esta Memoria, Planos y Presupuesto que se acompañan, se han descrito suficientemente la obra a realizar. No obstante, ampliaríamos y complementaríamos estos datos en la medida en que la Consejería de Industria lo considere necesario.

Albacete, diciembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: José Mª Plaza Muruzabal
Colegiado nº 1.581 del COGITI Albacete

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Provincia de ALBACETE

**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN**

PROYECTO DE:

**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS 4007
y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
en el PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA” en el T.M. de ALBACETE**

DICIEMBRE DE 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

3. OBJETO

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Normas oficiales
- Normas específicas

5. FORMACIÓN

6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS

8. CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La Sociedad I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., con oficinas en Albacete, Avenida Gregorio Arcos nº 15, **pretende el soterramiento de varios tramos de línea aérea de media tensión, 20 kV y simple circuito, en el parque periurbano “La Pulgosa” en el término municipal de Albacete.**

Las nuevas líneas subterráneas de media tensión, 20 kV y simple circuito, estarán formadas por conductor del tipo **AL HEPRZ1 12/20 kV 3x240 mm²**, y transcurrirán a través de canalización directamente **enterrada**.

A continuación, se describen las instalaciones que se pretender realizar:

- **Línea subterránea de media tensión** desde entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 1 (tipo 14 C-4500), ubicado próximo al apoyo nº 8598 que se desmontará, hasta celda de línea del nuevo CS proyectado. Longitud canalización enterrada de 215 metros, de los cuales 134 metros son en doble circuito. Longitud de cable 232 metros (215 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CS).
- **Línea subterránea de media tensión** desde entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 1 (tipo 14 C-4500), hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 2 (tipo 14 C-2000), ubicado próximo al apoyo nº 8601 que será desmontado. Longitud canalización enterrada de 463 metros, de los cuales 47 metros son en doble circuito. Longitud de cable 487 metros (463 m trazado + 24 m entronques A/S).
- **Línea subterránea de media tensión** desde celda de línea del nuevo CS proyectado hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 3 (tipo 14 C-2000). Longitud canalización enterrada de 7 metros. Longitud de cable 24 metros (7 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CS).
- **Línea subterránea de media tensión** desde celda de línea del nuevo CS proyectado hasta nueva celda de línea del centro de transformación existente CT La Pulgosa 700001234. Longitud canalización enterrada de 576 metros, de los cuales 87 metros son en doble circuito. Longitud de cable 586 metros (576 m trazado + 10 m conexiones CS y CT).
- **Línea subterránea de media tensión** desde nueva celda de línea del CT La Pulgosa hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo existente nº 8606. Longitud canalización enterrada de 132 metros, de los cuales 108 metros son en doble circuito. Longitud de cable 149 metros (132 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CT).
- **Línea subterránea de media tensión** desde nueva celda de línea del CT La Pulgosa hasta entronque aéreo-subterráneo en el apoyo proyectado nº 4 (tipo 14 C-4500). Longitud canalización enterrada de 169 metros, de los cuales 108 metros son en doble circuito. Longitud de cable 186 metros (169 m trazado + 12 m entronque A/S + 5 m conexión CT).
- **Nuevo centro de seccionamiento automatizado** formado por envolvente prefabricada del tipo CMS-21, tres celdas de línea y una celda de servicios auxiliares para suministrar baja tensión a los elementos de la automatización. Se denominará CS CTRA. TIRO DE PICHON Nº 903712860.

- **Reforma del centro de transformación LA PULGOSA N° 700001234** existente con **número de expediente en Industria 02241001137**, sustituyendo el conjunto existente de celdas 2L+P por un conjunto 3L+P automatizadas.
- **Apoyo proyectado n° 1** del tipo 14 C-4500 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y doble entronque aéreo-subterráneo con seccionadores unipolares y pararrayos.
- **Apoyo proyectado n° 2** del tipo 14 C-2000 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos.
- **Apoyo proyectado n° 3** del tipo 14 C-2000 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos.
- **Apoyo proyectado n° 4** del tipo 14 C-4500 con cruceta RC2-20, puesta a tierra de anillo, chapas antiescalo, acera perimetral, cadenas de amarre, forrado avifauna y entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos.
- Instalación de entronque aéreo-subterráneo con seccionador unipolar y pararrayos en el **apoyo existente n° 8606**.
- **Desmontaje de 1.184 metros de línea aérea de media tensión del tipo LA-56, 11 apoyos y 2 maniobras.**

Entre los seis nuevos tramos de línea subterránea, suman un **total de 1.320 metros de canalización directamente enterrada**, de los cuales 1.078 metros son en simple circuito y 242 metros en doble circuito. **La longitud total del conductor será de 1.664 metros de cable** (1.320 metros de trazado + 72 metros en entronques A/S y 30 metros en conexiones).

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para la instalación descrita en el apartado 1º, se dan los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es inferior a 450.759,08 €,
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no empleándose en momento alguno a más de 20 trabajadores simultáneamente,
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días-hombre.

Por lo tanto, y en cumplimiento del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997, se elabora este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3. OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra proyectada. A tal efecto, en apartados posteriores se identifican los posibles riesgos laborales así como las medidas técnicas necesarias a adoptar para evitar los mismos. En cualquier caso se especifican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Como riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores destacan la caída de altura y los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, detallándose asimismo las medidas preventivas y protecciones a cumplir para minimizar los mismos.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1. Normas oficiales

Son de obligado cumplimiento todas las Disposiciones legales o reglamentarias, resoluciones, circulares y cuantas otras fuentes normativas contengan concretas regulaciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, propias de la Industria eléctrica o de carácter general, que se encuentren vigentes y sean de aplicación durante el tiempo en el que subsista la relación contractual Promotor-Contratista según las actividades a realizar.

En particular:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre),
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas,
- Orden de 16 de Diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación,
- Ley 11/1994 de 19 de Mayo por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores, y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social,
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción,
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales,
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores,
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo,
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo,
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero,
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual,
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre) e Instrucciones Técnicas Complementarias,
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo y publicado en el B.O.E. del 9/6/14.
- Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado por Decreto 223/2008, de 15/02/08, y publicado en el B.O.E. del 19/03/08.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51 aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2/8/2002, y publicado en el B.O.E. nº 224 del 18/9/2002.

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos (Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias,
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre),
- Convenio Colectivo Sindical Interprovincial entre la Empresa Iberdrola y su Personal de Industria Eléctrica y Reglamento de Régimen Interior de la Empresa, en su parte específica de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo,
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de las presentes Normas.

4.2. Normas específicas

Dentro de estas Normas deben tenerse especialmente en cuenta todas las Recomendaciones, Prescripciones e Instrucciones de la Asociación de Medicina y Seguridad en el trabajo de UNESA para la Industria eléctrica (AMYS), que se recogen en:

- “Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas”,
- “Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos”,
- “Primeros auxilios”,
- “Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Alta tensión y sus Desarrollos”,
- “Instrucción General para la realización de los trabajos en tensión en Baja tensión y sus Desarrollos”.

Serán de obligado cumplimiento todas las Normas, Manuales Técnicos y Procedimientos de IBERDROLA S.A. referentes a las instalaciones y centros de trabajo y al desarrollo de los trabajos que se realicen en las mismas.

5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad a emplear.

Se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, a fin de que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

6. SALUD Y MEDICINA PREVENTIVA

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) BOTIQUÍN.-

Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.

b) ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.-

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, residencia de médicos, A.T.S., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.

c) RECONOCIMIENTO MÉDICO.-

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.

d) INSTALACIONES.-

Se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

- Almacenes y talleres,
- Vestuarios y servicios,
- Comedor, o en su defecto, locales particulares para el mismo fin.

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Pruebas y puestas en servicio de las Instalaciones

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

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

Líneas subterráneas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Sobreesfuerzos	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización adecuada de las escaleras apropiadas.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	• Vuelco de maquinaria • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Enfermedades cutáneas • Quemaduras	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, protección de huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones • Utilización de EPI's • Controlar vertido de hormigón
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's
4. Tendido, empalme y terminales de conductores	• Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Electrocutación	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización adecuada de las escaleras o andamios apropiados. • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI's • Comprobación de ausencia de tensión
5. Engrapado de soportes en galerías	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar
6. Trabajos en zanjas	• Riesgos a terceros	• Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. • Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. • Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
		la misma, colocándose los cerramientos necesarios. • Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico • Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m.

Centros de Transformación

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Acopio, carga y descarga	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos	• Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Vuelco de maquinaria • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización de plataforma de trabajo adecuada. • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas • Utilización de EPI's. • Utilización de bolsas portaherramientas. • Prever si procede red de protección. • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. • Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. • Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. • Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico. • Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. • Información sobre posibles conducciones

	• Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Enfermedades cutáneas • Quemaduras	• Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones • Utilización de EPI's. • Controlar vertido de hormigón.
Actividad	Riesgo	Acción preventiva
3. Montaje	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Vuelco de maquinaria • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys. • Utilización de plataforma de trabajo adecuada y acondicionamiento de la zona de ubicación. • Utilización de EPI's • Respetar las características de la grúa • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's. • Señalización de zonas de manipulación.
4. Puesta en tensión	• Contacto eléctrico	• Comprobar ausencia de tensión en punto de trabajo. • Señalizar zona de trabajo. • Utilización de EPI's. • Apertura con corte visible de fuentes de tensión. • Puesta a tierra y en cortocircuito. • Enclavar aparatos de maniobra.

Líneas aéreas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
1. Transporte de material	• Caída de objetos • Golpes por objetos • Derivados de circulación • Vuelco de maquinaria	• Materiales perfectamente sujetos a la Caja del vehículo mediante estrobos y eslingas • Los materiales no deben salir de la Caja más de lo legalmente establecido • Perfecta señalización caso de que sobresalgan (nunca transversalmente) • Transporte mediante vehículos autorizados por la empresa constructora y siguiendo instrucciones del Jefe de Obra • El peso de la carga no debe exceder del autorizado por los Organismos Oficiales
2. Acopio, carga, descarga y almacenamiento	• Choques contra objetos • Vuelco de maquinaria • Rozaduras y	• Caminos de acceso suficientemente anchos • Evitar pendientes pronunciadas en la construcción de los accesos • Utilización de estrobos de poliéster y eslingas forradas de plástico en carga y descarga

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
	arañazos - Sobreesfuerzos - Golpes - Heridas - Caídas de objetos - Atrapamientos	- Un único operario no acarreará cargas superiores a los 50 Kg. - Carga y descarga de bobinas mediante cuerdas y rampas - Mantenimiento equipos - Camino despejado en el desplazamiento de bobinas y calzado de éstas cuando no se utilizan - Utilización de EPI's - Adecuación de las cargas - Intercalar cuñas en los laterales en almacenamiento de cajas de aisladores - Control de maniobras - Vigilancia continuada - Utilización de EPI's
3. Excavación y hormigonado	- Caídas al mismo nivel - Caídas a diferente nivel - Vuelco de maquinaria - Caídas de objetos - Desprendimientos - Golpes y heridas - Oculares, cuerpos extraños - Enfermedades cutáneas - Riesgos a terceros - Sobreesfuerzos - Atrapamientos - Quemaduras - Contacto eléctrico con LAAT	- Orden y limpieza - Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys - Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas - Utilización de EPI's - Entibamiento - Prohibición de maniobra de máquinas pesadas o que produzcan vibraciones en las cercanías del pozo - Utilización de EPI's - Utilización de EPI's - Selección del personal adecuado, información del mismo y desplazamiento del puesto en caso de aparición de lesiones - Se señalizará y protegerá la zanja mediante vallas, cintas delimitadoras, etc., en toda su extensión. - Se colocarán los pasos con sus correspondientes vallas laterales en las zonas de tránsito peatonal. - Se señalizarán los accesos naturales de obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios. - Cuando así se requiera se colocarán las debidas señales de tráfico - Por la noche deberá señalizarse la zona de trabajo con luces rojas, con separación entre ellas menor de 10 m. - Utilizar fajas de protección lumbar - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Controlar vertido de hormigón - Respetar las distancias de seguridad: 3 m para V<66 Kv. 5 m para 66 Kv.<V<220 Kv.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
		8 m para V>220 Kv.
4. Montaje, izado y armado	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Vuelco de maquinaria - Caídas de objetos	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys - Desplazamiento por el apoyo obligatoriamente con las manos libres - No se desplazarán personas sobre cargas o ganchos - Utilización de EPI's - Transporte de materiales y herramientas mediante cuerda de servicio en bolsas portaherramientas y en sentido vertical - Control de maniobras y vigilancia continuada - Respetar las características del camión-grúa y realizar una situación adecuada del mismo - Utilización de EPI's y de material en adecuado estado para el izado
5. Cruzamientos	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Caídas de objetos - Sobreesfuerzos - Riesgos a terceros	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys - Utilización de EPI's - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tendido de conductores	- Vuelco de maquinaria - Caídas desde altura - Golpes y heridas - Caída de conductores - Atrapamientos - Caídas de objetos - Sobreesfuerzos - Riesgos a terceros - Contacto eléctrico	- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción - Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys - Utilización de EPI's - Colocación de gatos de sujeción de las bobinas en terrenos firmes y horizontales - En cruces con carreteras se instalarán protecciones de madera o metálicas - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Arriostramiento de apoyos de final de línea durante operaciones de tensado y flechado - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de riesgos - En zonas de arbolado se realizará una poda o tala para evitar contactos con conductores
7. Tensado y engrapado	- Caídas desde altura - Golpes y heridas - Atrapamientos - Caídas de objetos - Sobreesfuerzos - Riesgos a terceros	- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys - Utilización de EPI's - Control de maniobras y vigilancia continuada - Utilización de EPI's - Utilizar fajas de protección lumbar - Vigilancia continuada y señalización de riesgos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva
8. Trabajos con corte de tensión	Electrocución	- Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores. - Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte. - Reconocimiento de la ausencia de tensión. - Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión. - Delimitación / Señalización de la zona de trabajo.

8. CONCLUSIÓN

Plan de seguridad y salud en el trabajo.

En aplicación del presente estudio básico de Seguridad, el contratista adjudicatario de la obra proyectada, en su día deberá elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien y desarrollen completamente las previsiones contenidas en este estudio de seguridad básico.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de seguridad previstos en este estudio básico de seguridad.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la obra, o en su caso, por la dirección facultativa.

Albacete, diciembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: José Mª Plaza Muruzabal
Colegiado nº 1.581 del COGITI Albacete

PLAN GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS
- 2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ
- 3.- MEDIDA DE SEGREGACIÓN “IN SITU”
- 4.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN DE LAS MISMAS
- 5.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”
- 6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.
- 7.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS
- 8.-INSTALACIÓN PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el RD 105/2008, de 01 de Febrero, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, el Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que se desarrolla como respuesta a las exigencias que establece la Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas, conocida como Directiva Marco de Residuos (DMR), y su transposición a nuestro ordenamiento jurídico a través de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3 del RD 105/2008, con el siguiente contenido:

Identificación de los residuos

Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m³)

Medidas de segregación “in situ”

Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)

Operaciones de valorización “in situ”

Destino previsto para los residuos.

Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

1.1 DESCRIPCIÓN.

Son los residuos no peligrosos los 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 inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno
- Escombros de construcción.

Requisitos legales:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- RD 646/2020 de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Decreto 189/2005, de 13 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

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:
 - Cauces.
 - Vaguadas.
 - Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.
 - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
 - Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente mas económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:
 - Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.
 - Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.

1.2 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

01 01 Hormigón.

01 02 Ladrillos.

01 03 Tejas y materiales cerámicos.

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

01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código.

02 Madera Vidrio y Plástico.

02 01 Madera.

02 02 Vidrio.

02 03 Plástico.

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

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

03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

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

03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

04 Metales (incluidas sus aleaciones).

04 01 Cobre, bronce, latón.

04 02 Aluminio.

04 03 Plomo.

04 04 Zinc.

04 05 Hierro y acero.

04 06 Estaño.

04 07 Metales mezclados.

04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,

04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

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

05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.

05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.

05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.

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

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

06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.

06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.

06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (**)

07 Materiales de construcción a partir de yeso.

07 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

07 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

08 Otros residuos de construcción y demolición.

08 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.

08 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

08 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

08 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.

(*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(**) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

1.3 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.

Los principales residuos que se generarán durante la fase de construcción son: estériles (cemento, hormigón, etc.), aceites y carburantes de la maquinaria, polvo y sólidos en suspensión procedentes de los movimientos de tierra y de tráfico de maquinaria.

Las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de instalación de la línea eléctrica y durante la fase de funcionamiento deberán realizarse en talleres apropiados, donde se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos, tales como baterías, filtros de aceite y gasóleo, aceites, grasas, líquidos de freno, etc., que deberán ser almacenados en contenedores apropiados, posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su tratamiento.

A continuación se muestran de forma detallada los residuos que se generarán, indicados anteriormente:

Hormigón.

Hormigón procedente del sobrante para la realización de la zanja y de las cimentaciones.

Materiales de aislamiento y protección.

Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03; en concreto, chatarra de conductores y de aisladores de composite, así como los aparatos de maniobra.

Metales (incluidas sus aleaciones).

Chatarra de acero laminado (crucetas, celosías, presillas, herrajes, conexiones...)

2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.

La tierra extraída de la realización de la zanja proyectada, se utilizará para rellenar de nuevo la zanja si presenta unas características adecuadas, de lo contrario se retirará.

En cuanto a los materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03; en concreto, chatarra de aisladores de vidrio y protecciones, se han contabilizado una cantidad de aproximada 200 Kg.

Se desmontarán 4 apoyos metálicos del tipo celosía y 7 del tipo presilla. La chatarra de acero laminado se refiere al acero de las crucetas, celosías, herrajes, conexiones... de los apoyos a desmontar. Se ha contabilizado una cantidad de chatarra de 11.600 Kg.

Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10; en concreto chatarra de conductor desnudo de aluminio (LA-56 con masa aproximada 189 kg / km), que se genera al desmontar el conductor de la línea existente actualmente. Se ha contabilizado una longitud aproximada de línea a desmontar de 1.184 m en simple circuito, lo que supone una cantidad de chatarra de 224 Kg.

El volumen de hormigón procedente de la cimentación de los apoyos a desmontar, teniendo en cuenta que la normativa de Iberdrola obliga a retirar la cimentación de hormigón hasta una profundidad de 50 cm, será de aproximadamente 5 m³. Puede que al realizar la retirada del hormigón se genere también un ligero volumen de tierra, que se retirará conjuntamente con el hormigón.

Dejar constancia de que todos los residuos generados en el desmontaje son inertes, porque no se reutilizarán, llevando los residuos de hormigón y arena a una escombrera o vertedero, y el resto a un gestor de residuos autorizados.

Chatarra de aisladores de vidrio:	200 Kg
Chatarra de conductor desnudo de aluminio:	224 Kg
Chatarra de acero laminado:	11.600 Kg
Volumen total de hormigón de cimentación:	5 m³

3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”.

Los residuos se disgregarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero.

4 PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS (INDICAR CUALES).

Ninguno de los materiales de escombros se reutilizarán en la misma obra o en otros emplazamientos, por lo que se trasladarán a los correspondientes vertederos autorizados.

5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”.

Se seleccionarán los materiales aprovechables o reciclables, enviando a vertedero únicamente escombros limpios, de materiales procedentes de la obra.

En nuestro caso los residuos generados en el desmontaje son inertes, porque no se reutilizarán.

6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO.

TAREA:		5	DESMONTAJE DE LAMT			
EEDIDLAZ0A18U01000	UD	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSIT	89	0,00	1.758,12	1.758,12
EEDIDLAZ0CELU00100	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-	11000	0,00	1.740,00	1.740,00
EEDIDLAZ0ELNU01000	UD	ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/X	2	0,00	32,76	32,76
EEDIDLAZ0TLCU01300	M	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA <	1104	0,00	319,68	319,68
				0,00	3.850,56	3.850,56

7 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Todos los residuos serán transportados al vertedero Municipal y la empresa que realizará el citado transporte, será la que designe la empresa adjudicataria antes de comenzar las obras.

La empresa que se propone para que gestione los residuos mediante la provisión de contenedores será la contrata adjudicataria de las obras.

8 INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

Las propias de las empresas gestoras.

Albacete, diciembre de 2022
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: José Mª Plaza Muruzabal
Colegiado nº 1.581 del COGITI Albacete

PLANIFICACIÓN

PLANIFICACIÓN PREVISTA PARA EJECUCION DE OBRAS DE:

**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS 4007
y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO
en el PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA” en el T.M. de ALBACETE**

		1				2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1. LINEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN	1.1. REPLANTEO	■							
	1.2. EXCAVACION DE ZANJA		■	■	■	■	■		
	1.3. COLOCACIÓN DE TUBOS Y TENDIDO DE CONDUCTOR SUBTERRÁNEO					■	■	■	
	1.4. PRUEBAS y PUESTA EN MARCHA								■
2. LINEA ÁREA MEDIA TENSIÓN	2.1. REPLANTEO	■							
	2.2. EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO			■	■				
	2.3. MONTAJE, IZADO, ARMADO Y TENDIDO							■	
	2.4. PRUEBAS y PUESTA EN MARCHA								■
3. CENTRO DE SECCIONAMIENTO	3.1. REPLANTEO	■							
	3.2. EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO			■	■				
	3.3. INSTALACIÓN CS					■	■	■	
	3.4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA								■
4. REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	4.1. REPLANTEO	■							
	4.2. DESMONTAJE DE CELDAS Y ADECUACIÓN			■					
	4.3. INSTALACIÓN CONJUNTO DE CELDAS							■	
	4.4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA								■
5. DESMONTAJE	5.1. REPLANTEO	■							
	5.2. TRABAJOS DE DESMONTAJE					■	■	■	■



“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS
4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el PARQUE PERIURBANO
LA PULGOSA” en el T.M. de ALBACETE

PRESUPUESTO

"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS 4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

<u>UCCC</u>	<u>UD</u>	<u>UNIDAD COMPATIBLE</u>	<u>CANT.</u>	<u>MATERIALES</u>	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>TOTAL</u>
TAREA: 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN						
EEDICRSB0EMPC01000	UD	MATERIAL EMPALME 24 KV HASTA 240 MM2	6	381,66	0,00	381,66
EEDICRSZ0EMPU00900	UD	CONFECCION EMPALME AISLAMIENTO SECO HAS	6	0,00	423,36	423,36
EEDICRSZ0TERC02000	UD	MATERIAL 1 TERMINACION EXTERIOR 12/20KV	18	563,94	0,00	563,94
EEDICRSZ0TERC02400	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLA	9	654,12	0,00	654,12
EEDICRSZ0TERU01700	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	27	0,00	1.353,51	1.353,51
EEDIINGZ0TEMU17900	UD	ENSAYO COMPROBACION DE CABLES HASTA 26/4	6	0,00	4.089,00	4.089,00
EEDIOCSZ0ZYCU02300	M	EXCAVACION AUXILIAR A AMBOS LADOS ZANJA 1	12	0,00	2.656,80	2.656,80
EEDIOCSZ0ZYCU05700	UD	CANALIZ. ENTERRADA NO URBANA 1 CIRCUITO	1078	0,00	24.794,00	24.794,00
EEDIOCSZ0ZYCU05800	UD	CANALIZ. ENTERRADA NO URBANA 2 CIRCUITO	242	0,00	16.714,94	16.714,94
EEDIPASB0PSNC00200	UD	PAS-TRANSIC. HEPRZ1 12/20KV 240 MM2 SIN TERM	6	1.935,48	2.311,92	4.247,40
EEDITRSB0TSNC00500	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X240),TUBO,B	1592	29.706,72	7.482,40	37.189,12
				33.241,92	59.825,93	93.067,85
TAREA: 2 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN						
EEDIAPOB0PARC29500	UD	INST/SUST DE PARARRAYOS 15/20 KV (1 UNID; INC	18	665,64	297,72	963,36
EEDIAPOZ0ANTC23200	UD	ANTIESCOLO ANT/0,70-0,85 / 10-14	4	712,36	740,80	1.453,16
EEDIAPOZ0AVIC33501	UD	FORRADO AP. AMARRE PUENTE DCP LA< = 110 P	15	1.783,95	1.103,25	2.887,20
EEDIAPOZ0AVIC33901	UD	FORRADO PASO AEREO SUBTERRANEO CON PFP	6	1.077,48	441,30	1.518,78
EEDIAPOZ0AVIC34201	UD	FORRADO APOYO FIN DE LINEA LA <= 110 (1 FASE	15	708,15	439,50	1.147,65
EEDIAPOZ0AVIC43250	UD	CUBIERTA PARA SECCIONADOR "LB" FPLB/30 (1 F	18	1.625,22	538,20	2.163,42
EEDIAPOZ0CELC00800	UD	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	2	1.293,76	2.179,20	3.472,96
EEDIAPOZ0CELC02000	UD	APOYO CELOSIA C 4500-14 EMPOTRAR	2	2.108,24	2.821,12	4.929,36
EEDICRUB0CELC02200	UD	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	4	617,48	887,24	1.504,72
EEDICRUZ0AISC08700	UD	INST/SUST AISLADOR PUENTE APOYO IV 20KV	5	112,95	17,95	130,90
EEDICRUZ0AISC12501	UD	Inst/Sust Cadena bastón largo sin Espiral 20 kV	15	149,70	100,65	250,35
EEDICRUZ0ARMC06201	UD	DERIV.SIMPLE EN SUBT., APOYO C -1 DS-(SU)	5	2.016,80	930,15	2.946,95
EEDICRUZ0TETU11700	UD	TET - ESFUERZO EXTRA EN SUSTITUCION CRUCE	1	0,00	848,25	848,25
EEDICRUZ0TETU11900	UD	TET-COLOCACION ACCESORIOS AVIF. APOYO AM	5	0,00	2.457,00	2.457,00
EEDIDLAZ0CELU01700	UD	ACHAT/DESMO CRUCETA CELOSIA POR CAMB AP	1	0,00	153,00	153,00
EEDIEMPZ0ELMC00300	UD	EMP-SELA (UNIDAD) 24 KV NIVEL III	18	1.772,82	900,00	2.672,82
EEDIEMPZ0TETU01000	UD	TET - EXTRA DERIVACION/CONEXION/DESCONEX.	5	0,00	1.901,25	1.901,25
EEDIEMPZ0TETU01100	UD	TET -EXTRA DERIVAC/CONEX/DESCON. LSUBT/EM	5	0,00	1.901,25	1.901,25
EEDIEMPZ0TETU01200	UD	TET-COLOCACION ACCESORIOS AVIF.EN EMP O P	5	0,00	1.579,50	1.579,50
EEDIPATZ0TCLU01000	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETR	40	0,00	2.580,80	2.580,80
EEDIPATZ0TEMU00700	UD	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	5	0,00	149,50	149,50
EEDIPATZ0TEMU00800	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTE	5	0,00	299,00	299,00
EEDIPATZ0TLAC01500	UD	PAT CONDUCTOR VISIBLE APOYO CUALQUIER AL	5	262,50	372,00	634,50
EEDIPATZ0TLAC01600	UD	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS	4	420,20	609,20	1.029,40
EEDITRAZ0TETU06900	UD	TET.- APERTURA/CIERRE PUENTES SIN CARGA	5	0,00	1.657,50	1.657,50
EEDITRAZ0TETU07100	UD	TET.-DESPLAZAMEN CONDUCTORS POR VANO	4	0,00	5.070,00	5.070,00
EEDITRAZ0TETU08200	UD	TET - INST/SUST ELEMENTO MANIOBRA Y/O PROT	2	0,00	499,20	499,20
				15.327,25	31.474,53	46.801,78

"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS 4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

TAREA: 3 NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO

UCCC	UD	UNIDAD COMPATIBLE	CANT.	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
4278000	PZA	Armario de comunicaciones de exterior	1	2.108,60	0,00	2.108,60
5040075	PZA	Edificio prefabricado de superficie para centro de se	1	2.889,00	0,00	2.889,00
5042224	PZA	Celda no extensible 3L1A-F-SF6-24-20-TELE, 24 kV c	1	15.727,00	0,00	15.727,00
EEDICELZ0CEIU00100	UD	INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5	1	0,00	365,05	365,05
EEDICOMZ0SERU07200	UD	ESTUDIO PREVENTIVO PREVIO, CON VISITA STAR	1	0,00	90,00	90,00
EEDICTRA0CTIU00700	UD	EXCAVACION ENVOLVENTE BAJO POSTE-COMPA	1	0,00	632,82	632,82
EEDICTRA0CTIU01300	UD	REALIZACION BASE HORMIGONADA CTIN EXTERI	1	0,00	253,86	253,86
EEDIPATZ0NCTC00500	UD	PAT NEUTRO PARA TODOS CTS (ENTERRADO)	1	47,56	196,32	243,88
EEDIPATZ0TCLU01000	M	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETR	13	0,00	838,76	838,76
EEDIPATZ0TCTC00100	UD	PAT HERRAJES CT TIPO CTC,CTIC,CTIN,CSECC (E	1	157,11	272,84	429,95
EEDISTAZ0AUTU04600	UD	P.E.S. CT 5 POS MT VERIFIC LOCAL/REMOTA	1	0,00	120,00	120,00
EEDISTAZ0TGBU00500	UD	MONTAJE DE ARMARIO DE EXTERIOR	1	0,00	150,00	150,00
EEDISTAZ0TGBU01200	M	TENDIDO DE CABLES EN INTERIOR POR METRO	2	0,00	72,00	72,00
				20.929,27	2.991,65	23.920,92

TAREA: 4 REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

5042247	PZA	Celda no extensible CNE 3L1P-F-SF6-24-TELE, 24 kV	1	12.794,09	0,00	12.794,09
EEDICELB0CEAC00900	UD	INSTAL/SUST 3 FUSIBLES 24 KV/25-40 A (3 FASES)	1	61,56	8,97	70,53
EEDICELZ0CEDU00300	UD	ACHATARRAMIENTO/DESMONTAJE CELDAS AT/M	1	0,00	305,91	305,91
EEDICELZ0CEIU00100	UD	INSTALACION/AMPLIACION CELDAS GAS HASTA 5	1	0,00	365,05	365,05
EEDICRSZ0TERC02200	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ENCHUFAB	3	101,76	0,00	101,76
EEDICRSZ0TERC02400	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ATORNILLA	9	654,12	0,00	654,12
EEDICRSZ0TERU01700	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	12	0,00	601,56	601,56
EEDIPATZ0TEMU00800	UD	MEDICION TENS PASO-CONTACTO (INCL. RESISTE	1	0,00	59,80	59,80
				13.611,53	1.341,29	14.952,82

TAREA: 5 DESMONTAJE DE LAMT

EEDIDLAZ0AISU01000	UD	ACHAT/DESMONT CADENA/AISLADOR COMPOSIT	69	0,00	1.758,12	1.758,12
EEDIDLAZ0CELU00100	KG	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-	11600	0,00	1.740,00	1.740,00
EEDIDLAZ0ELMU01800	UD	ACHAT/DESMONT PARA CAMBIO DE EMP (SELA/X	2	0,00	32,76	32,76
EEDIDLAZ0TLCU01300	M	ACHAT/DESMONT CONDUCTOR DESNUDO DE LA <	1184	0,00	319,68	319,68
				0,00	3.850,56	3.850,56

**"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST
PEÑAS 4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el
PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA" en el T.M. de ALBACETE**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

	<u>MANO DE OBRA</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>TOTAL</u>
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	59.825,93	33.241,92	93.067,85
LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN.....	31.474,53	15.327,25	46.801,78
NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	2.991,65	20.929,27	23.920,92
REFORMA DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	1.341,29	13.611,53	14.952,82
DESMONTAJE DE LAMT.....	3.850,56	0,00	3.850,56
<i>TOTAL</i>	99.483,96	83.109,97	182.593,93

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de ciento ochenta y dos mil quinientos noventa y tres euros con noventa y tres céntimos.

Albacete, diciembre de 2022
Ingeniero Técnico Industrial

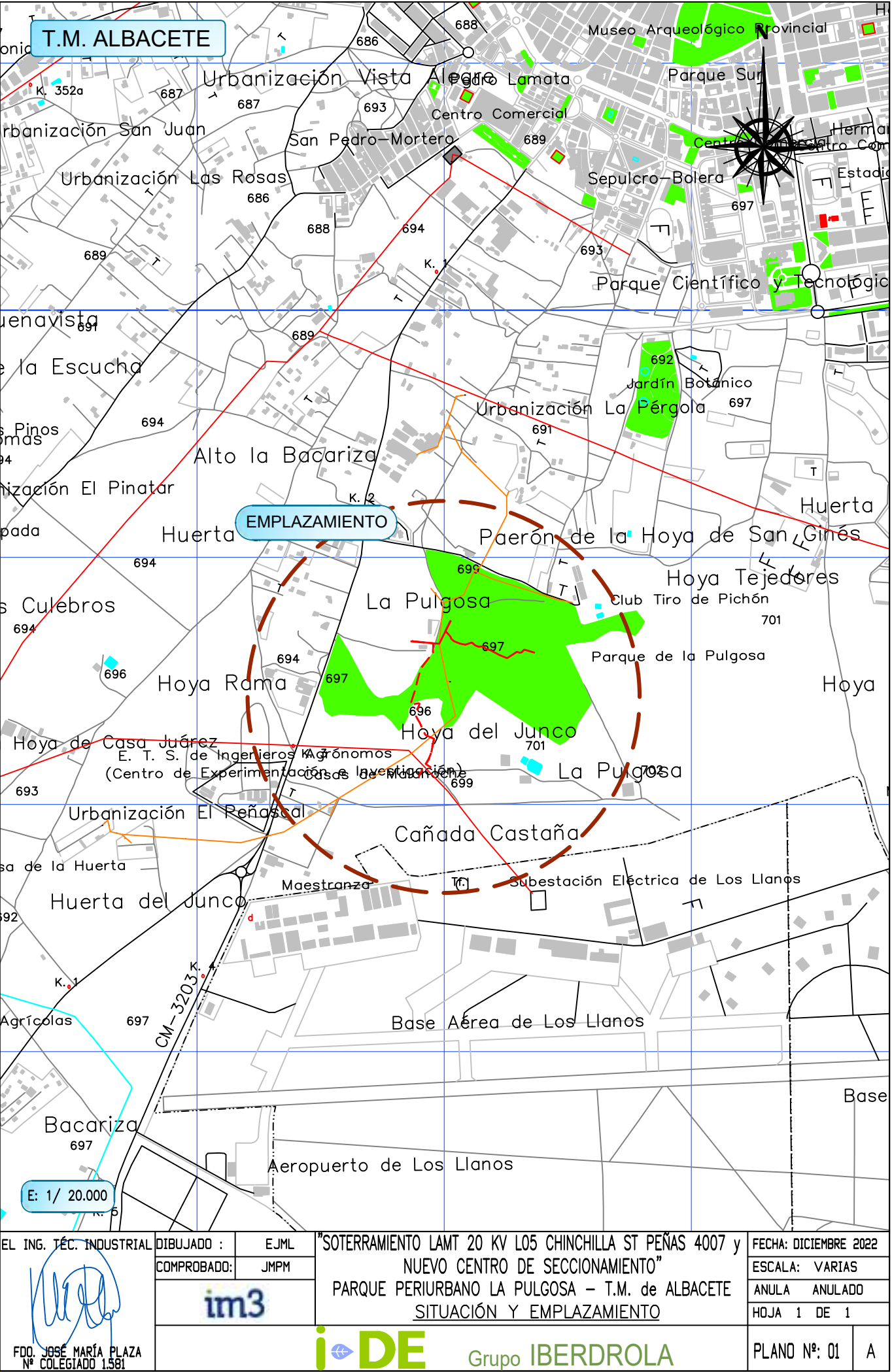
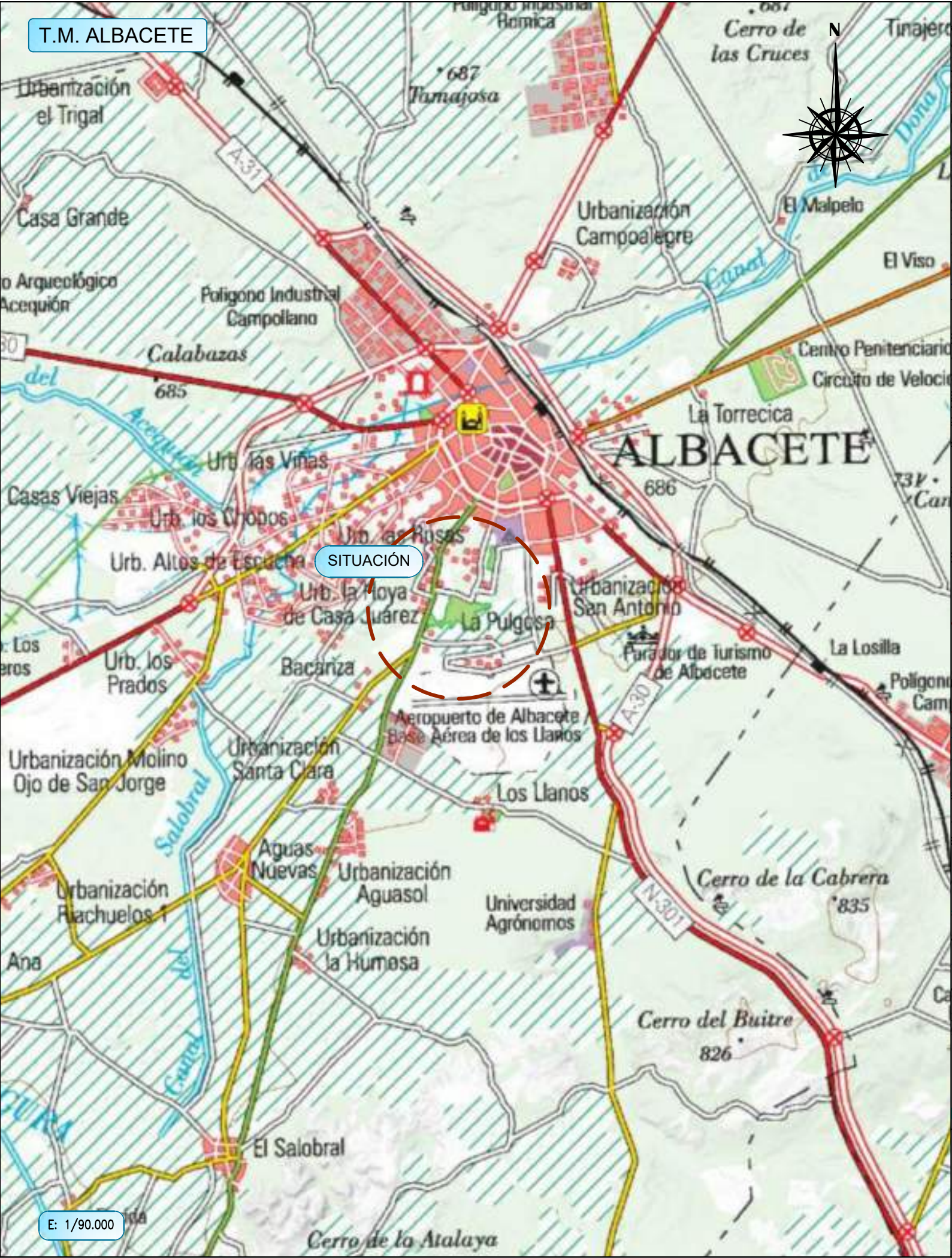


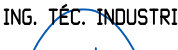
Fdo.: José María Plaza Muruzabal
Colegiado nº 1,581



**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS
4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el PARQUE PERIURBANO
LA PULGOSA” en el T.M. de ALBACETE**

PLANOS



EL ING. T�C. INDUSTRIAL  FDO. JOSÉ MAR� PLAZA N� COLEGIADO 1581	DIBUJADO : EJML		"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV L05 CHINCHILLA ST PEÑAS 4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO" PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA - T.M. de ALBACETE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		FECHA: DICIEMBRE 2022	
	COMPROBADO: JMPM				ESCALA: VARIAS	
					ANULA ANULADO	
			HOJA 1 DE 1			
	 Grupo IBERDROLA				PLANO N�: 01	A

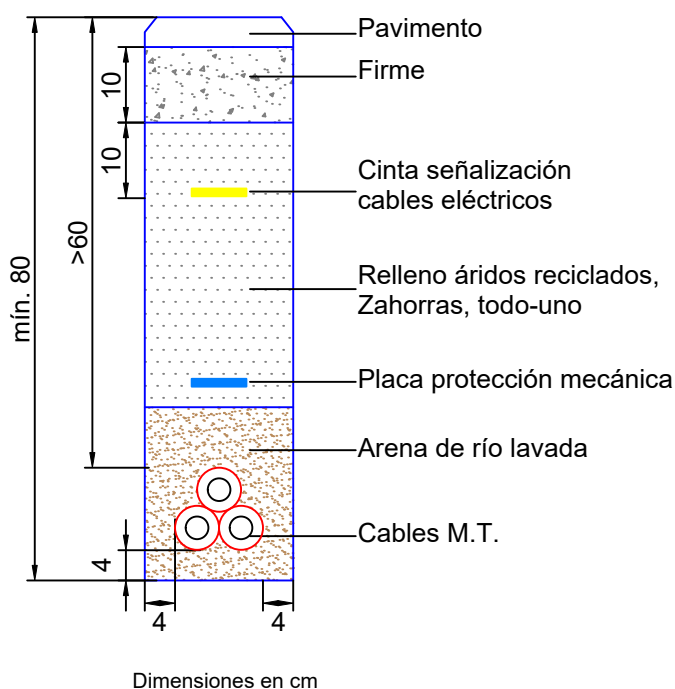


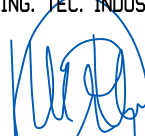
LEYENDA	
	APOYO PROYECTADO
	APOYO EXISTENTE
	APOYO EXISTENTE A DESMONTAR
	LSMT PROYECTADA (conductor 3x240mm²)
	LSMT PROYECTADA
	LSMT EXISTENTE
	LSMT EXISTENTE A DESMONTAR

Plano Georreferenciado Coordenadas UTM ETRS-89

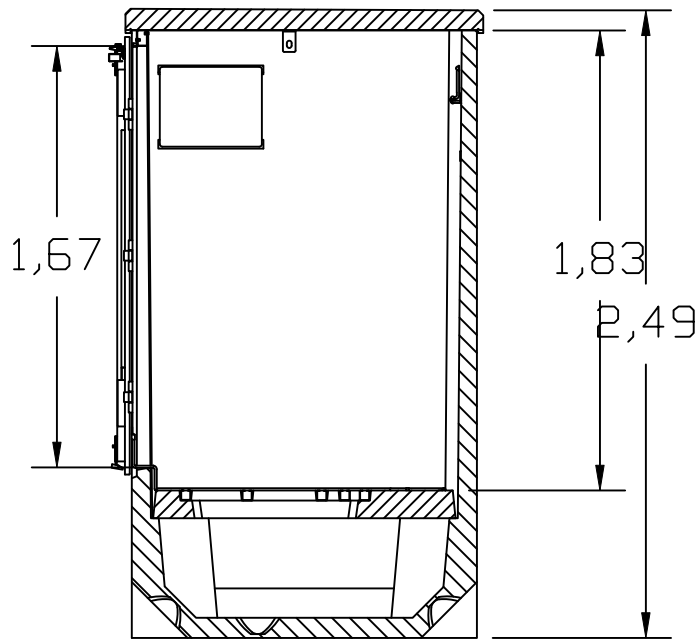
CANALIZACIÓN DIRECTAMENTE ENTERRADA ACERA/TIERRA

Una línea de M.T.



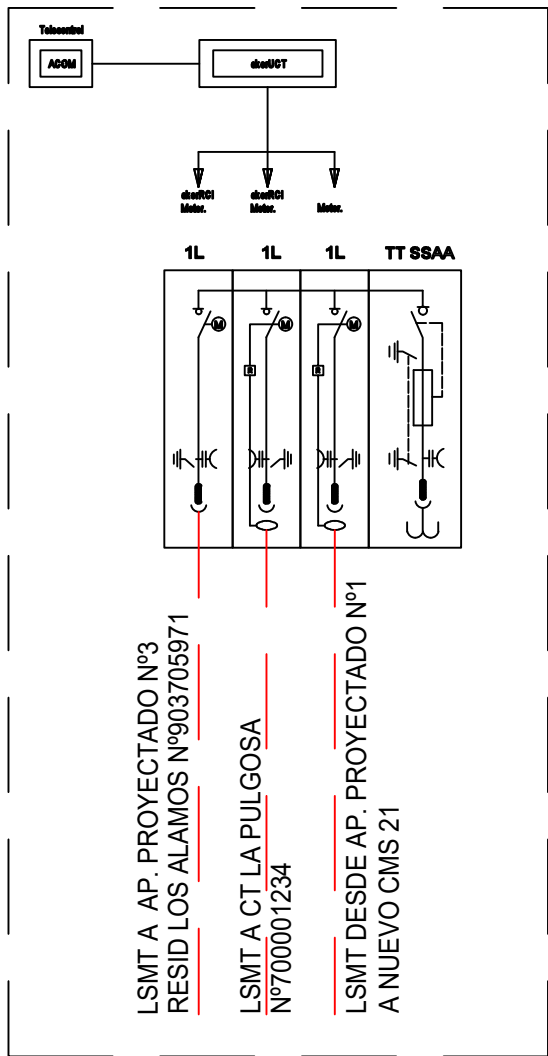
EL ING. TÉCN. INDUSTRIAL  FDO. JOSÉ MARÍA PLAZA Nº COLEGIADO 1.581	DIBUJADO :	MSMR	"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV L05 CHINCHILLA ST PEÑAS 4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO" PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA – T.M. de ALBACETE DETALLE CANALIZACIONES		FECHA: DICIEMBRE-2022		
	COMPROBADO:	JMPM			ESCALA: S/E		
						ANULA	ANULADO
						HOJA	1 DE 1
 Grupo IBERDROLA					PLANO Nº:03	A	

SECCIÓN A-A'

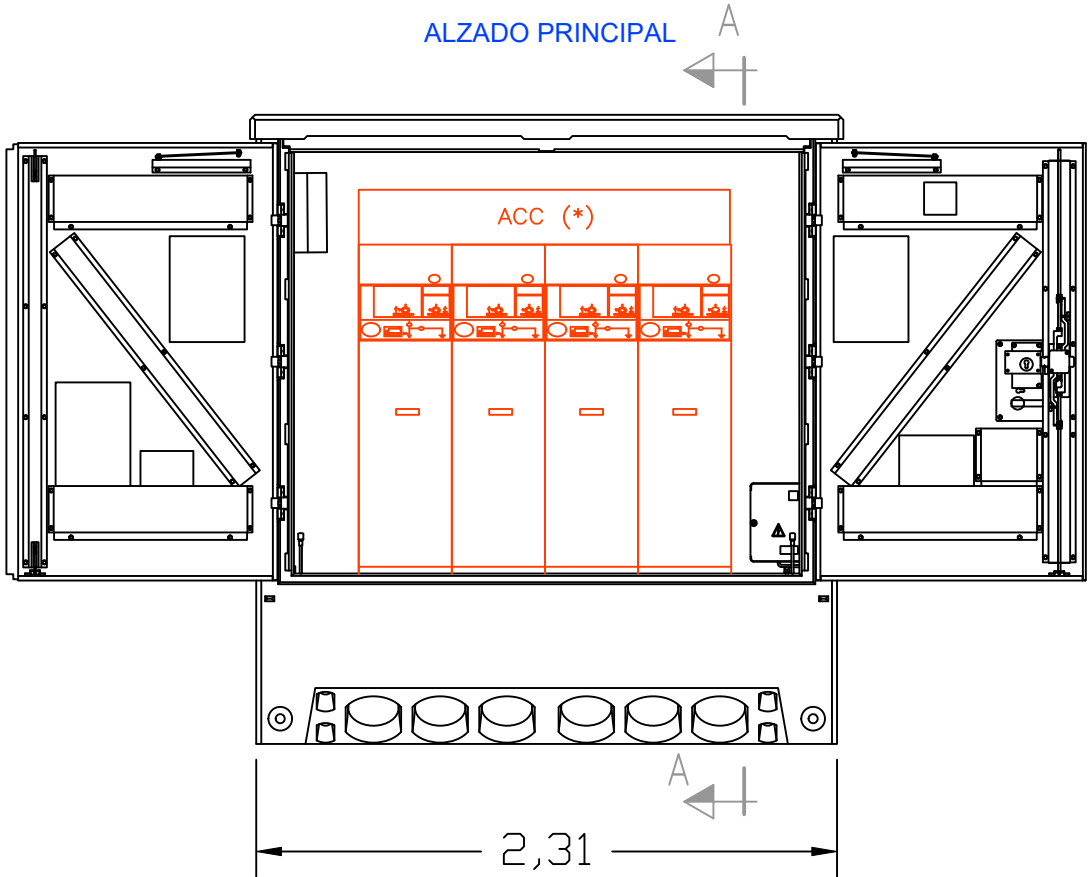


ESQUEMA UNIFILAR

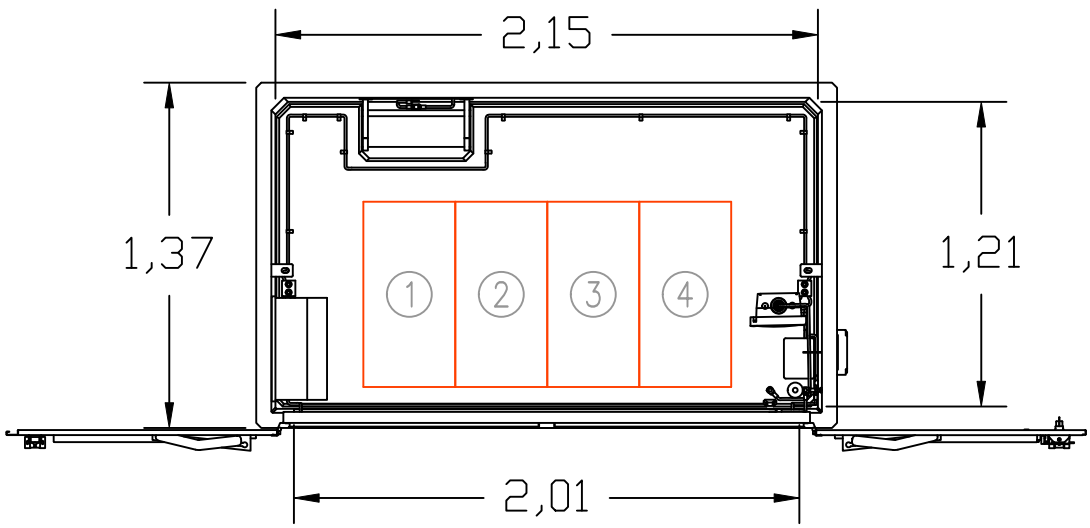
CENTRO DE SECCIONAMIENTO

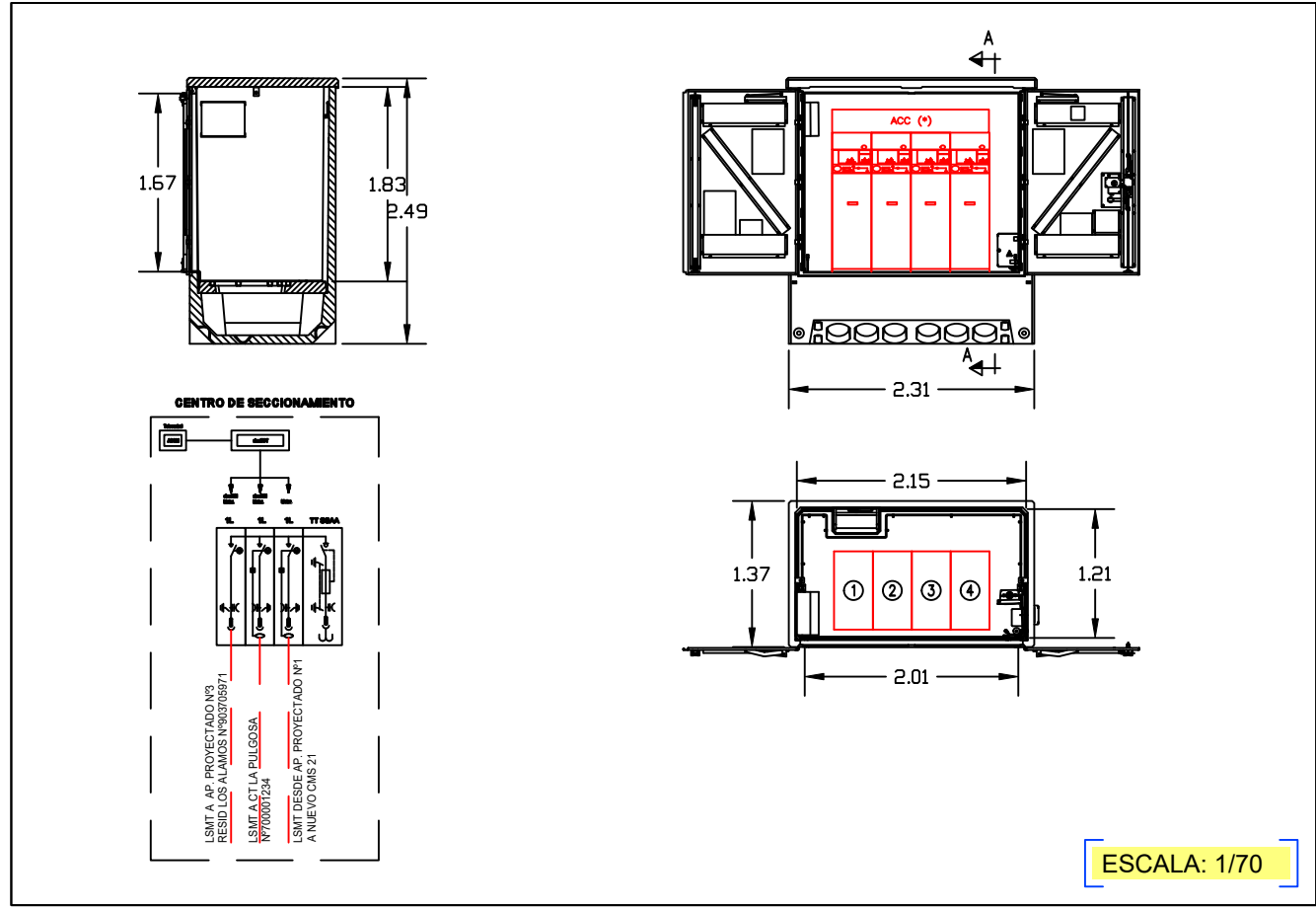
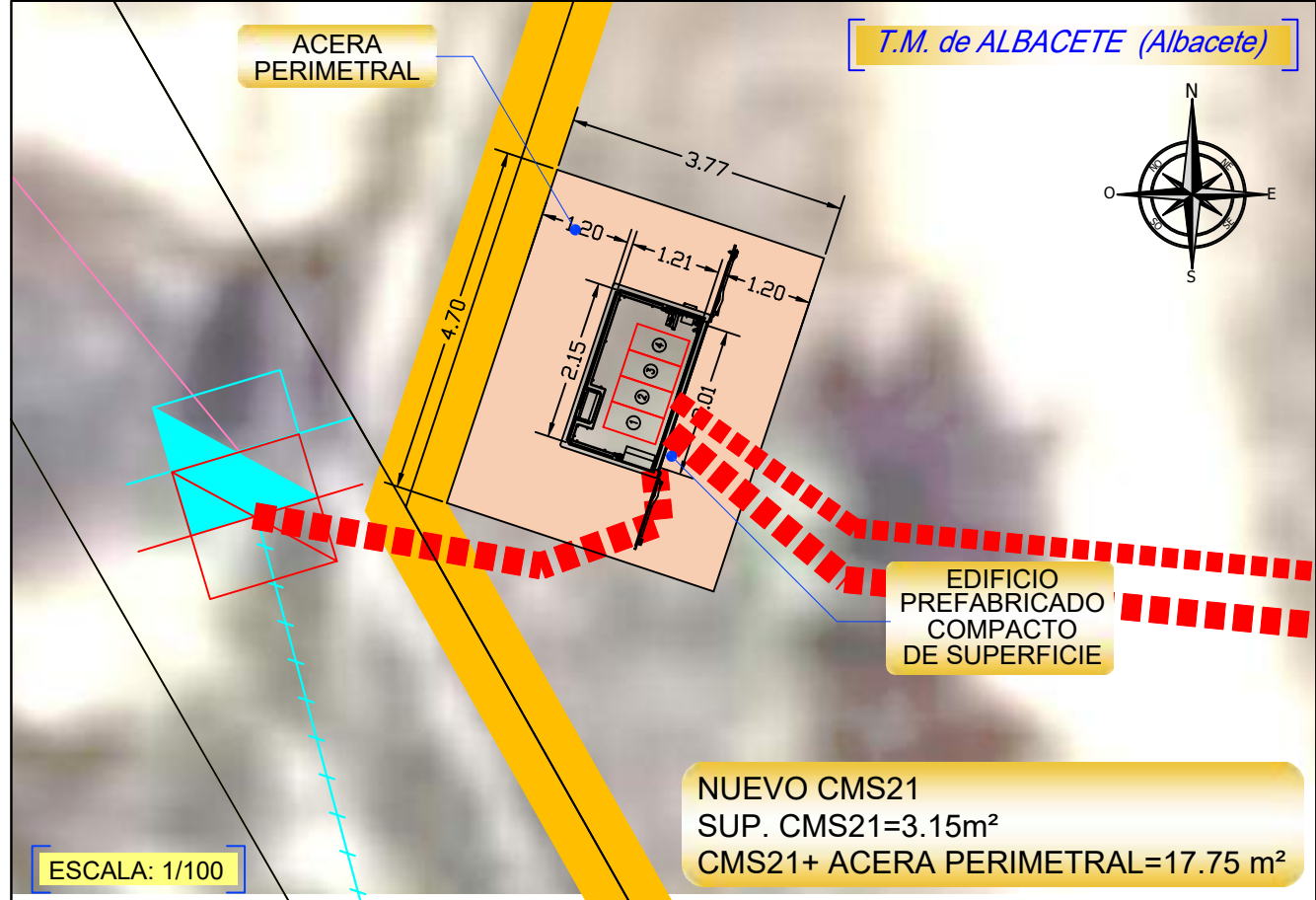


ALZADO PRINCIPAL

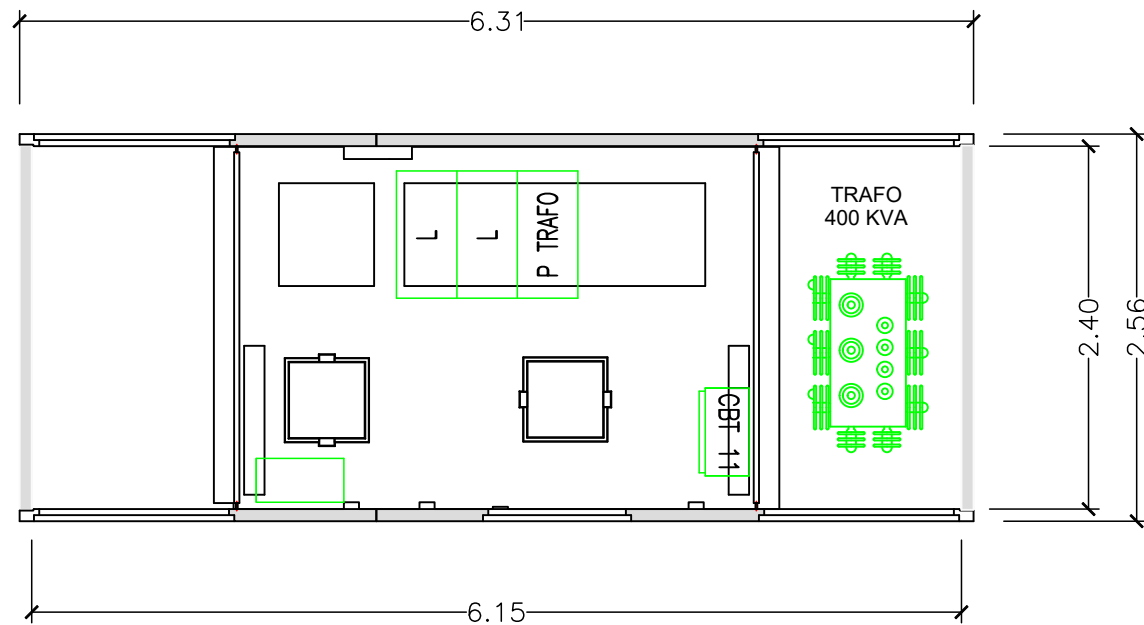


PLANTA

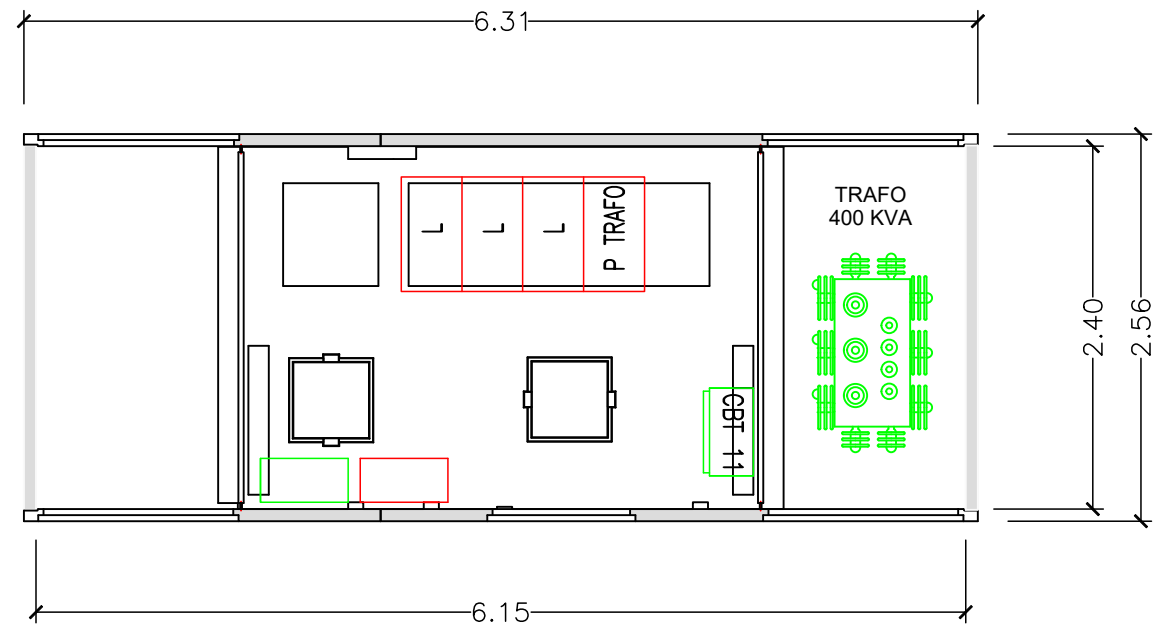




ESTADO ACTUAL

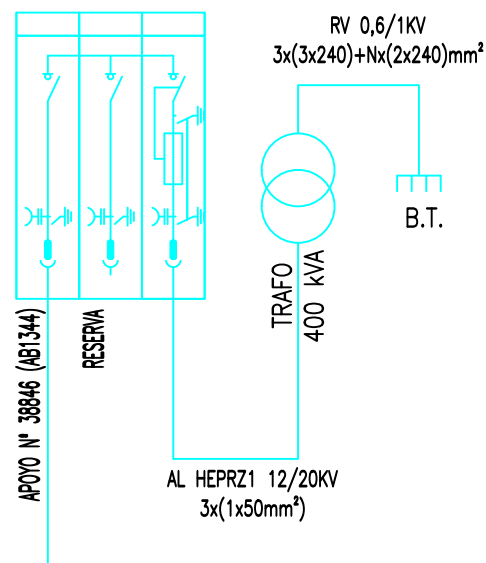


ESTADO REFORMADO



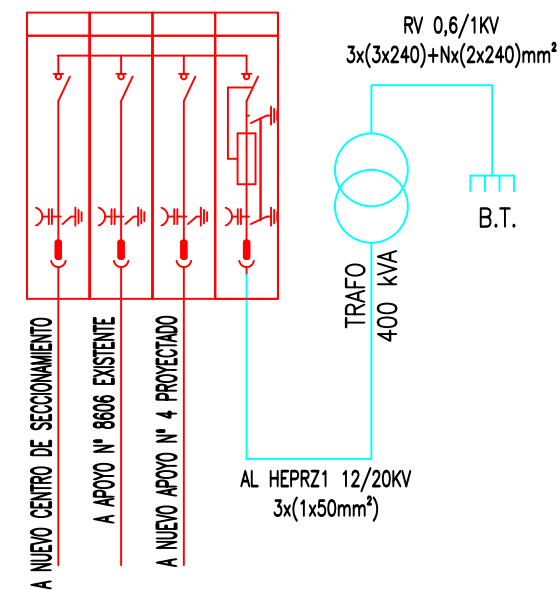
ESTADO ACTUAL

ESQUEMA UNIFILAR
ESC:S/E



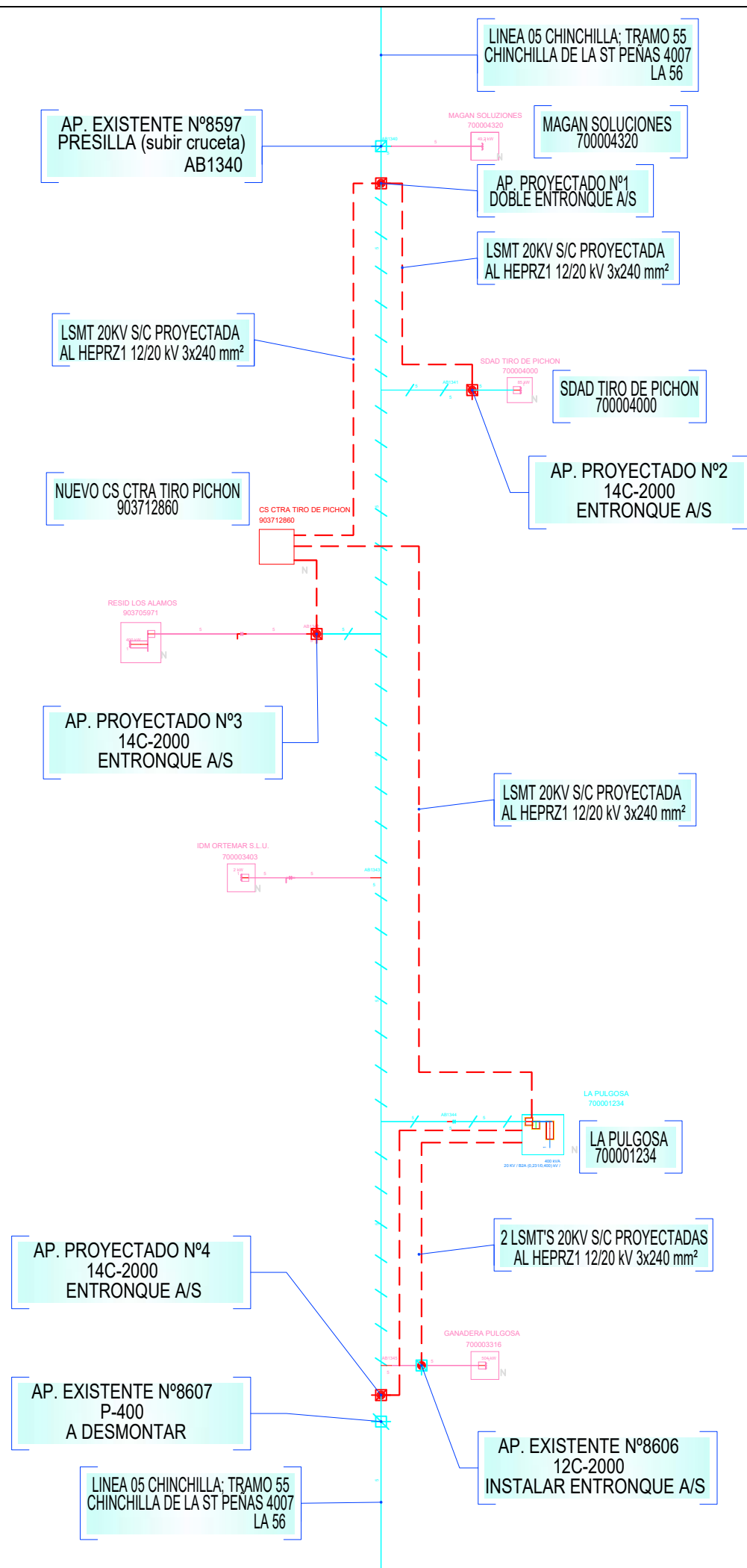
ESTADO REFORMADO

ESQUEMA UNIFILAR
ESC:S/E



CT LA PULGOSA Nº 700001234

EL ING. T�C. INDUSTRIAL  FDO. JOSÉ MAR� PLAZA N� COLEGIADO 1581	DIBUJADO :		MSMR	"SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV L05 CHINCHILLA ST PEÑAS 4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO" PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA – T.M. de ALBACETE PLANTA GENERAL CT ESTADO ACTUAL Y REFORMADO	FECHA: DICIEMBRE-2022	
	COMPROBADO:		JMPM		ESCALA: 1/50	
	im3				ANULA ANULADO	
					HOJA 1 DE 1	
i  DE Grupo IBERDROLA				PLANO N�:05		A



LEYENDA

 APOYO PROYECTADO

 APOYO EXISTENTE

 APOYO EXISTENTE A DESMONTAR

 LSMT PROYECTADA (conductor 3x240mm²)

 LAMT PROYECTADA

 LAMT EXISTENTE

 LAMT EXISTENTE A DESMONTAR



**“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS
4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el PARQUE PERIURBANO
LA PULGOSA” en el T.M. de ALBACETE**

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

“SOTERRAMIENTO LAMT 20 KV LÍNEA 05 CHINCHILLA DE LA ST PEÑAS 4007 y NUEVO CENTRO DE SECCIONAMIENTO en el PARQUE PERIURBANO LA PULGOSA”
en el T.M. de ALBACETE

LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

T.M.	Nº Orden	Apoyo	Tipo Apoyo	Acera Perimetral	Superficie Apoyo (m²)	Tendido (m.l.)	Ocupación Permanente (m²)	Ocupación Temporal (m²)	DATOS CATASTRALES		PROPIETARIO	DOMICILIO	POBLACIÓN	PROVINCIA	NATURALEZA
									Polig.	Parcela					
Albacete	1	1	14C-4500	SI	12,25		36,61	300	70	482	Ayuntamiento de Albacete				Agrario
		2	14C-2000	SI	12,11										
		4	14C-4500	SI	12,25										
Albacete	2	3	14C-2000	SI	12,11		12,11	100	70	9216	Ayuntamiento de Albacete				Agrario

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

T.M.	Nº Orden	Apoyo	Tipo Apoyo	Acera Perimetral	Superficie Apoyo (m²)	Tendido (m.l.)	Ocupación Permanente (m²)	Ocupación Temporal (m²)	DATOS CATASTRALES		PROPIETARIO	DOMICILIO	POBLACIÓN	PROVINCIA	NATURALEZA
									Polig.	Parcela					
Albacete	1					1318	3954	3954	70	482	Ayuntamiento de Albacete				Agrario
Albacete	2					2	6	6	70	9216	Ayuntamiento de Albacete				Agrario