



PROYECTO MODIFICADO PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

SEPARATA E-DISTRIBUCIÓN

Término Municipal de Alcañiz (Teruel)



En Zaragoza, noviembre de 2023



ÍNDICE

TABLAS RESUMEN.....	2
1 ANTECEDENTES.....	5
2 OBJETO Y ALCANCE	6
3 DATOS DEL PROMOTOR	6
4 UBICACIÓN	6
5 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	7
6 PFV FERRETA.....	8
6.1 CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	8
6.1.1 Circuitos de Baja Tensión	8
6.1.2 Circuitos de Media Tensión.....	9
6.1.3 CABLES DE FIBRA ÓPTICA	10
6.1.4 PUESTA A TIERRA.....	11
7 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DEL PFV	13
7.1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	14
7.1.1 UBICACIÓN.....	14
7.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	14
7.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	16
7.2.1 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN.....	17
7.3 APOYO DE CONEXIÓN	19
7.3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	19
7.3.2 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA	20
7.3.3 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO.....	20
8 PLANIFICACIÓN	29
9 CONCLUSIÓN.....	30
PLANOS	31

TABLAS RESUMEN

Tabla 1: Resumen PFV FERRETA

PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA	
Datos generales	
Promotor	DESARROLLOS DE LA PIÑOLA SL, CIF B-10775682
Término municipal del PFV	Alcañiz (Teruel)
Capacidad de acceso	1,0 MW
Potencia inversores (a 25°C)	1,125 MW
Potencia total módulos fotovoltaicos	1,3 MWp
Superficie vallada del PFV	4,18 ha
Ratio ha/MWp	3,21
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,50 kWh/m ² /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en (dato medio diario x 365 días)	1.643 kWh/m ²
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual (MWh/año)	2.454,68
Producción específica (kWh/kWp/año)	1.889
Performance ratio	86,43 %
Datos técnicos	
Módulos fotovoltaicos bifaciales de 570 Wp	2.280
Seguidor solar 1 eje para 1 cadena (1V30)	22
Seguidor solar 1 eje para 2 cadenas (1V60)	27
Inversor fotovoltaico	9 x 125 kW (a 25°C)
Centro de transformación	1 x 1,25 MVA
Controlador de planta fotovoltaica	1



Tabla 2: Resumen Línea subterránea de PFV a Centro de seccionamiento

LÍNEA SUBTERRÁNEA 10 kV DE PFV A CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Tensión nominal	10 kV
Tensión más elevada	24 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Frecuencia	50 Hz
Categoría	A
Nº de circuitos	1
Cable	RHZ1 XLPE 3x1x240 mm ² Al
Longitud de cable por circuito:	134 m
Longitud de zanja:	150 m
Terminales Centro de Entrega	3 – GIS
Terminales Centro de Seccionamiento	3 – GIS

Tabla 3: Resumen Centro de Seccionamiento

CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Tipo	Prefabricado en Superficie
Tipo de aparamenta	GIS
Tensión nominal	10 kV _{ef}
Tensión asignada	24 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz
Puestas a tierra	1 Puesta a tierra de protección (masas)
Celdas	
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Instalación privada</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente. • 1 Celda de medida. • 1 Armario de medida. • 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones. • 1 Celda de remonte • 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares - <i>Instalación EDistribución (ubicada en recinto independiente con acceso)</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente. • 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea. • 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares • 1 Cuadro de baja tensión • 1 Armario de telemando • 1 Armario de telecontrol. 	

Tabla 4: Resumen línea E/S

TRAMO SUBTERRÁNEO DE ENTRADA/SALIDA CS - LÍNEA 10 kV "VALMUEL"	
Categoría	A
Nº de circuitos	2
Cable	RH5Z1 XLPE 3x1x240 mm ² Al
Longitud de cable por circuito:	122 m
Longitud de zanja:	103 m
Profundidad tipo de la instalación	Enterrada bajo tubo seco – 1,12 m
Terminales Centro de Seccionamiento	6 - GIS
Terminales en apoyo de paso subterráneo - aéreo	6 - intemperie

Tabla 5: Resumen sustitución apoyo

SUSTITUCIÓN DEL APOYO DE CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN	
Tensión nominal	10 kV
Tensión más elevada	12 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,90
Categoría	Tercera
Frecuencia	50 Hz
Longitud total de la línea (m)	135,84 m (reinstalar)
Zona climática	A
Nº de circuitos	1
Velocidad de viento considerada	120 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
Temperatura máxima de tendido del conductor	50°C
Capacidad de transporte del conductor	4,66 MW
Tipo de aislamiento	Composite

1 ANTECEDENTES

La sociedad DESARROLLOS DE LA PIÑOLA S.L. está promoviendo el PARQUE FOTOVOLTAICO (PFV) FERRETA, de 1 MW de capacidad de acceso y 1,00 MW de potencia instalada en el Término Municipal de Alcañiz, provincia de Teruel.

El 7 de octubre de 2022 se deposita una garantía de ante la Sección de Industria, Competitividad de Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón para el PFV FERRETA, en cumplimiento del artículo 23 del RD 1183/2020.

El 23 de enero de 2023 se recibe el pronunciamiento sobre la adecuada constitución de dicha garantía económica por parte de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón.

Con fecha 26 de abril de 2023 se obtiene permiso de acceso y conexión para el PFV FERRETA de 1 MW en la línea 10 kV VALMUEL de E-DISTRIBUCIÓN.

El 5 de septiembre de 2023 se presentó la solicitud de Autorización Administrativa Previa y de Construcción del Parque Fotovoltaico FERRETA y su infraestructura de evacuación ante el Servicio Provincial de Teruel Sección de Energía Eléctrica. El proyecto con número de visado VD03774-23A y fecha 26/10/2023, fue admitido a trámite con número de expediente G-T-2023-028.

Para el cumplimiento del Código de Red (Orden TED/749/2020) y la Norma Técnica de Supervisión (NTS), es preciso aumentar la potencia de inversores a 1,125 MW, tal y como se detalla en el presente proyecto modificado.

2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente separata es comunicar a E-Distribución las afecciones del Parque Fotovoltaico FERRETA y su infraestructura de evacuación sobre sus líneas eléctricas con la finalidad de obtener la autorización correspondiente.

3 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **DESARROLLOS DE LA PIÑOLA SL**
- CIF: B-10775682
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: info@atalaya.eu

4 UBICACIÓN

El parque fotovoltaico FERRETA está ubicado a 420 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Alcañiz, en la provincia de Teruel, como se puede observar en la siguiente ilustración.

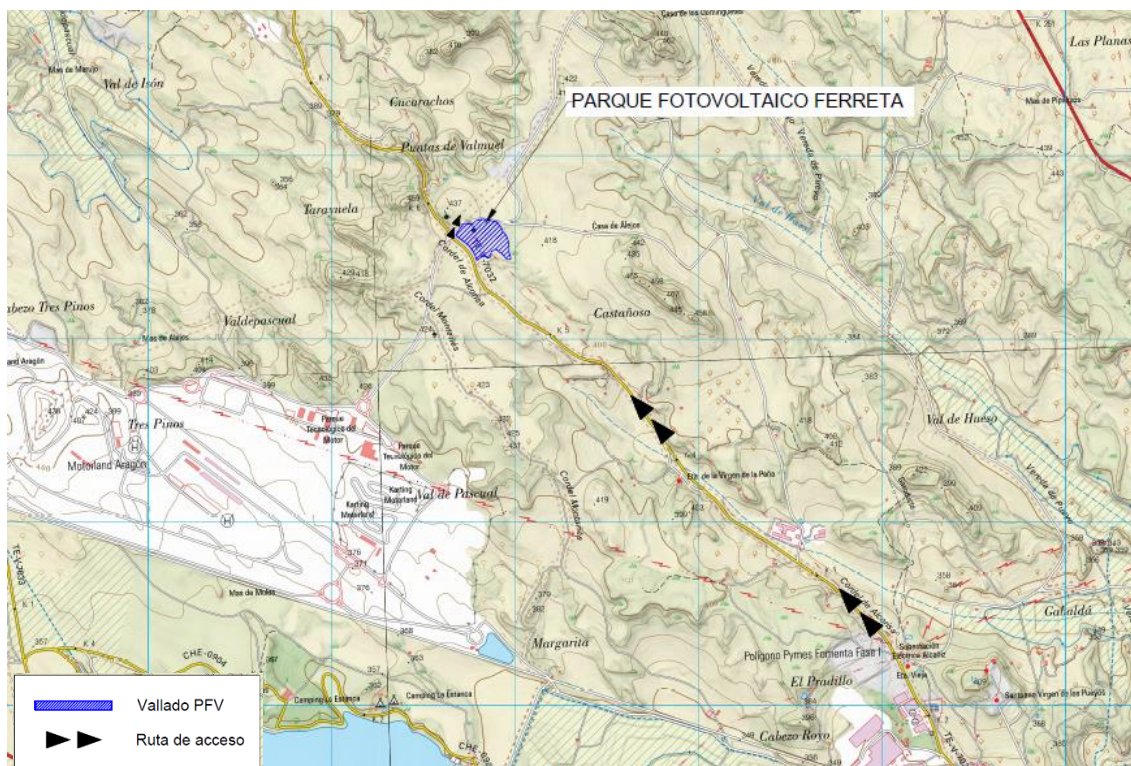


Ilustración 1: Vallado PFV

5 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

El Parque Fotovoltaico FERRETA afecta a la Línea Aérea de 10 kV VALMUEL y a la derivación de la misma perteneciente a E-Distribución que atraviesa la parcela en la que se ubica el PFV, quedando parte de esta dentro del recinto vallado.

Se procederá a instalar **doblo candado** en la puerta de acceso del PFV, para garantizar así el acceso, el mantenimiento y la operación de la Línea Aérea y su derivación al personal de E-Distribución, que quedará vallada entre las coordenadas UTM huso 30 ETRS89 de referencia que se detallan a continuación:

Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Afección LAMT VALMUEL	X _{UTM}	Y _{UTM}
Punto 1	736.711	4.552.615
Punto 2	736.868	4.552.466
Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Afección derivación LAMT VALMUEL	X _{UTM}	Y _{UTM}
Punto 3	736.688	4.552.582

La energía generada en el Parque Fotovoltaico se evacúa mediante una Línea Subterránea de Media Tensión (LSMT) de 10 kV hasta el Centro de Seccionamiento de la LAMT VALMUEL 10 kV, punto de entrega de la energía.



Ilustración 2: Afección a E-Distribución

6 PFV FERRETA

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales: un generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante módulos fotovoltaicos, y una parte de transformación de esta energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su inyección a la red.

El conjunto está formado por 2.280 módulos fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de 570 Wp, 22 seguidores fotovoltaicos a un eje con configuración 1V30 y 27 de 1V60, con pitch de 6,5 metros, 9 inversores fotovoltaicos de 125 kW a 25°C, agrupados en un Centro de Transformación (CT) de 1,25 MVA, conectado mediante un circuito subterráneo de media tensión hasta el Centro de Seccionamiento de nueva construcción de la línea de E-DISTRIBUCIÓN.

6.1 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

6.1.1 Circuitos de Baja Tensión

Los circuitos de energía eléctrica en BT corresponden a:

- CC: desde las ramas de módulos fotovoltaicos hasta los inversores
- CA: desde los inversores hasta el cuadro de BT de la PS y de éste al transformador.

Los cables de las ramas serán de tipo solar e irán instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajarán a tierra e irán enterrados bajo tubo hasta los inversores. Serán necesarios para evacuar la energía generada cables de cobre (Cu) 2 x 1 x 4 / 6 / 10 mm² de sección tipo ZZ-F/H1Z2Z2-K. Estos cables serán – según IEC 60228 - de cobre electrolítico estañado clase 5, finamente trenzado, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) HEPR 120°C y cubierta exterior de elastómero termoestable libre de halógenos. El aislamiento y la cubierta están sólidamente unidos (aislamiento de dos capas). La tensión nominal del cable en CC es de 1,5 kV, siendo la máxima tensión de servicio admisible de 1,8 kV.

Los cables de BT para la conexión entre el inversor y el cuadro de BT de la PS serán de aluminio (Al) de 3 x 1 x 150 / 185 / 240 / 300 mm² de sección tipo XZ1. Según UNE-EN

60228, serán cables rígidos de clase 2, con aislamiento XLPE tipo DIX3 y cubierta tipo cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. El nivel de aislamiento del cable será de 0,6/1 kV en CA e irá directamente enterrado en zanja excepto en los cruces donde irá entubado.

Los cables de BT para la conexión entre el cuadro de BT y el transformador serán de (Cu) de 3 x 3 x 1 x 240 mm² de sección tipo XZ1. Según UNE-EN 60228, serán cables rígidos de clase 2, con aislamiento XLPE tipo DIX3 y cubierta tipo cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. El nivel de aislamiento del cable será de 0,6/1 kV en CA y estará colocado directamente al aire.

6.1.2 Circuitos de Media Tensión

Las celdas de MT se encuentran contiguas al transformador. La conexión entre el transformador y las celdas de MT se realizará con el mismo conductor que el del tramo entre el centro de transformación y el centro de seccionamiento.

La energía generada en el parque fotovoltaico se recoge con un circuito subterráneo de media tensión (10 kV) de 134 m, que une el Centro de Transformación con el Centro de Seccionamiento de la línea VALMUEL 10 kV, punto de entrega final de la energía. Esta red subterránea será en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, a 50 Hz de frecuencia y a la tensión nominal de 10 kV.

Tabla 6: Caída de tensión y pérdidas de potencia

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada	Intensidad Acumulada	Long	Nº de Ternas del tramo	Nº máx. de temas que comparten zanja	Sección	Imax	Caída tensión	Pérdida potencia	
		MW	A						%	%	kW
1	CT-CS	1,125	68,4	0,135	1	1	240	363,5	0,024%	0,022%	0,24
TOTAL Circuito1		1,125							0,024%	0,022%	0,24

Se puede ver que tanto las pérdidas de potencia como la máxima caída de tensión son inferiores a los límites establecidos.

El circuito se compondrá de una terna de tres conductores unipolares y de las características que se indican a continuación:

- Sección: 240 mm²
- Designación UNE: RHZ1 12/20 kV 3x1x240 mm² Al
- Tipo de cable: RHZ1
- Sección: 240 mm²

- Tensión: 12/20 kV
- Conductor: Aluminio
- Aislamiento: Polietileno Reticulado (XLPE)
- Pantalla: Cinta de Al termosoldada y adherida a la cubierta
- Intensidad máxima: I = 367 A
- Resistencia eléctrica 90°C (R): 0,161 Ω/Km
- Reactancia eléctrica (X): 0,102 Ω/Km

Terminaciones

Las terminaciones se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica de éste con otras partes de la red, manteniendo el aislamiento hasta el punto de la conexión.

Las terminaciones limitarán la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga, dentro de las condiciones de funcionamiento admitidas.

Del mismo modo, las terminaciones admitirán las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

Empalmes

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

Estos empalmes podrán ser enfilables, retráctiles en frío o con relleno de resina y no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado.

Protecciones

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la línea subterránea en proyecto.

6.1.3 CABLES DE FIBRA ÓPTICA

En caso de ser necesario, las comunicaciones a implementar en la línea subterránea se basarán siempre en fibra óptica tendida juntamente con el cable. Las líneas con cable

subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

El cable de fibra óptica estará formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti-roedores.

Estará compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la que se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.

En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad de densidad y viscosidad adecuadas y compatible con las fibras ópticas.

Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

La fibra óptica deberá garantizarse para una vida media mayor que 25 años y para una temperatura máxima continua en servicio de 90° C siendo esta temperatura constante alrededor de todo el conductor.

6.1.4 PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en una unión metálica directa entre los elementos eléctricos que componen el PFV y electrodos enterrados en el suelo con objeto de garantizar la seguridad de personas y equipos en caso de faltas o descargas a tierra.

La red de tierras se realizará siguiendo un esquema TT. De esta forma, se conectarán todas las masas del parque entre sí y por otro lado se realizará un mallazo de tierra independiente para cada transformador de servicios auxiliares.

Todo el sistema estará interconectado en paralelo, y unirá también mediante un latiguillo de tierras toda la estructura metálica de la planta.

Alrededor de los centros de transformación se instalará un mallazo de tierra al cual se conectará todas las puestas a tierra previstas de los equipos, de forma que se forme un anillo entre los centros de transformación y el centro de control del parque. Este anillo será interconectado con la red de tierras de la planta.

La instalación de puesta a tierra estará constituida por una red de tierra mallada, reforzada por electrodos de puesta a tierra (en caso de ser necesario) para asegurar un valor de resistencia de puesta a tierra acorde a las indicaciones de los estándares de aplicación. A la malla se conectarán alternativamente las armaduras metálicas de pilares de hormigón, así como las estructuras metálicas.

Las características principales de la red de tierra se resumen a continuación:

- Cable de cobre desnudo:
 - 35 mm² bajo zanjas de Baja Tensión (BT).
 - 50 mm² bajo zanjas de Media Tensión (MT).
 - 50 mm² alrededor de las estaciones de potencia.
 - 50 mm² para los neutros de los transformadores de servicios auxiliares.
- Picas de acero recubierto de cobre, de 2 m de longitud y diámetro 14 mm:
 - En el mallazo de puesta a tierra de las estaciones de potencia.
 - En cada inversor multistring.
 - A lo largo del vallado perimetral, ubicadas en los puntos donde se hallan los báculos del sistema CCTV
 - En la puesta a tierra de neutros de los transformadores de servicios auxiliares.

Los conductores de tierra se tenderán en la misma zanja que los circuitos de fuerza del parque directamente enterrados, y grapados a los postes de los seguidores hasta su canalización por zanja.

7 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DEL PFV

Desde el Centro de Transformación del PFV se evacúa la energía mediante una Línea Subterránea de Media Tensión de 10 kV hasta el Centro de Seccionamiento (de futura instalación) de la Línea Aérea de Media Tensión VALMUEL 10 kV, punto de conexión concedido por E-DISTRIBUCIÓN.

Las infraestructuras de evacuación de energía del PFV FERRETA son las siguientes:

- Centro de Seccionamiento de LAMT 10 kV.
- Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT VALMUEL 10 kV.
- Nuevo apoyo de la LAMT VALMUEL 10 kV.

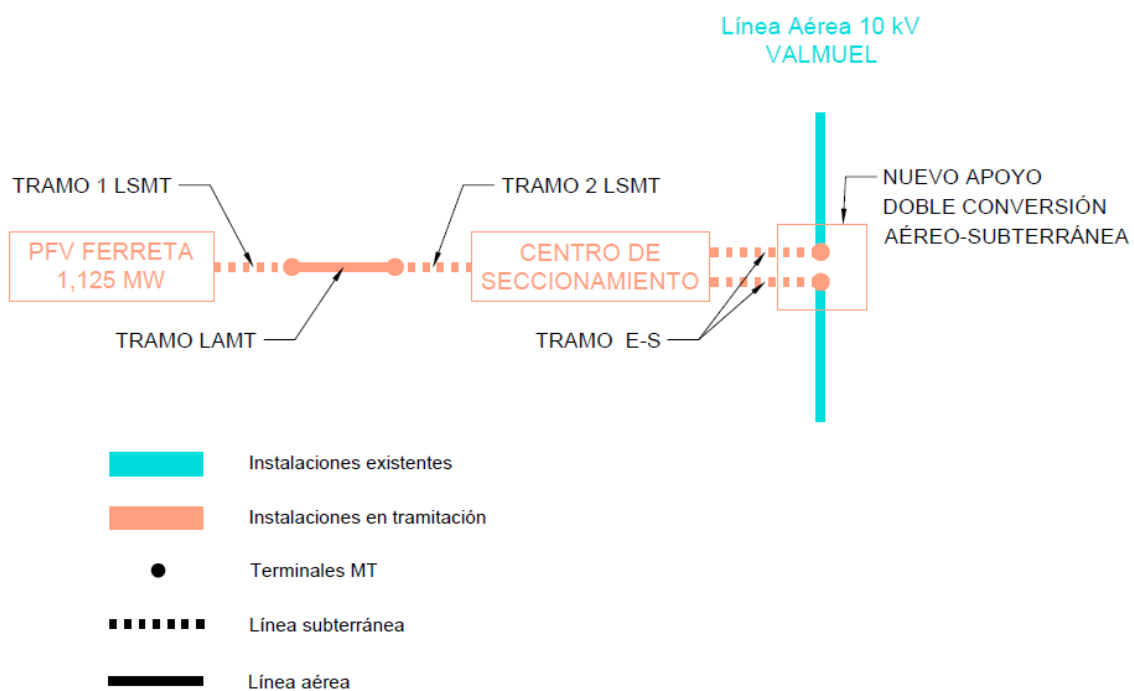


Ilustración: Infraestructuras de evacuación

En cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020, el PFV dispondrá de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que éste pueda inyectar a la red supere su capacidad de acceso. Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), ubicado en el centro de seccionamiento.

7.1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento estará conectado a la línea aérea de media tensión 10 kV VALMUEL, cuya titularidad corresponde a E-DISTRIBUCIÓN. Esta línea realiza entrada y salida en el seccionamiento.

7.1.1 UBICACIÓN

El Centro de Seccionamiento se ubica en el Término Municipal de Alcañiz, en la parcela 19 del polígono 682.

Las coordenadas del Centro de Seccionamiento son:

Centro de Seccionamiento (coord. UTM ETRS 89 30N)		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	736.698	4.552.608
2	736.690	4.552.608
3	736.689	4.552.605
4	736.698	4.552.605

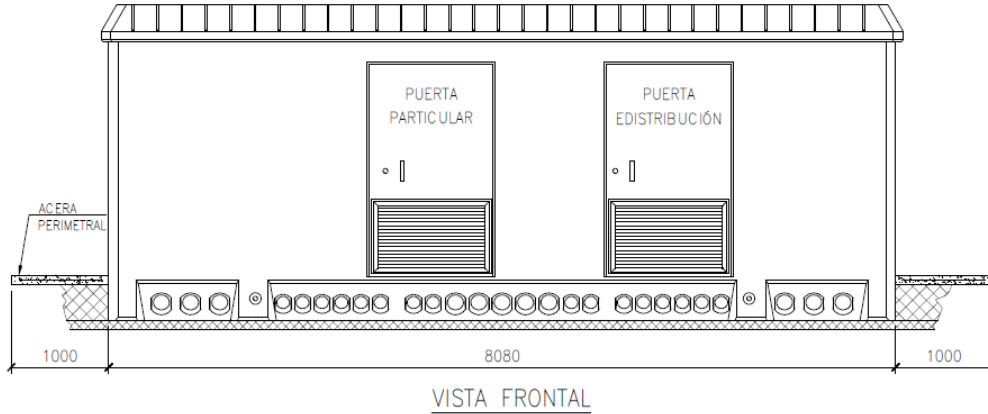
7.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento consta de una única caseta prefabricada en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Según la Norma Particular NRZ104 (E-DISTRIBUCIÓN), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 24 kV para tensiones nominales menores de 20 kV. En este caso, puesto que la LMT a la que se conecta el seccionamiento es de 10 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 24 kV.

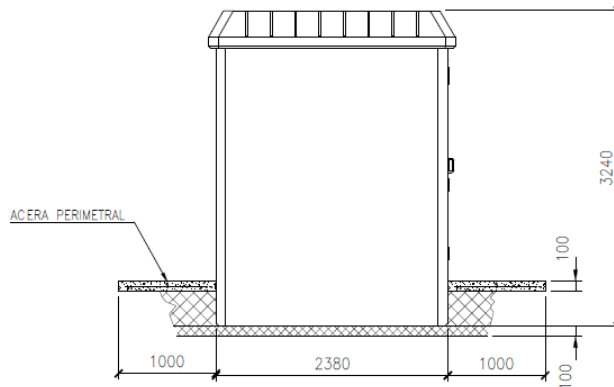
En el documento FGH00200 (E-DISTRIBUCIÓN) se listan los fabricantes seleccionados para los edificios prefabricados y celdas dieléctrico que cumplirían con las especificaciones técnicas de la compañía. Se ha escogido para el presente proyecto el fabricante Ormazabal, tanto para el edificio como para las celdas con fin de asegurar mayor compatibilidad de componentes y facilidad de instalación.

Se escoge un edificio monobloque por su instalación sencilla, calidad uniforme y precio económico, ya que se reducen los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. En la siguiente ilustración se muestra la configuración del centro de seccionamiento propuesto.

El edificio no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, evacuación de agua, energía eléctrica ni eliminación de residuos.



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

Ilustración. Centro de Seccionamiento 24 kV. Modelo PFU-7. Fuente: Ormazabal

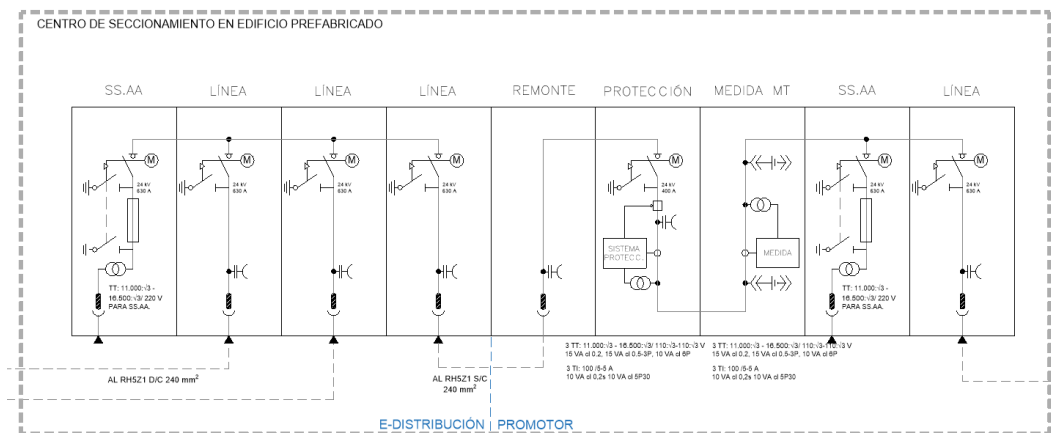


Ilustración. Centro de Seccionamiento. Unifilar

El centro de seccionamiento albergará el siguiente equipamiento:

- *Instalación privada*
 - 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente.
 - 1 Celda de medida.
 - 1 Armario de medida.
 - 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.
 - 1 Celda de remonte
 - 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
- *Instalación E-DISTRIBUCIÓN (ubicada en recinto independiente con acceso)*
 - 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente.
 - 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea.
 - 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
 - 1 Cuadro de baja tensión
 - 1 Armario de telemando
 - 1 Armario de telecontrol

Es de señalar que la conexión entre las celdas de la instalación privada y de la de E-DISTRIBUCIÓN se realizará mediante puente de cables, tendido entre la celda de remonte de la instalación privada y una de las celdas de línea de E-DISTRIBUCIÓN.

7.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Desde el Centro de Seccionamiento, se realiza la conexión con la línea de E-DISTRIBUCIÓN mediante un tramo subterráneo de 10 kV de entrada y salida. Discurrirá por el término municipal de Alcañiz, en la provincia de Teruel.

La línea aérea a 10 kV VALMUEL realizará entrada y salida en el centro de seccionamiento. Para ello, se dejará prevista coca de cable de longitud suficiente como para realizar las conversiones de subterráneo a aéreo. Los dos circuitos para realizar la entrada y salida finalizarán en las inmediaciones de la línea existente.

E-DISTRIBUCIÓN realizará la conexión de la línea existente con los mencionados tramos de entrada y salida, mediante paso aéreo subterráneo a ejecutar en nuevo

apoyo, así como la reforma de la línea aérea, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro.

El circuito tendrá una longitud aproximada de zanja de 103 m y dos ternas de cables, cada una con una longitud aproximada de 122 m desde el Centro de Seccionamiento hasta los terminales a ejecutar en el apoyo de paso aéreo-subterráneo de nueva instalación. Los conductores a utilizar serán AI RH5Z1 12 / 20 kV, de tipo aislado y subterráneo enterrado en tubería hasta el apoyo.

7.2.1 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del RLAT, las correspondientes Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

En la siguiente tabla se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Carreteras	Entubada y hormigonada	$\geq 0,6$ m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	$\geq 1,1$ m de la cara inferior de la traviesa	La canalización entubada se rebasará 1,5 m por cada extremo. Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular a la vía.
Depósitos de carburante	Entubada (*)	$\geq 1,2$ m	La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.
Conducciones de alcantarillado	Enterrada ó entubada	-	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado (**).

(*): Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

(**): En el caso de que no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
			Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	-	≥ 30 cm a ambos lados	La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta (*).

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(*): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos y garantizará una cobertura mínima de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. En el caso de líneas subterráneas de alta tensión entubadas, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

(**): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Proximidad o paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BT o AT (*).
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	(*)
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Proximidad o paralelismo	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 25 cm	≥ 15 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(*): La protección complementaria estará constituido preferentemente por materiales cerámicos o por tubos de adecuada resistencia.

(**): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

Es de señalar que el tramo de entrada y salida al Centro de Seccionamiento cumplirá los requisitos recogidos en el «PROYECTO TIPO DYZ10000 – LÍNEAS SUBTERRÁNEAS MEDIA TENSIÓN» de E-DISTRIBUCIÓN.

7.3 APOYO DE CONEXIÓN

El tramo afectado por la sustitución del apoyo 4 de la Línea Aérea 10 kV “VALMUEL” de E-DISTRIBUCIÓN, se ubica en el término municipal de Alcañiz, en la provincia de Teruel, y queda definido por el siguiente listado de coordenadas UTM, en ETRS89 y huso 30:

COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
32	HAC existente	736.688	4.552.638
33	C-2000-14 TR	736.659	4.552.697
34	TM existente	736.629	4.552.760

(*) Se instalará doble conversión A/S + autoválvulas, terminales y se forrarán los puentes.

(**) Este apoyo se equipará con una cabeza especial, para doble circuito, con separación vertical entre fases de 2,4 metros.

7.3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La actuación sobre la línea tiene su origen en el apoyo 32 existente de la Línea Aérea “VALMUEL” de 10 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN. Se desmontará el actual apoyo 33 y se sustituirá por un nuevo apoyo metálico con doble conversión aéreo-subterránea con autoválvulas y terminales, para realizar la entrada y salida de la línea en el Centro

de Seccionamiento del PFV FERRETA. La actuación sobre la línea tiene su final en el apoyo 34 existente. El conductor existente entre el apoyo 32 y el apoyo 34 se reinstalará. Finalmente, se procederá a forrar los puentes del apoyo 33.

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	32 ex. – 34 ex.	135,84	Alcañiz
TOTAL	1 Ud.	136	

7.3.2 CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo 3. Tensiones nominales. Categorías de las líneas, atendiendo a su tensión nominal:

- Tercera Categoría: Tensión nominal igual o inferior a 30 kV y superior a 1 kV.

Según se indica en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea del proyecto se clasifica atendiendo a su altitud:

- Zona A: situada a menos de 500 metros sobre el nivel del mar.

7.3.3 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO

7.3.3.1 Datos generales de la línea

- Tensión (kV):	10
- Frecuencia:.....	50 Hz
- Factor de potencia:.....	0,9
- Longitud (m):	135,84 (reinstalar)
- Categoría de la línea:	3ª
- Zona/s por la/s que discurre:	Zona A
- Velocidad del viento considerada (Km/h):.....	120
- Tipo de montaje:.....	Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase:.....	1
- Nº de apoyos:.....	1
- Aislamiento:.....	Composite
- Cota más baja (m):.....	429
- Cota más alta (m):.....	432

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota terreno (m)	Vano anterior (m)	Vano posterior (m)	Función	Tipo terreno	Ángulo interior (gr)
32 ex	428,51	-	65,67	ESP	Normal	-
33	432,45	65,67	70,17	AL-ANC	Normal	-
34ex	429,26	70,17	-	ESP	Normal	-

- ESP – Especial/Entronque
- AL-ANC – Alineación/Anclaje

Cabe señalar que para la generación del perfil del terreno se ha descargado, del Centro Nacional de Información Geográfica, un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA, con resolución de 25 a 50 cm/pixel. Las alturas de los apoyos existentes se han obtenido mediante la toma in-situ de datos en campo.

7.3.3.2 Datos del conductor

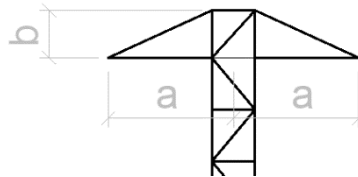
El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: LA-56 (42-AL 1/8-ST1A)
- Sección total (mm²): 54,6
- Diámetro total (mm): 9,45
- Número de hilos de aluminio: 6
- Número de hilos de acero: 1
- Carga de rotura (kg): 1.629
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,6129
- Peso (kg/m): 0,190
- Coeficiente de dilatación (°C): 1,86·E⁻⁵
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 7.600

7.3.3.3 Apoyo

El apoyo utilizado para este proyecto es metálico y galvanizado en caliente, según el fabricante IMEDEXSA o similar.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado TR - Crucetas (m)		Código armado	Peso apoyo (kg)
					"b"	"a"		
33	AL-ANC	TR	C-2000-14	11,54	2,4	1,75	TR	614



Armado tipo TR

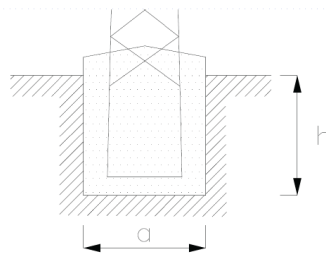
En el *Documento 2 "PLANOS"* se puede consultar la geometría.

7.3.3.4 Cimentación

Para una eficaz estabilidad del apoyo, éste se encastrará en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculado de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones del apoyo será la siguiente:

Número apoyo	Apoyo	Tipo terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)		V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h		
33	C-2000-14	Normal	Monobloque	1,05	2,01	2,22	2,33

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación del apoyo correspondiente al proyecto es de 2,33 m³.



Cimentación monobloque

7.3.3.5 Aislamiento

Las cadenas de aislamiento que componen el apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. A continuación, se indican las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

Cadena de amarre (simple)

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: Polimérico CS 70 AB 170/1150
- Material: Composite
- Diámetro máximo (mm): 200
- Dimensión acoplamiento: 16
- Línea de fuga (mm): 1.005
- Peso aproximado (Kg): 1,92
- Carga de rotura (kN): 70
- Nº de elementos por cadena: 1
- Tensión más elevada (kV): 36
- Tensión soportada a frecuencia industrial – lluvia (kV): 80
- Tensión soportada al impulso tipo rayo (kV): 200
- Longitud aproximada de la cadena (mm): 1.150 mm

Descripción de cadenas según el tipo de apoyos

Apoyos de amarre y/o de anclaje.

Los apoyos de amarre y/o anclaje llevarán los siguientes componentes:

6 cadenas amarre simple, con 1 aislador cada una. – Aislador tipo CS 70 AB 170/1150.

1 Ud. – Grapa de amarre por cadena.

En el *Documento 2 “PLANOS”* se pueden consultar las cadenas seleccionadas.

7.3.3.6 Puesta a tierra del apoyo

El apoyo se conectará a tierra con una conexión independiente y específica.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberá tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al

de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable enterrado de 95 mm² de sección de Cu, dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 95 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición del apoyo, **se considera no frecuentado**. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

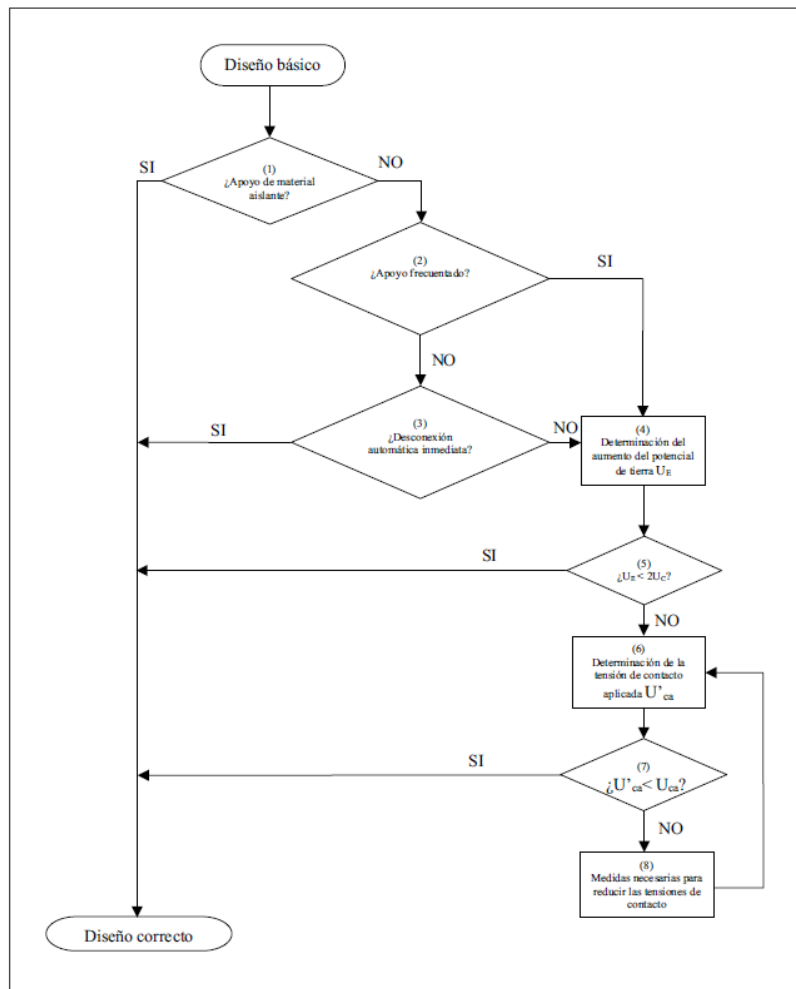
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

$$V_C = V_{CA} \left(1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1000} \right)$$

donde:

- ρ_s : Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).
- V_{CA} : Tensión de contacto aplicada admisible
- R_{a1} : Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., según se muestra en el siguiente esquema:



En el *Documento 2 "PLANOS"* se puede consultar la tipología de la puesta a tierra seleccionada para el apoyo.

7.3.3.7 Numeración y aviso de peligro

El apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

7.3.3.8 Distancias de seguridad en la línea aérea

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ICT-LAT 07 del R.L.A.T.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Distancia mínima	Condición	Observaciones
Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas	Tensión más elevada de la red U_s (kV) = 12 kV $D_{el} = 0,12$ m $D_{pp} = 0,15$ m	Se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado 5.4.2. del ITC-LAT 07 del RLAT.
Entre conductores	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0,75 \cdot D_{pp}$	D = separación en m K = coef. de oscilación (tabla 16 apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07 del RLAT) F = fecha máxima en m (apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 del RLAT) L = longitud de la cadena de suspensión en m
A terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables	La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores queden por encima a una altura mínima de: $D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} = 5,42$ m (mínimo 6 m)	Habrà que tener en cuenta la flecha máxima prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorable. En lugares de difícil acceso, se reducirá hasta un metro. Sí atraviesan explotaciones ganaderas o agrícolas la altura mínima será 7 m.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Entre conductor y apoyo: 2 m (Para $U < 45$ kV) Entre conductores: $D_{add} + D_{pp} = D_{add} + 0,15$ D_{add} según tabla (*)	-
Carreteras	$D_{add} + D_{el} = 6,3 + 0,12$ (mínimo 7 m)	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
Cruzamiento	Condición	Observaciones
Ferrocarriles sin electrificar	Mismas condiciones que para el cruzamiento en Carreteras.	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 m hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. En ningún caso podrán instalarse apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	La distancia mínima vertical entre los conductores, con su máxima flecha vertical prevista, y el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será: $D_{add} + D_{el} = 3,5 + 0,12$ (mínimo de 4 m)	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Teleféricos y cables transportados	La distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será: $D_{add} + D_{el} = 4,5 + 0,12$ (mínimo de 5 m)	La distancia horizontal entre la parte más próxima del teleférico y los apoyos de la línea eléctrica en el vano de cruce será como mínimo la que se obtenga de la fórmula indicada. El teleférico deberá ser puesto a tierra a cada lado del cruce, de acuerdo con las prescripciones del apartado 7 del ITC-LAT 07 del RLAT.
Ríos y canales, navegables o flotables	La altura mínima de los conductores eléctricos sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será: $G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + 0,12$ G es el gálibo. Si no está definido se utilizará un valor de 4,7 m.	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de 25 m .

(*):

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D _{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
400	5	5,7
220	3,8	4,5
132	3,2	3,9
110	2,95	3,65
66	2,6	3,6
45	2,5	3,2

Tensión nominal de la red de mayor tensión del cruzamiento (kV)	D _{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
30 e inferior	2,2	2,9

DISTANCIAS DE SEGURIDAD	
Paralelismo	Condición / Observaciones
Con otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación	Se evitará la construcción de líneas paralelas a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.
Carreteras	Los apoyos en las proximidades de carreteras se instalarán a una distancia de la arista exterior de la calzada superior a 1,5 veces su altura, preferentemente detrás de la línea límite de edificación, situada respecto de la arista exterior de la calzada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 m en el resto de la Red de Carreteras del Estado. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles sin electrificar	La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 m hasta la arista exterior de la explanación de la vía férrea. Se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.
Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses	Se seguirá lo indicado para Ferrocarriles sin electrificar.
Ríos y canales, navegables o flotables	La instalación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior 1,5 veces su altura, con un mínimo de 25 m .

8 PLANIFICACIÓN

Descripción	MES 1			MES 2			MES 3					
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
Recantiles												
Caminos												
Hincado de placas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
OBRA ELÉCTRICA												
Acopio												
Tendido												
Conexiónado												
MONTAJE PARQUE												
Montaje												
Conexiónado eléctrico												
Acabado final												
SUBESTACIÓN / CENTRO DE ENTREGA												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electro mecánico												
Puesta en marcha												
TENSIÓN DISPONIBLE												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												



9 CONCLUSIÓN

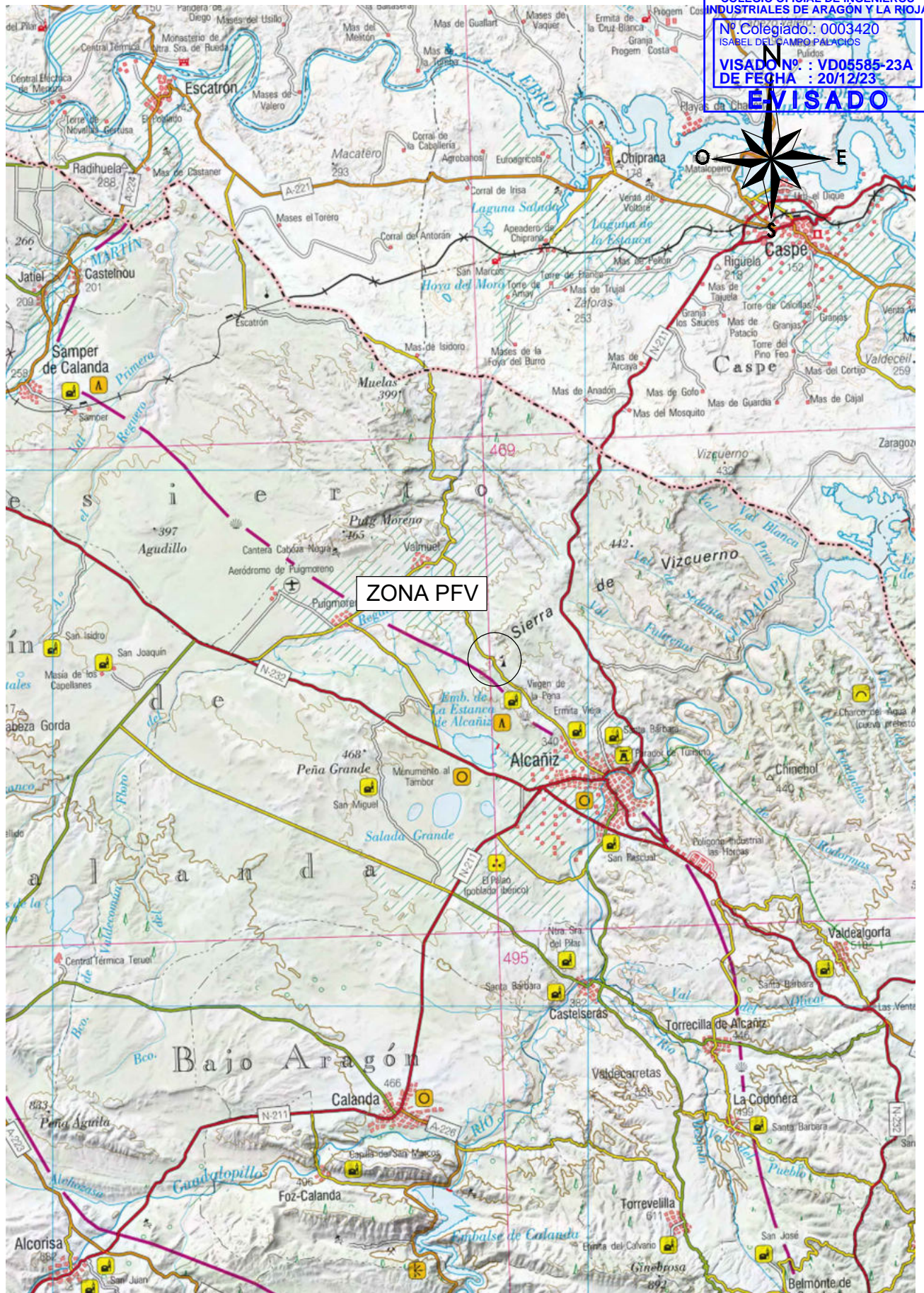
Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Fotovoltaico FERRETA y su infraestructura de evacuación que afectan a líneas eléctricas para tramitar su autorización ante E-Distribución, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.



Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.

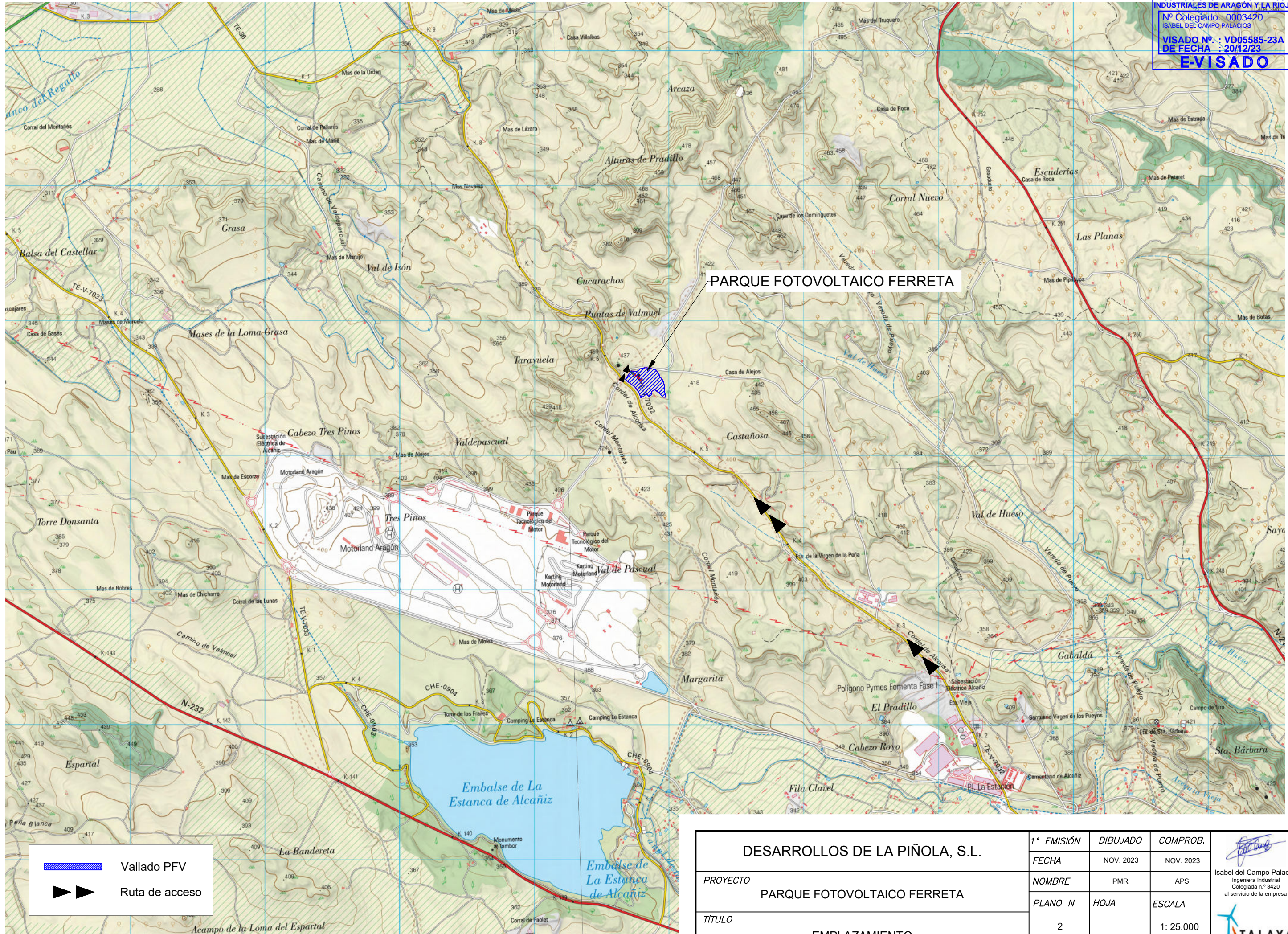


PLANOS



- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
3. Afección a E-Distribución
19. Planta Perfil
20. Apoyo
21. Cadenas de aislamiento conductor
22. Puesta a tierra Apoyos
23. Placa de señalización




DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA	NOMBRE	PMR	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO SITUACIÓN	1		1: 200.000	



PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA

 Vallado PFV
 Ruta de acceso

DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA	NOMBRE	PMR	APS
TÍTULO	EMPLAZAMIENTO	PLANO N	HOJA	ESCALA
		2		1: 25.000

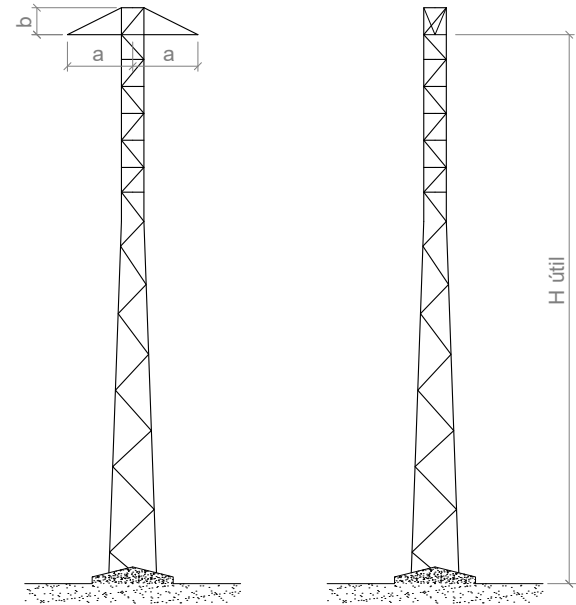




	Vallado PFV		Viales interiores
	Zanjas		Viales de acceso
	Entrada y Salida en LAMT Existente		Puerta de acceso
	Seguidor con módulos fotovoltaicos		LAMT 10kV VALMUEL
	Centro de Transformación / Centro Secto.		Obra de drenaje

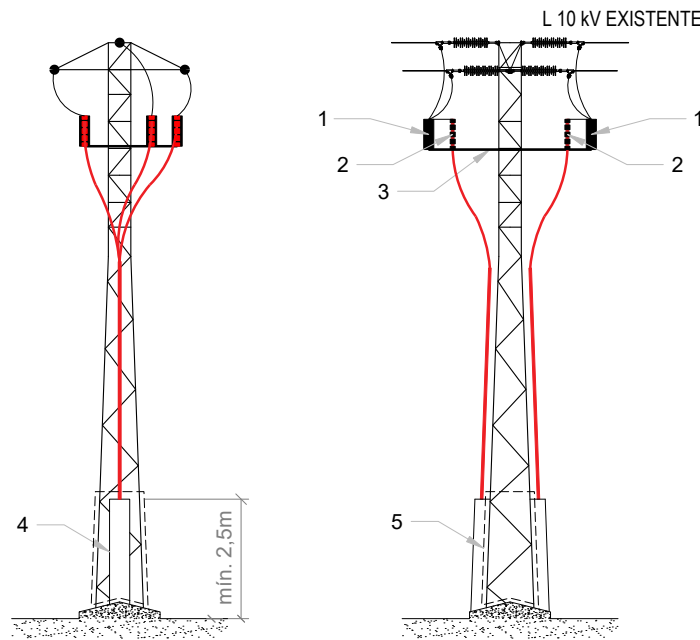
DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.			
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023			
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA		NOMBRE	PMR	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa	
TÍTULO	AFECCIÓN A E-DISTRIBUCIÓN		PLANO N	HOJA		ESCALA
			3		1: 1.000	

SERIE C-T



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado T - Crucetas (m)		Código armado	Peso apoyo (kg)
					"a"	"b"		
33	AL-ANC	TR	C-2000-14	11,54	1,75	0,6	TR	614

DETALLE DISPOSICIÓN APARAMENTA
 APOYO (PAS)

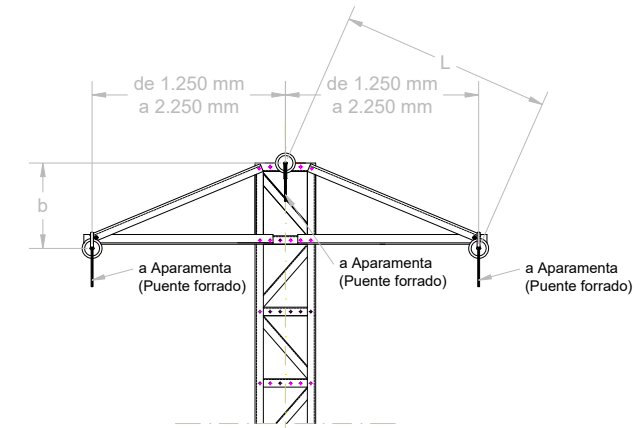


* Todos los puentes forrados

APARAMENTA MT

- ① PARARRAYOS AUTOVÁLVULA
- ② TERMINAL CABLE AISLADO
- ③ PLATAFORMA APARAMENTA
- ④ PROTECCIÓN BAJADA CONV. A/S
- ⑤ CHAPA ANTIESCALO

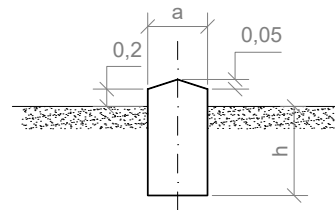
DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE CONDUCTORES
 APOYOS TIPO C - ARMADO T, U ≤ 25 kV



TR	1.750 mm
----	----------

ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA		DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
	b	L	
TR	600 mm	1.850 mm	L > 1.500 mm

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

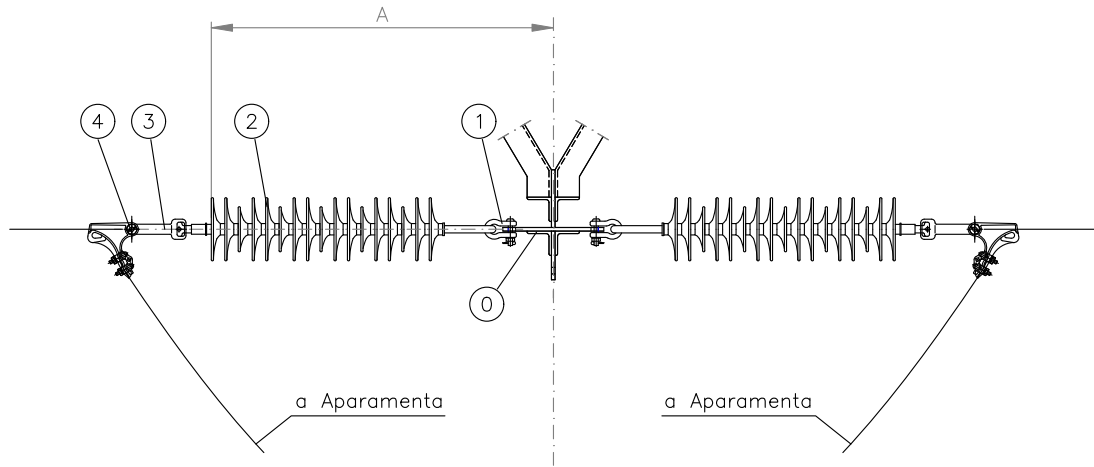


Número apoyo	Apoyo	Tipo de terreno	Tipo de cimentación	Dimensiones (m)		V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h		
33	C-2000-14	Normal	Monobloque	1,05	2,01	2,22	2,33

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo monobloque o fraccionada en cuatro macizos independientes (según proyecto). Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en "punta de diamante" para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
	NOMBRE	PMR	APS	
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA			PLANO N 20 HOJA ESCALA S/E
TÍTULO	APOYO TIPO			

CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA DE AMARRE TIPO GA





4	1	GRAPA DE AMARRE	135 mm	} A = 1275 mm
3	1	RÓTULA LARGA R16P	140 mm	
2	1	AISLADOR POLIMÉRICO CS70AB170/1150	1150 mm	
1	1	GRILLETE NORMAL GN	65 mm	
0	-	CARTELA	60 mm	
MARCA	Nº PIEZAS	D E N O M I N A C I Ó N	LONGITUD	

FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD*
AISLADOR POLIMÉRICO CS70AB170/1150	A = 1275 mm	> 700 mm

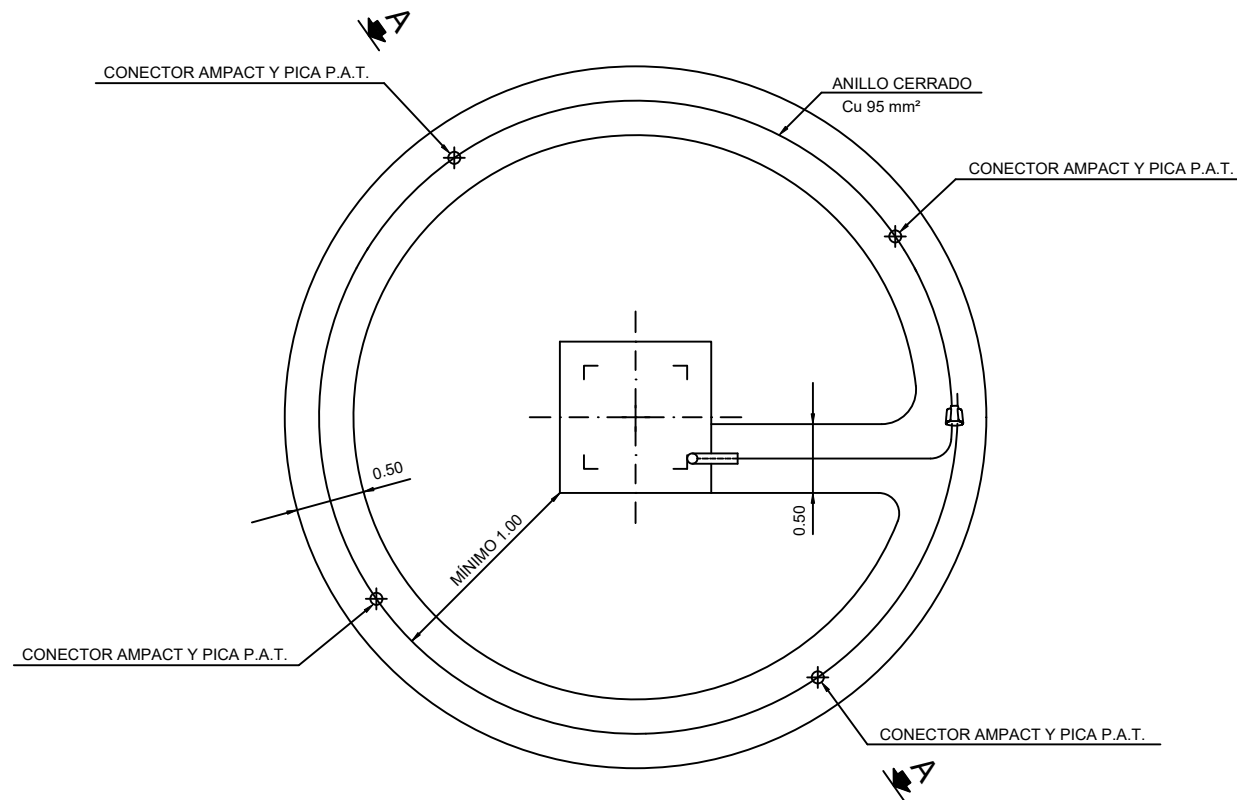
FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD (ENP)*
AISLADOR POLIMÉRICO CS70AB170/1150	A = 1275 mm	> 1.000 mm

(*) Distancia entre zona de posada y punto en tensión.

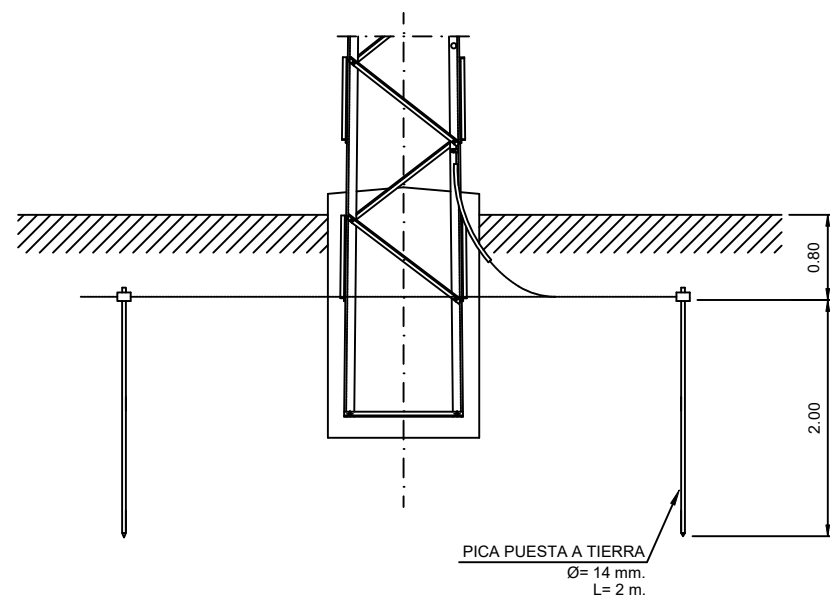
DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA	NOMBRE	PMR	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO CADENAS DE AISLAMIENTO CONDUCTOR	21		S/E	

CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ANILLO DIFUSOR)

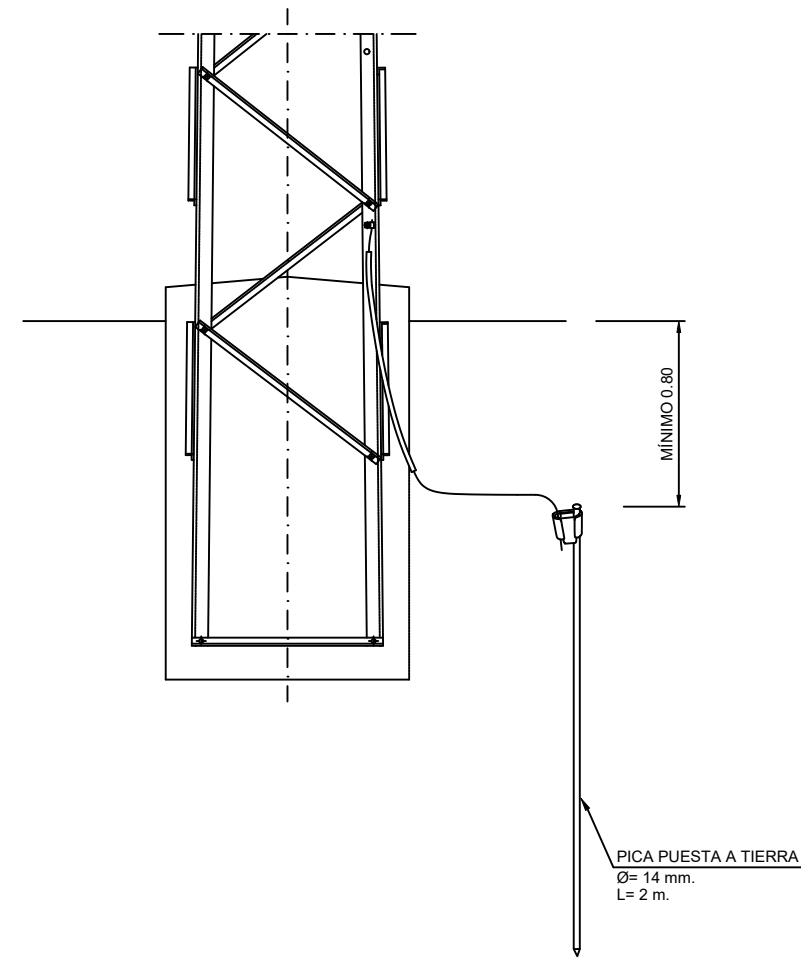
PLANTA APOYO



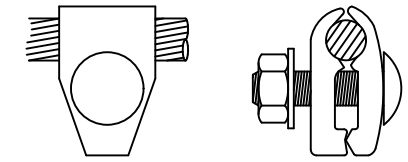
SECCIÓN A - A



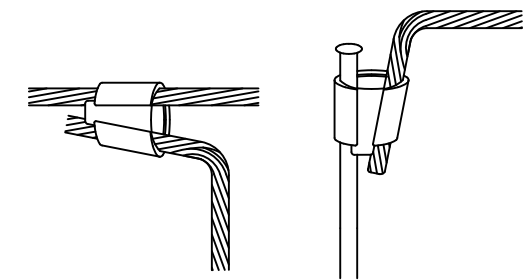
CIMENTACIÓN MONOBLOQUE (ELECTRODO DE DIFUSIÓN)





GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



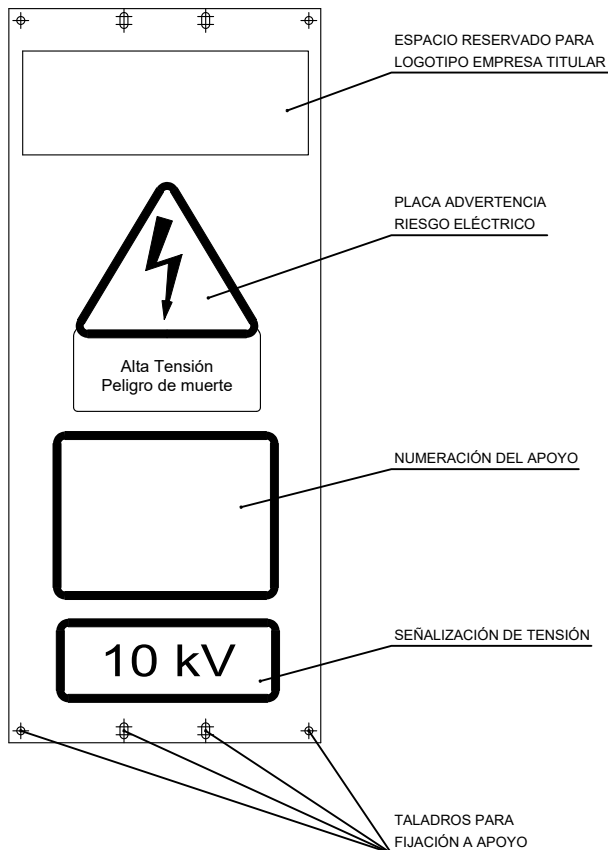
CONECTORES AMPACT PARA ENLACES
 Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA





NOTA:
 Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa 
PROYECTO		FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA		NOMBRE	PMR	APS	
TÍTULO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
PUESTA A TIERRA DE APOYO		22		S/E	

PLACA DE SEÑALIZACIÓN



MATERIAL : CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR
CON RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CINCO DE 271 g/m²

DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa 
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO	NOMBRE	PMR	APS	
PARQUE FOTOVOLTAICO FERRETA	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	23		S/E	
PLACA DE SEÑALIZACIÓN				