



PROYECTO MODIFICADO PARQUE FOTOVOLTAICO CARRABLANCAS Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE CAMINREAL

Término Municipal de Fuentes Claras y Caminreal (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 AFECCIÓN SOBRE EL T.M. DE CAMINREAL.....	7
5.1 COORDENADAS	7
5.1.1 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	7
5.1.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	7
5.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	9
5.3 PRESUPUESTO SOBRE EL T.M.....	10
6 PFV CARRABLANCAS	11
6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	11
6.2 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	11
6.2.1 Circuitos de Media Tensión.....	11
6.2.2 Cruzamientos, proximidades y paralelismos en la red subterránea de evacuación 13	
6.3 OBRA CIVIL	13
6.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	13
6.3.2 VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	15
6.3.3 ZANJAS PARA EL CABLEADO.....	16
7 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DEL PFV	19
7.1 CENTRO DE SECCIONAMIENTO	20
7.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	20
7.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL.....	22
7.1.3 SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES.....	25
7.1.4 CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN HASTA LAS CELDAS.....	25
7.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	25
7.2.1 CABLE AISLADO DE POTENCIA.....	26
7.2.2 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.....	26
7.3 APOYO DE CONEXIÓN	27
7.3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA	28
7.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO	28
8 PLANIFICACIÓN	33
9 CONCLUSIÓN.....	34
PLANOS	35

TABLAS RESUMEN

Tabla 1: Resumen PFV CARRABLANCAS

PARQUE FOTOVOLTAICO CARRABLANCAS	
Datos generales	
Promotor	DESARROLLOS DEL MOSCO SL, CIF B-10775443
Término municipal del PFV	Fuentes Claras y Caminreal (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	2,52 ha
Ratio ha/MWp	1,94
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,61 kWh/m ² /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en (dato medio diario x 365 días)	1.682,3 kWh/m ²
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual (MWh/año)	2.533
Producción específica (kWh/kWp/año)	1.949
Performance ratio	85,49%
Datos técnicos	
Módulos fotovoltaicos bifaciales de 570 Wp	2.280
Seguidor solar 1 eje para 1 cadena (1V30)	12
Seguidor solar 1 eje para 2 cadenas (1V60)	32
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 20 kV DE PFV A CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Tensión nominal	20 kV
Tensión más elevada	24 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Frecuencia	50 Hz
Categoría	A
Nº de circuitos	1
Cable	RH5Z1 XLPE 3x1x240 mm ² Al
Longitud de cable por circuito:	328 m
Longitud de zanja:	335 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	20 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 20 kV "CALAMOCHA"	
Categoría	A
Nº de circuitos	2
Cable	RH5Z1 XLPE 3x1x240 mm ² Al
Longitud de zanja:	27 m
Longitud de cable por circuito:	50 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	20 kV
Tensión más elevada	24 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Categoría	Tercera
Frecuencia	50 Hz
Longitud total de la línea (m)	198 m (reinstalar)
Zona climática	B
Nº de circuitos	1
Velocidad de viento considerada	120 km/h
Nº de conductores por fase	1
Conductor	LA-95
Temperatura máxima de tendido del conductor	50°C
Capacidad de transporte del conductor	9,16 MW
Tipo de aislamiento	Composite

1 ANTECEDENTES

La sociedad DESARROLLOS DEL MOSCO S.L. está promoviendo el PARQUE FOTOVOLTAICO (PFV) CARRABLANCAS, de 1 MW de capacidad de acceso y 1,125 MW de potencia instalada en los Términos Municipales de Fuentes Claras y Caminreal, provincia de Teruel.

El 22 de septiembre de 2022 se deposita una garantía de ante la Sección de Industria, Competitividad de Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón para el PFV CARRABLANCAS, en cumplimiento del artículo 23 del RD 1183/2020.

El 14 de octubre de 2022 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 6 de marzo de 2023 se obtiene permiso de acceso y conexión para el PFV CARRABLANCAS de 1 MW en la línea 20 kV CALAMOCHA de E-DISTRIBUCIÓN.
CARRABLANCAS de 1 MW en la línea 20 kV CALAMOCHA de E-DISTRIBUCIÓN.

El 6 de julio de 2023 se presentó la solicitud de Autorización Administrativa Previa y de Construcción del Parque Fotovoltaico CARRABLANCAS y su infraestructura de evacuación ante el Servicio Provincial de Teruel Sección de Energía Eléctrica. El proyecto con número de visado VD02811-23A y fecha 23/06/2023, fue admitido a trámite con número de expediente G-T-2023-014.

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 informar al Ayuntamiento de Caminreal de las actuaciones del PFV CARRABLANCAS y su infraestructura de evacuación, ubicado en su Término Municipal.

3 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **DESARROLLOS DEL MOSCO SL**
- CIF: B-10775443
- 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 CARRABLANCAS está ubicado a 933 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Fuentes Claras y Caminreal, en la provincia de Teruel, como se puede observar en la siguiente ilustración.

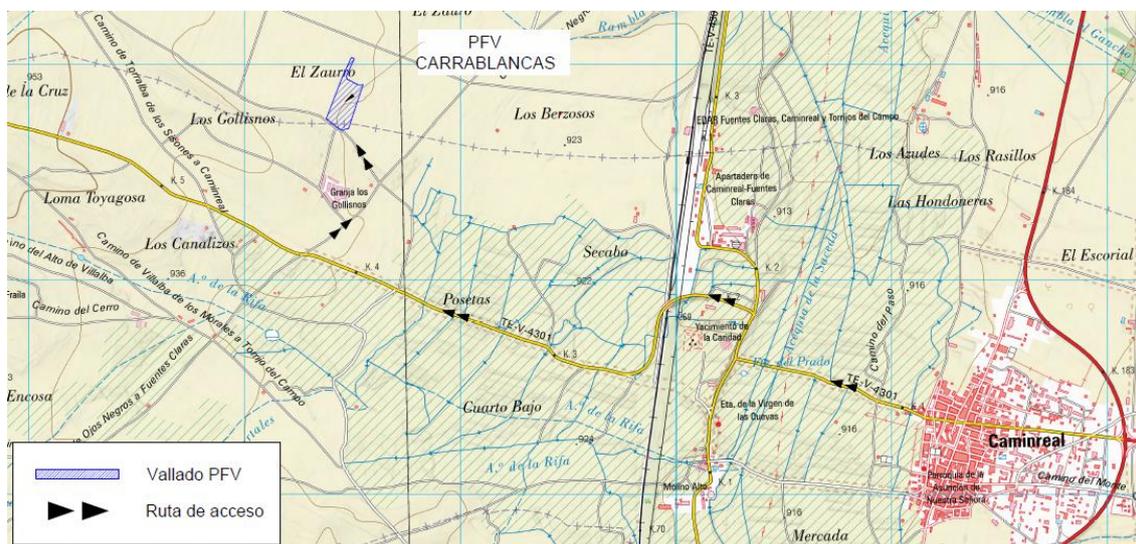


Ilustración 1: Poligonal PFV

5 AFECCIÓN SOBRE EL T.M. DE CAMINREAL

El Parque Fotovoltaico Carrablancas se encuentra ubicado en el término municipal de Fuentes Claras, afectando al término municipal de Caminreal con parte del tramo de la línea de evacuación, parte del vial de acceso, el centro de seccionamiento y el punto de conexión.

5.1 COORDENADAS

5.1.1 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

RED SUBTERRÁNEA DE MT Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	638.442	4.523.721
2	638.444	4.523.721
3	638.447	4.523.719
4	638.458	4.523.693
5	638.458	4.523.693
6	638.459	4.523.692
7	638.475	4.523.683
8	638.475	4.523.682
9	638.582	4.523.591
10	638.582	4.523.591
11	638.667	4.523.518
12	638.668	4.523.517
13	638.668	4.523.513
14	638.659	4.523.504
15	638.657	4.523.505
16	638.656	4.523.506

5.1.2 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Centro de Seccionamiento (coord. UTM ETRS 89 30N)		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	638.653	4.523.504
2	638.659	4.523.510
3	638.657	4.523.512
4	638.651	4.523.505

5.2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº Finca	Término Municipal	Pol.	Parc.	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Parque Fotovoltaico			Red Subterránea		Línea aérea					Centro de secto.	Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servid. Paso Vig. y Conserv. (m²)	Sup. Ocup. Temp. (m²)
						Sup. PFV (m²)	Long. camino (m)	Sup. camino (m²)	Long. Trazado (m)	Sup. zanja (m²)	Nº Apoyo (ud)	Código Apoyo	Sup. Apoyo (m2)	Long. Acceso (m)	Sup. Acceso (m²)	Sup. Explanada (m²)			
1	CAMINREAL	7	9002	44056A00709002	Improductivo	-	290,50	1.265,05	-	-	-	-	-	-	-	-	1.265,05	-	0,29
2	CAMINREAL	7	20	44056A00700020	Labor o Labradío secano	-	2,14	13,45	321,75	188,16	1	TM-1	1,12	37,28	111,29	27,98	42,56	1.244,21	603,05
3	CAMINREAL	7	9001	44056A00709001	Improductivo	-	166,16	748,06	67,36	40,42	-	-	-	-	-	-	748,06	232,26	92,40
4	CAMINREAL	8	9042	44056A00809042	Improductivo	-	2,81	14,50	-	-	-	-	-	-	-	-	14,50	-	-
5	CAMINREAL	8	107	44056A00800107	Labor o labradío regadío	-	59,71	264,91	-	-	-	-	-	-	-	-	264,91	-	-
6	CAMINREAL	8	565	44056A00800565	Labor o Labradío secano	-	-	34,33	-	-	-	-	-	-	-	-	34,33	-	-
7	CAMINREAL	8	567	44056A00800567	Labor o Labradío secano, Pastos	-	46,74	139,52	-	-	-	-	-	-	-	-	139,52	-	-

5.3 PRESUPUESTO SOBRE EL T.M.

RESUMEN PFV CARRABLANCAS Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	
CONCEPTO	PRECIO
PARQUE FOTOVOLTAICO	
1. Obra civil	30.128,41 €
2. Conductores C.A	720,42 €
Presupuesto de ejecución material PFV	30.848,83 €
CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
RECINTO EDISTRIBUCIÓN	
1. Obra civil	8.643,00 €
2. Montaje electromecánico	26.600,00 €
Presupuesto de ejecución material CS-RECINTO EDISTRIBUCIÓN	35.243,00 €
RECINTO PROMOTOR	
1. Obra civil	8.643,00 €
2. Montaje electromecánico	30.800,00 €
Presupuesto de ejecución material CS-RECINTO PROMOTOR	39.443,00 €
Presupuesto de ejecución material CENTRO DE SECCIONAMIENTO	74.686,00 €
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
1. Obra civil	810,00 €
2. Cable/Accesorios/Varios	8.200,00 €
Presupuesto de ejecución material tramo E-S en CS	9.010,00 €
LÍNEA AÉREA	
1. Obra civil	757,51 €
2. Apoyos	1.925,20 €
3. Aislamiento	744,60 €
4. Accesorios/Herrajes/Varios	6.060,28 €
5. Conductores	362,34 €
Presupuesto de ejecución material Línea aérea	9.849,93 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	124.394,75 €

El presupuesto de ejecución material del Parque Fotovoltaico CARRABLANCAS Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN correspondiente al término municipal de Caminreal asciende a la cantidad de: **CIENTO VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (124.394,75 €)**.

6 PFV CARRABLANCAS

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

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, 12 seguidores fotovoltaicos a un eje con configuración 1V30 y 32 de 1V60, con pitch de 6,3 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.

6.2 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

6.2.1 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 (20 kV) de 335 m, que une la Power Station con el Centro de Seccionamiento de la línea CALAMOCHA 20 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 20 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 ternas que comparten zanja	Sección	Imax	Caída tensión	Pérdida potencia	
		MW	A							km	mm ²
1	CT - CS	1,125	34,2	0,34	1	1	240	364,1	0,02%	0,01%	0,15
TOTAL Circuito1		1,125							0,02%	0,01%	0,15

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.

6.2.2 Cruzamientos, proximidades y paralelismos en la red 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.

6.3 OBRA CIVIL

La instalación del PFV requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para su construcción. Estas actuaciones comienzan con el desbroce y limpieza del terreno, y el movimiento de tierras necesario incluyendo accesos y viales interiores, así como las zanjas para el tendido de los diferentes circuitos de baja y media tensión.

Además, se realizarán todas las catas del terreno necesarias para efectuar todos los trabajos objeto del presente documento.

6.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dadas las características de la orografía, solo será necesario realizar movimientos de tierra en algunas zonas de la explanada donde se ubican los seguidores con objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los mismos.

Otros movimientos de tierra a realizar en la construcción del parque son los asociados a la formación de la explanada donde se ubica el centro de transformación, al trazado de los caminos interiores y de acceso al parque, así como a la ejecución de las zanjas para el alojamiento de los cables de baja y media tensión.

El trazado en planta y alzado de los caminos se ha ajustado a la orografía con el fin de minimizar el movimiento de tierras y siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Para poder calcular el volumen de las tierras 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.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el software topográfico MDT, obteniendo los siguientes resultados (ver tabla):

Tabla 7: Volumen de tierras y firmes de los ramales del PFV

EJE	Longitud (m)	Vol. Tierras			Vol. Firmes	
		Desmonte (m³)	Terraplén (m³)	T.Vegetal (m³)	Subbase (m³)	Base (m³)
ACCESO	554,63	4,97	1.046,17	674,93	335,78	203,06
CAMINOS PFV	38,60	-	61,91	50,67	32,75	20,07
EXPLANADAS CT		13,16	11,28	9,40	-	-
EXPLANADA PFV		1.665,80	-	4.164,50	-	-
EXPLANADA PUNTO LIMPIO		8,33	7,14	5,95	-	-
EXPLANADA CENTRO CONTROL		8,33	7,14	5,95	-	-
EXPLANADA CS		32,17	27,57	22,98	-	-
SUMA TOTAL	593,23	1732,75	1161,21	4934,38	368,53	223,13

- Volumen de desmonte = 1.732,75 m³
- Volumen de terraplén = 1.161,21 m³

De lo anterior se obtiene un balance de tierras de 571,55 m³, en este caso se trata de tierras sobrantes. La gestión de las tierras consiste en reutilizarlas en la medida de lo posible en la propia obra, siendo el resto retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no fuera posible, a vertederos autorizados.

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

6.3.2 VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

La red de viales del parque fotovoltaico está constituida por el vial de acceso al parque y los caminos interiores para el montaje y mantenimiento de los diferentes componentes.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

6.3.2.1 Vial de acceso

Se contempla la adecuación del camino existente en los tramos en los que no tenga los requisitos mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los componentes fotovoltaicos.

Los caminos tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 3,5 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 15 m.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

6.3.2.2 Viales interiores

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirán caminos principales que llegarán a la Power Station.

Tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 4 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Pendiente longitudinal máxima del 8 %.
- Radio mínimo de curvatura en el eje de 15 m.
- Talud de desmote 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 80 cm de anchura y 40 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

6.3.2.3 Drenaje

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

6.3.3 ZANJAS PARA EL CABLEADO

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de baja y media tensión, el conductor de puesta a tierra, el cableado de vigilancia y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

La tipología de las zanjas, ya sean de BT, MT o BT+MT, se definirá acorde a las necesidades del proyecto.

6.3.3.1 Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

6.3.3.2 Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 250 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán

protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

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 20 kV hasta el Centro de Seccionamiento (de futura instalación) de la Línea Aérea de Media Tensión CALAMOCHA 20 kV, punto de conexión concedido por E-DISTRIBUCIÓN.

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

- Centro de Seccionamiento de LAMT 20 kV.
- Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT CALAMOCHA 20 kV.
- Nuevo apoyo de la LAMT CALAMOCHA 20 kV.

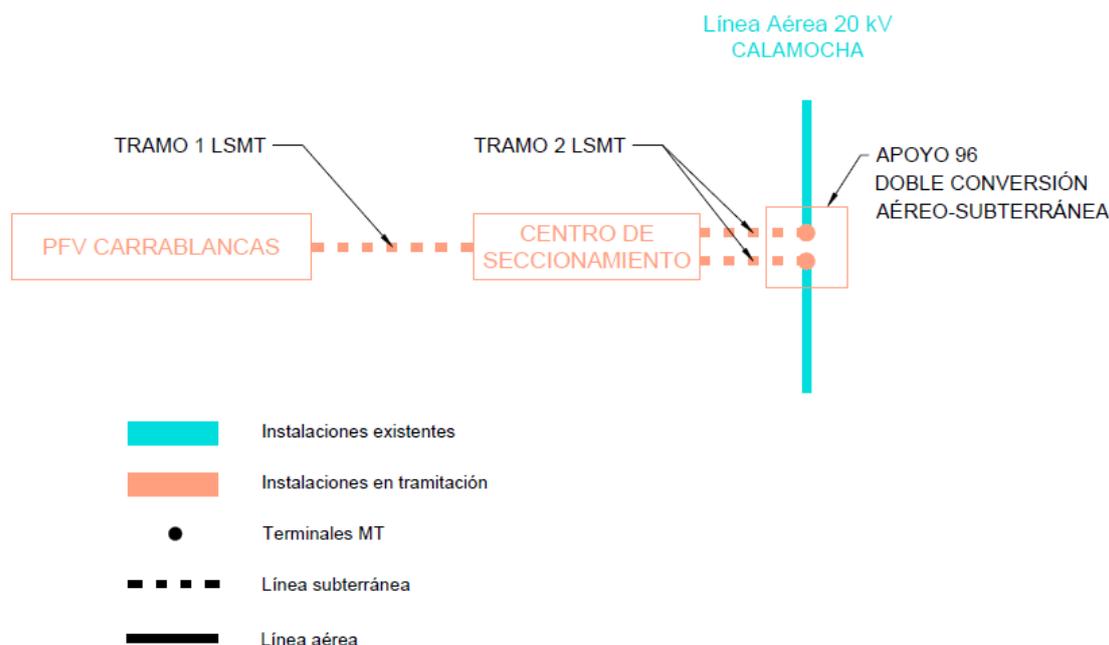


Ilustración: Infraestructuras de evacuación

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 20 kV CALAMOCHA, cuya titularidad corresponde a E-DISTRIBUCIÓN. Esta línea realiza entrada y salida en el seccionamiento.

7.1.1 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 20 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.

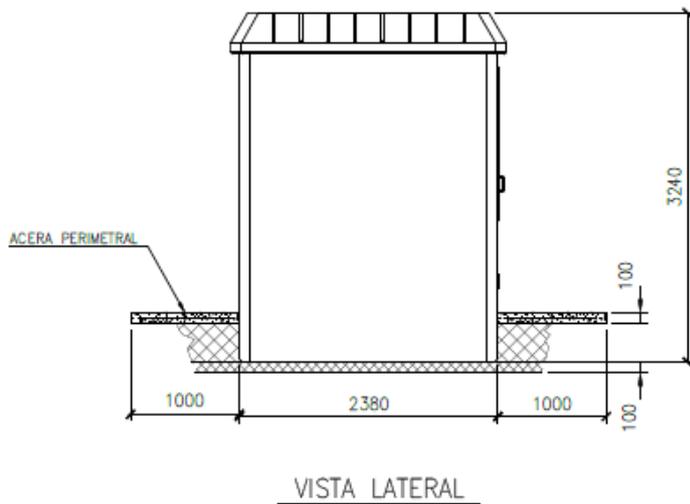
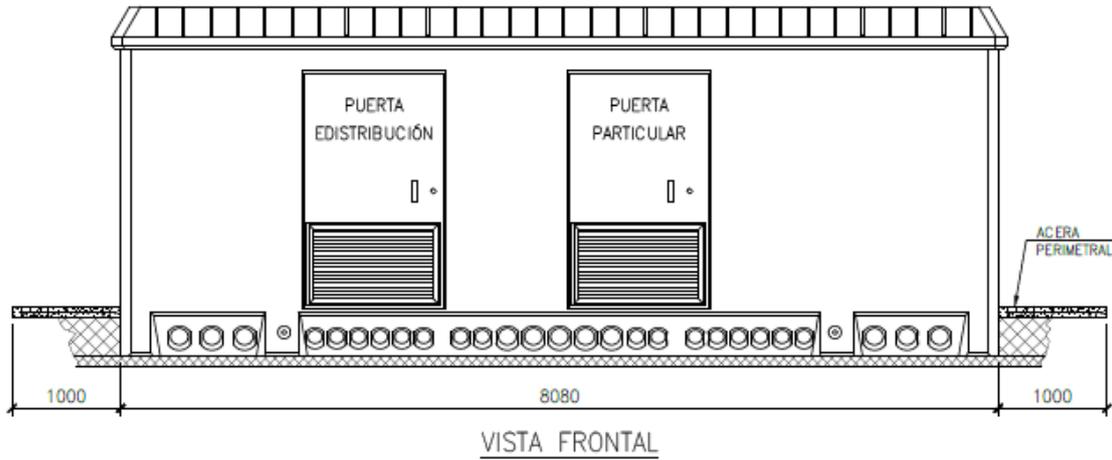


Ilustración. Centro de Seccionamiento 24 kV. Modelo PFU-7. Fuente: Ormazabal

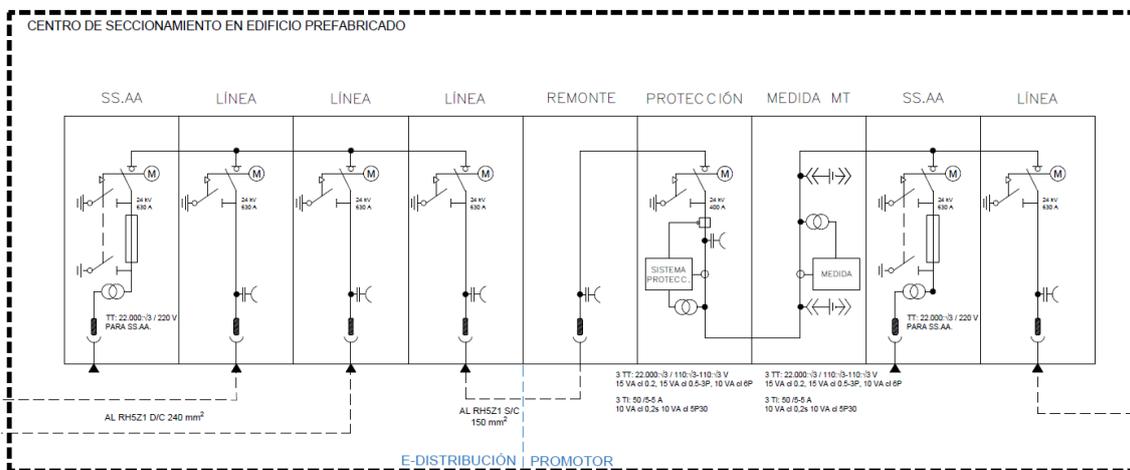


Ilustración. Centro de Seccionamiento. Unifilar

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.

7.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

El Centro de Seccionamiento consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica y demás equipos. El edificio quedará dividido en dos recintos independientes, uno en el que se recoge la energía generada por el parque y su medida y otro en el que se realiza el seccionamiento de la línea de E-DISTRIBUCIÓN.

- Edificio

Los Centros de Seccionamiento, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presenta este tipo de edificios prefabricados es 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. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables MT y BT a los que se accede desde unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento y evitar aperturas intempestivas del Centro de Seccionamiento. Una de las puertas dará acceso a la instalación privada, y la otra dará acceso a las instalaciones de E-DISTRIBUCIÓN.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación del Centro de Seccionamiento es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Acera perimetral

Como medida adicional de seguridad frente a tensiones de paso y contacto, se construirá exteriormente al CT una acera perimetral de 1 m de ancho por 10 cm de espesor, armada y localizada en la zona normalmente utilizada para acceder al mismo, que aporte una elevada resistividad superficial incluso después de haber llovido. El armado de la acera perimetral no se conectará a la tierra general.

7.1.3 SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

El suministro eléctrico en baja tensión para los servicios auxiliares del centro de seccionamiento se realizará mediante transformadores de tensión a instalar en el embarrado de media tensión; desde estos transformadores, se tenderá cable hasta cada uno de los cuadros de baja tensión a instalar en el interior del centro de seccionamiento.

Se prevé un consumo máximo de 10 kVA.

7.1.4 CARACTERÍSTICAS DEL CABLE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN HASTA LAS CELDAS

Los cables utilizados para conectar las celdas de media tensión del lado del promotor con las celdas del lado de E-DISTRIBUCIÓN, serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductora sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio. El conductor será de Al (3 x 1 x 240 mm²) de tipo RH5Z1 12/20 kV, con aislamiento XLPE y cubierta de poliolefina.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620 y en la ITC-LAT 06 del RLAT.

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 EDistribución mediante un tramo subterráneo de 20 kV de entrada y salida. Discurrirá por el término municipal de Caminreal, en la provincia de Teruel.

La línea aérea a 20 kV CALAMOCHA 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 27 m y dos ternas de cables, cada una con una longitud aproximada de 50 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 CABLE AISLADO DE POTENCIA

Los cables a utilizar en la red subterránea de media tensión serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620 y en la ITC-LAT 06 del RLAT.

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

- Sección: 240 mm²
- Designación UNE: RH5Z1 12/20 kV 3x1x240 mm² AI
- Tipo de cable: RH5Z1
- 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 admisible*: I = 367 A
- Resistencia eléctrica 90°C (R): 0,161 Ω/Km
- Reactancia eléctrica (X): 0,102 Ω/Km

(*) El valor de intensidad máxima indicado se da en instalaciones directamente enterradas, con el cable a una profundidad de 1 m, terreno a temperatura de 20 °C, temperatura del ambiente de 30 °C, y resistividad térmica del terreno de 1,5 K·m/W.

7.2.2 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

Las canalizaciones para el tramo de entrada y salida en el seccionamiento se ejecutarán según las indicaciones del Proyecto Tipo DYZ10000 - Líneas Subterráneas Media Tensión. Serán entubadas, constituidas por tubos de material sintético y amagnético, de

suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja en un lecho de arena de río lavada.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 200 mm, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán situados al menos a 0,7 m de profundidad, salvo en calzadas, donde esta profundidad será de al menos 0,9 m.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, compactándose al 98% del Proctor Normal, colocando al menos a 10 cm de la superficie cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

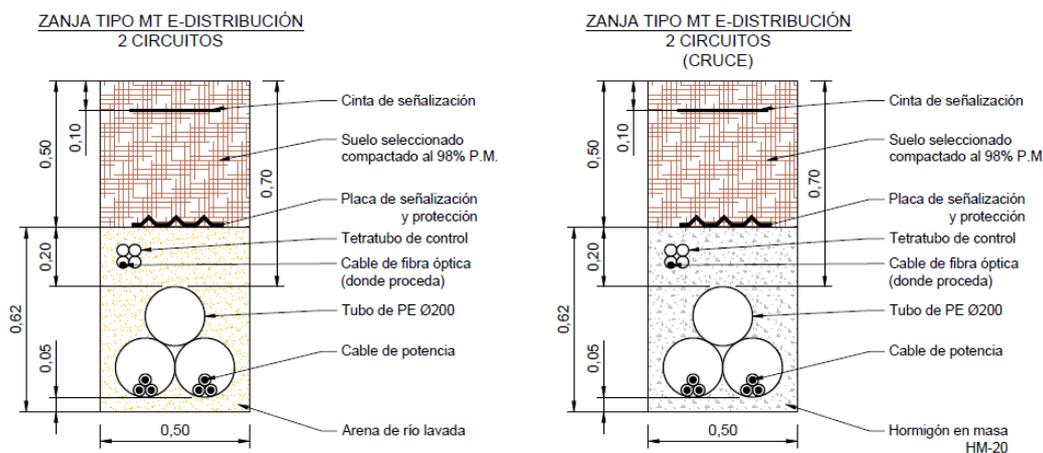


Ilustración. Zanja para E-S en el CS

7.3 APOYO DE CONEXIÓN

El tramo afectado por la sustitución del apoyo 96 de la Línea Aérea 20 kV “CALAMOCHA” de E-DISTRIBUCIÓN, se ubica en el término municipal de Caminreal, 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
97 – existente	Apoyo HAC B existente	638.564	4.523.448
96*	C-3000-14 TR	638.628	4.523.522
95 – existente	Apoyo HAC B existente	638.696	4.523.596

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

7.3.1 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

La actuación sobre la línea tiene su origen en el apoyo 97 existente de la Línea Aérea “Calamocha” de 20 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN. Se desmontará el actual apoyo 96 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 Carrablancas. La actuación sobre la línea tiene su final en el apoyo 95 existente. El conductor existente entre el apoyo 97 y el apoyo 95 se reinstalará. Finalmente, se procederá a forrar los puentes del apoyo 96.

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	97 ex. – 95 ex.	198	Caminreal
TOTAL	1 Ud.	198	

7.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO AÉREO

7.3.2.1 Datos generales de la línea

- Tensión (kV): 20
- Frecuencia: 50 Hz
- Factor de potencia: 0,95
- Longitud (m): 198 (reinstalar)
- Categoría de la línea: 3ª
- Zona/s por la/s que discurre: Zona B
- 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): 927,62

- Cota más alta (m): 929,01

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)
97 ex	929,01	-	98,56	AL-SU	Normal	-
96	027,67	98,56	99,03	AL-ANC	Normal	-
96 ex	927,62	99,03	-	AL-SU	Normal	-

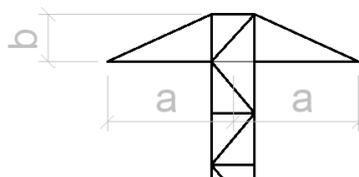
- ESP – Especial/Entronque
- AL-SU – Alineación/Suspensión
- AL-ANC – Alineación/Anclaje

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/píxel. Las alturas de los apoyos existentes se han obtenido mediante la toma in-situ de datos en campo.

7.3.2.2 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 T - Crucetas (m)		Código armado	Peso apoyo (Kg)
					"a"	"b"		
96	AL-ANC	T	C-3000-14	11,20	1,75	0,60	TR	751



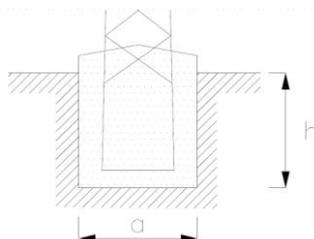
Armado tipo TR

7.3.2.3 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	b	H	c		
96	C-3000-14	Normal	Monobloque	1,06	2,20	-	-	-	2,47	2,70

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación del apoyo correspondiente al proyecto es de 2,70 m³.



Cimentación monobloque

7.3.2.4 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.

7.3.2.5 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.

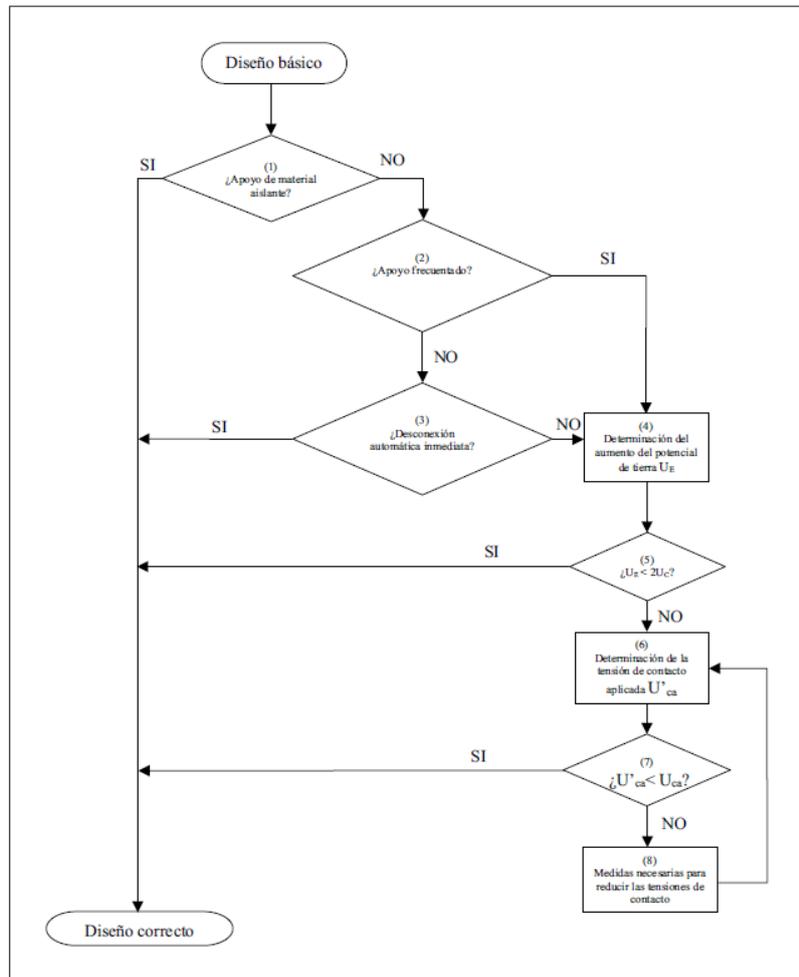
Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

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

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:



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 CARRABLANCAS y su infraestructura de evacuación sobre el término municipal de Caminreal, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

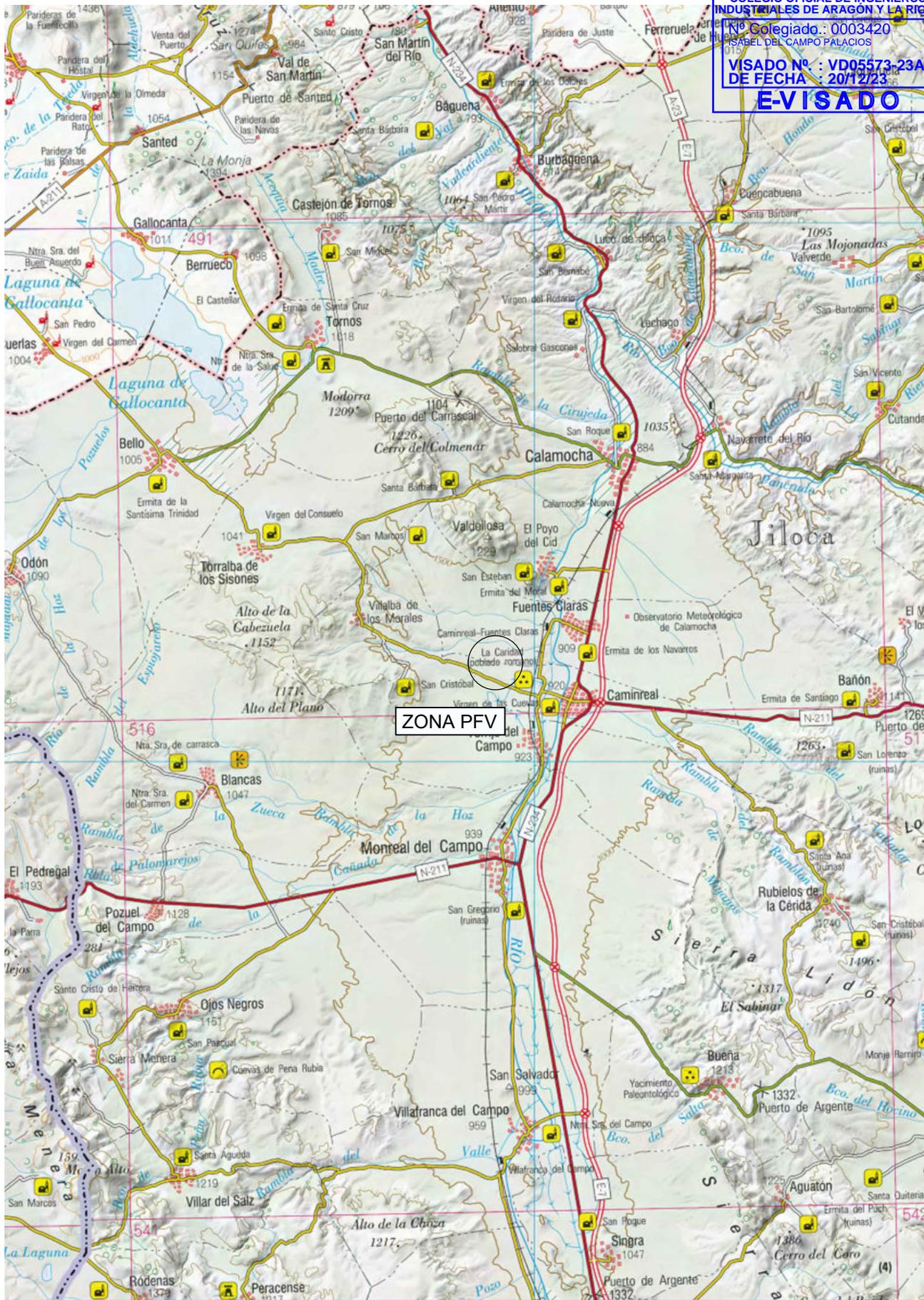
Zaragoza, noviembre de 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.



PLANOS

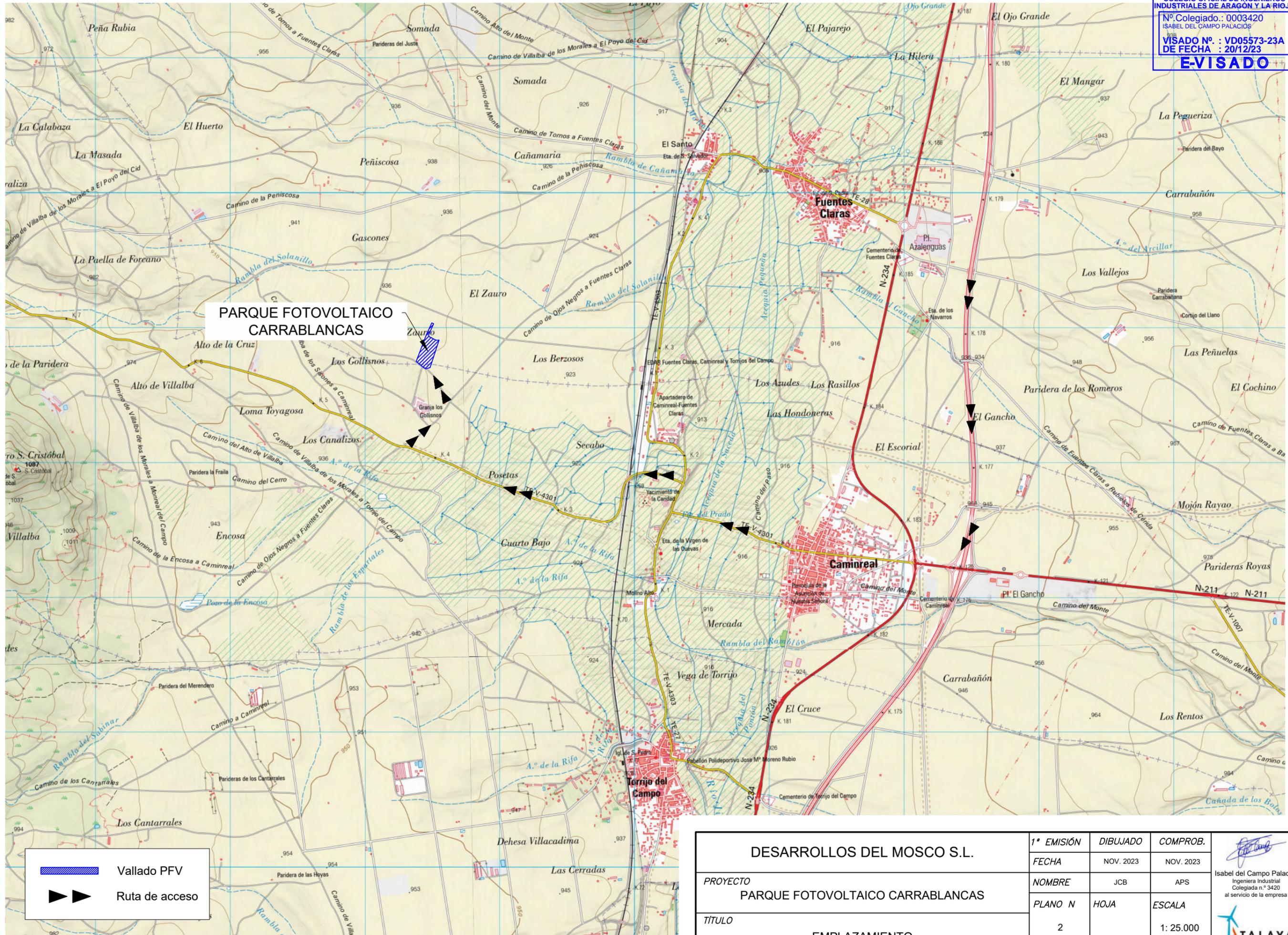
01. Situación
02. Emplazamiento
03. Planta general
04. Ortofoto
07. Sección tipo zanjas
08. Parcelario

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Colegiada: 0003420
 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
 VISADO Nº : VD05573-23A
 DE FECHA : 20/12/23
E-VISADO



DESARROLLOS DEL MOSCO S.L. PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO CARRABLANCAS TÍTULO SITUACIÓN	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	JCB	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	1		1: 200.000	

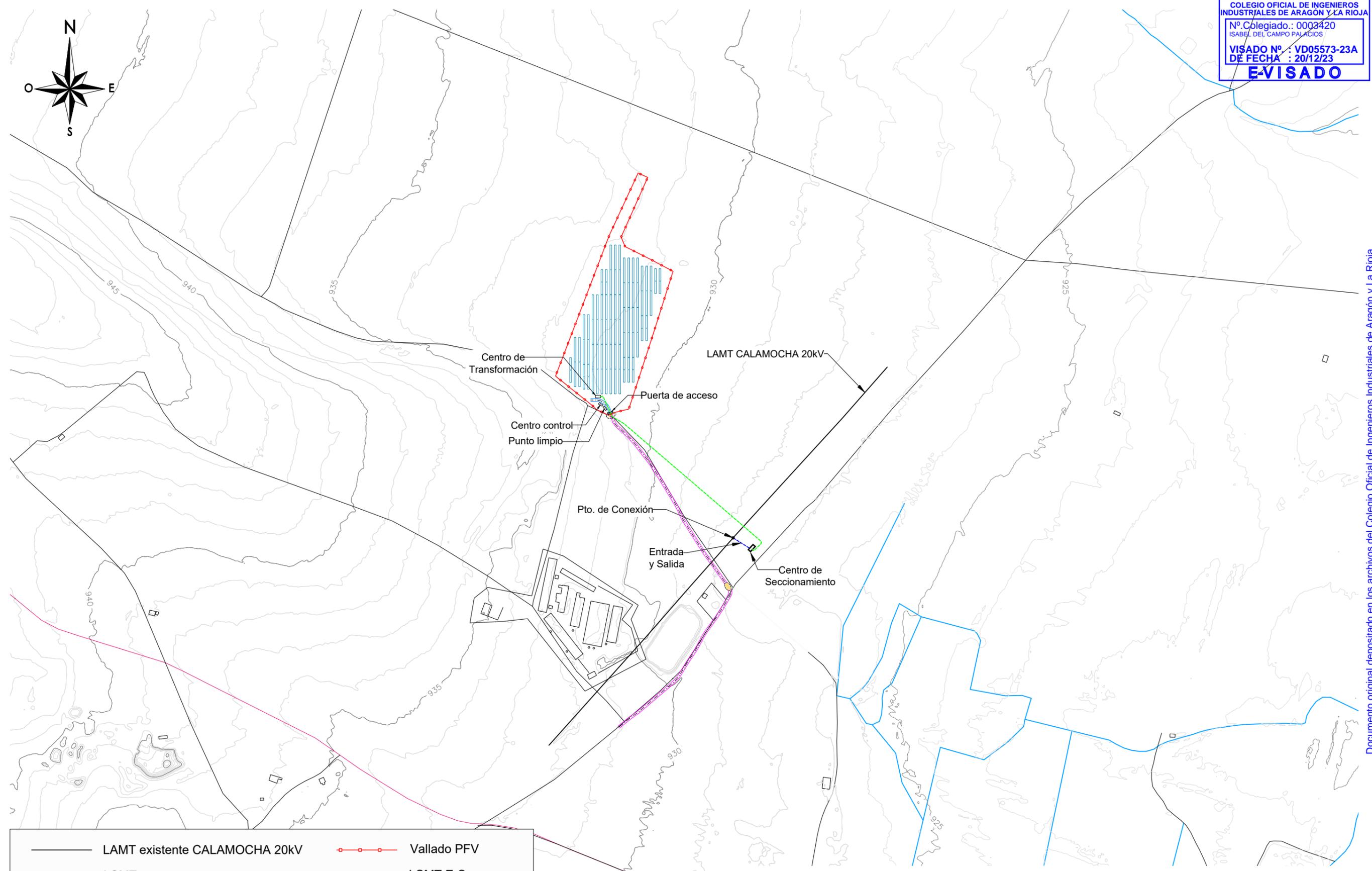
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06780-23 y VISADO electrónico VD05573-23A de 20/12/2023. CSV = FV8G2SN94BR0Y3FE verificable en https://coi.ar.es



**PARQUE FOTOVOLTAICO
 CARRABLANCAS**

 Vallado PFV
 Ruta de acceso

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



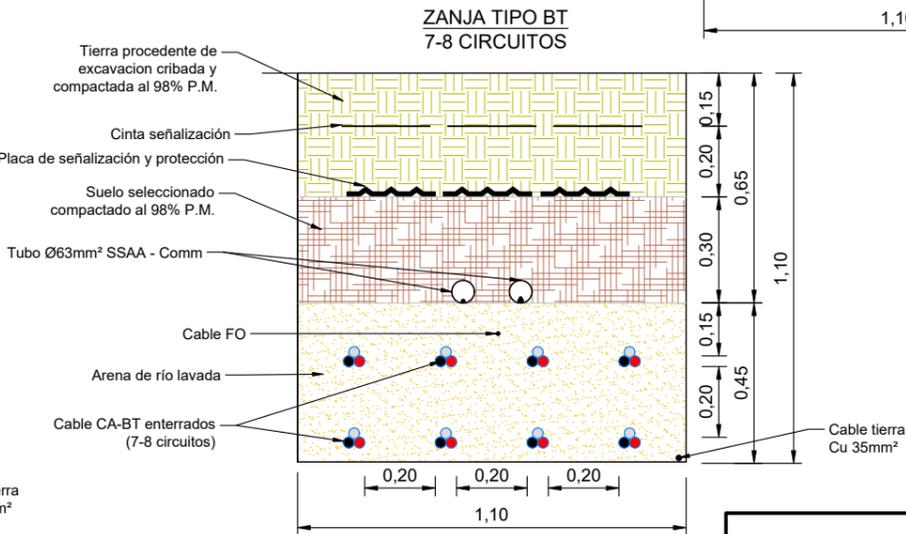
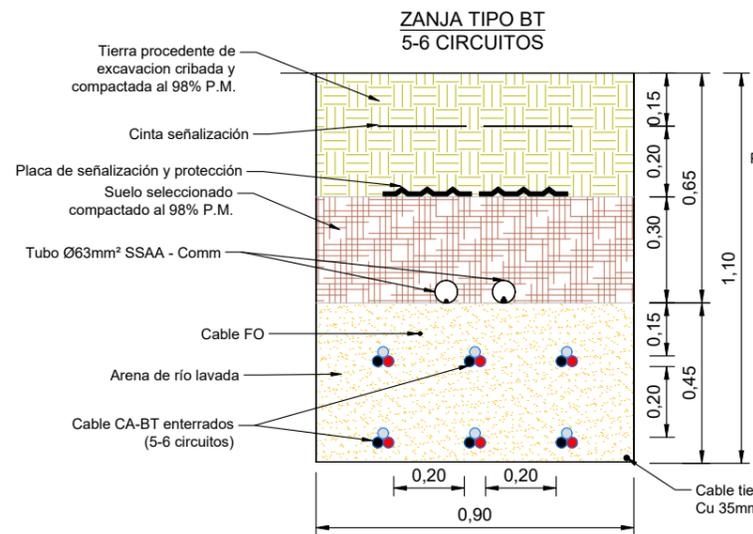
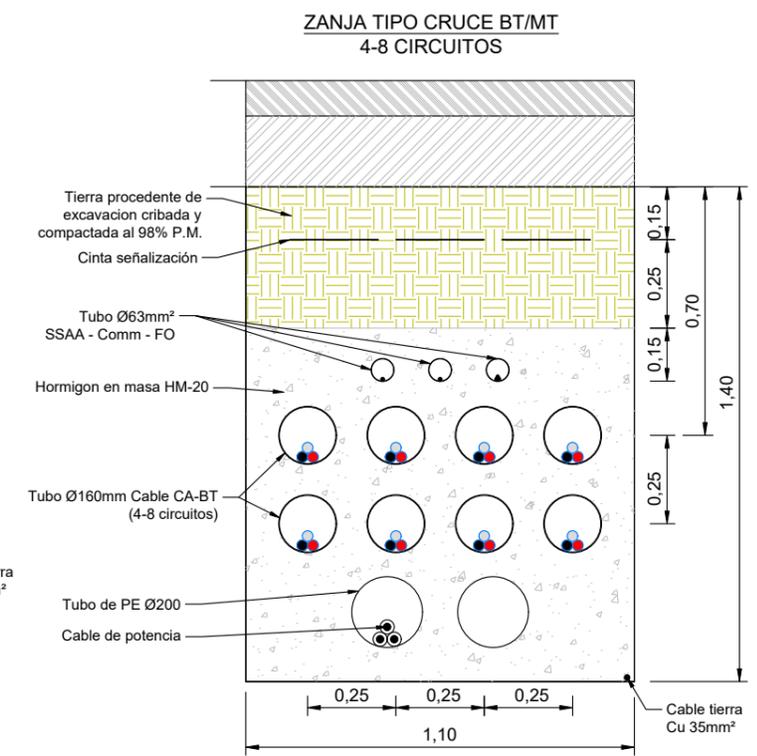
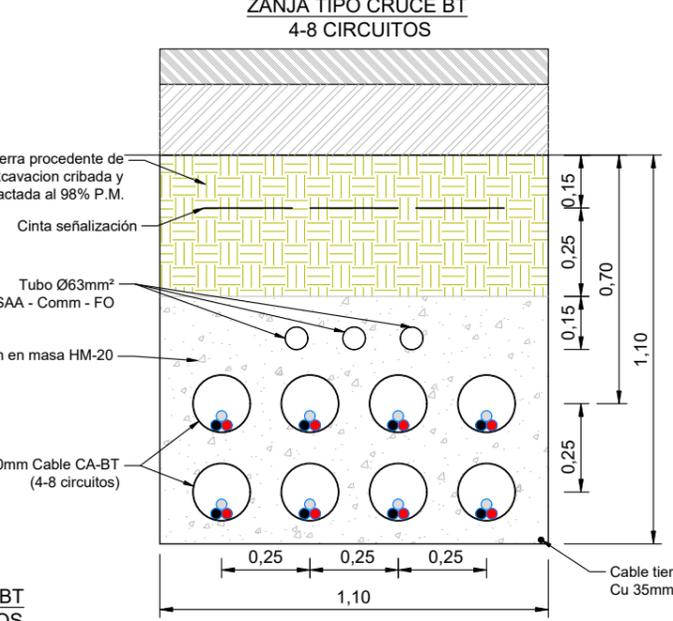
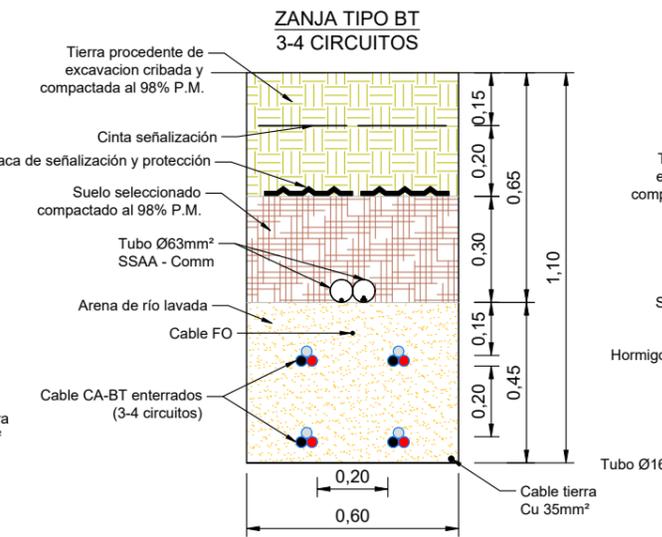
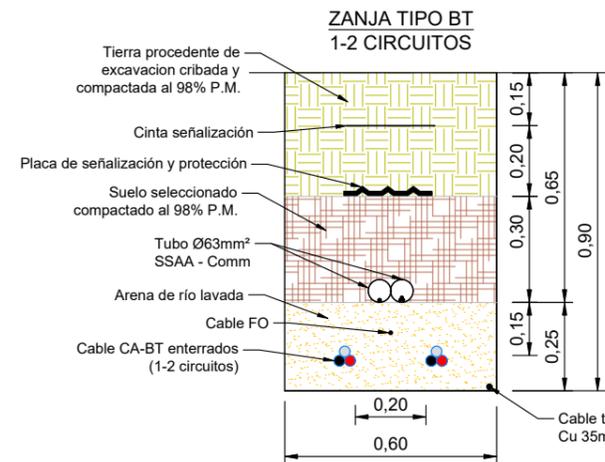
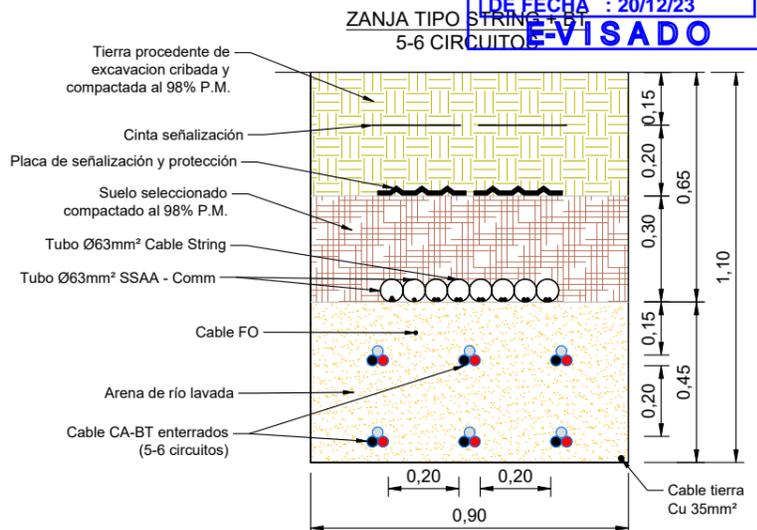
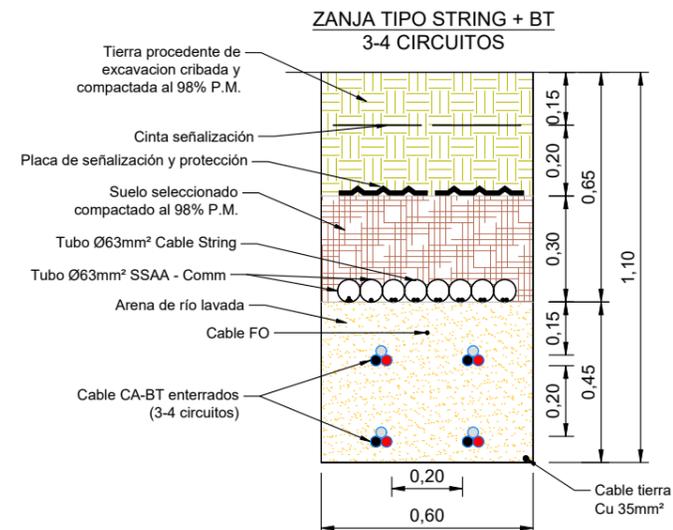
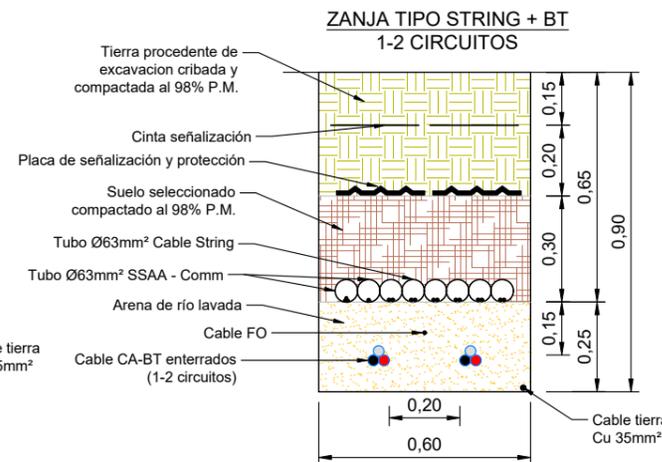
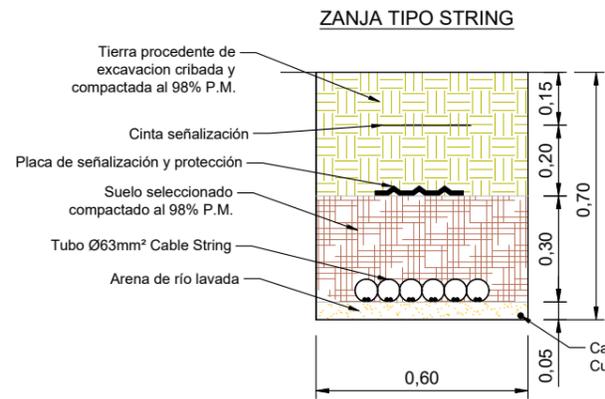
	LAMT existente CALAMOCHA 20kV		Vallado PFV
	LSMT		LSMT E-S
	Seguidor con módulos fotovoltaicos		Puerta de acceso
	Centro de Transformación		Viales interiores
	Viales de acceso		Obra de drenaje
	Vado hormigonado		

DESARROLLOS DEL MOSCO S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO	NOMBRE	JCB	APS	Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
PARQUE FOTOVOLTAICO CARRABLANCAS	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	3		1: 5.000	
PLANTA GENERAL				



	LAMT existente CALAMOCHA 20kV		Vallado PFV
	LSMT		LSMT E-S
	Seguidor con módulos fotovoltaicos		Puerta de acceso
	Centro de Transformación		Viales interiores
	Viales de acceso		Obra de drenaje
	Vado hormigonado		

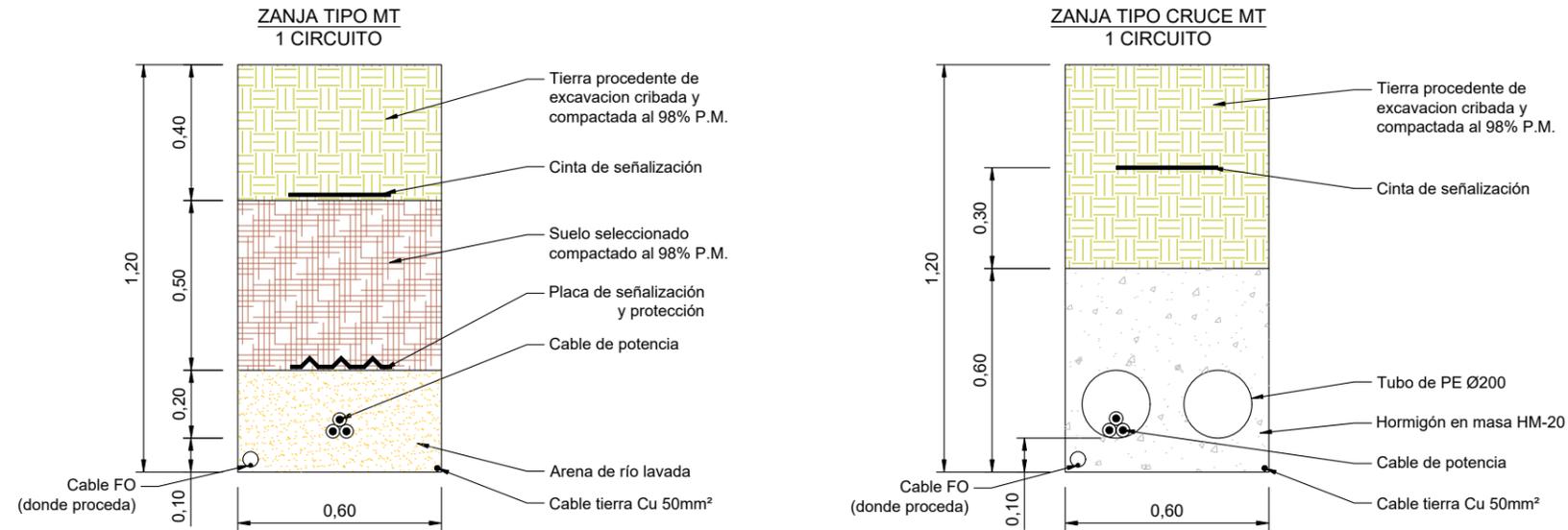
DESARROLLOS DEL MOSCO S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO CARRABLANCAS	NOMBRE	JCB	APS	
TÍTULO ORTOFOTO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	4		1: 5.000	



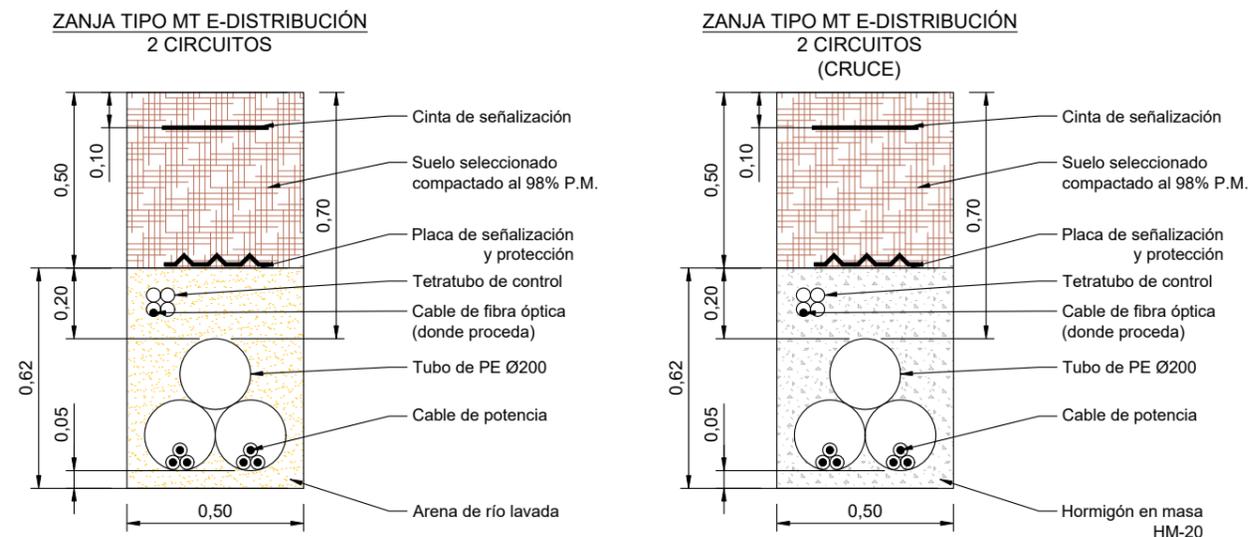
DESARROLLOS DEL MOSCO S.L.			
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO CARRABLANCAS	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023
	NOMBRE	JCB	APS
TÍTULO SECCIÓN TIPO ZANJAS DE BAJA TENSIÓN	PLANO N	HOJA	ESCALA
	7	1 de 2	1: 20


 Isabel del Campo Palacios
 Ingeniera Industrial
 Colegiada n.º 3420
 al servicio de la empresa

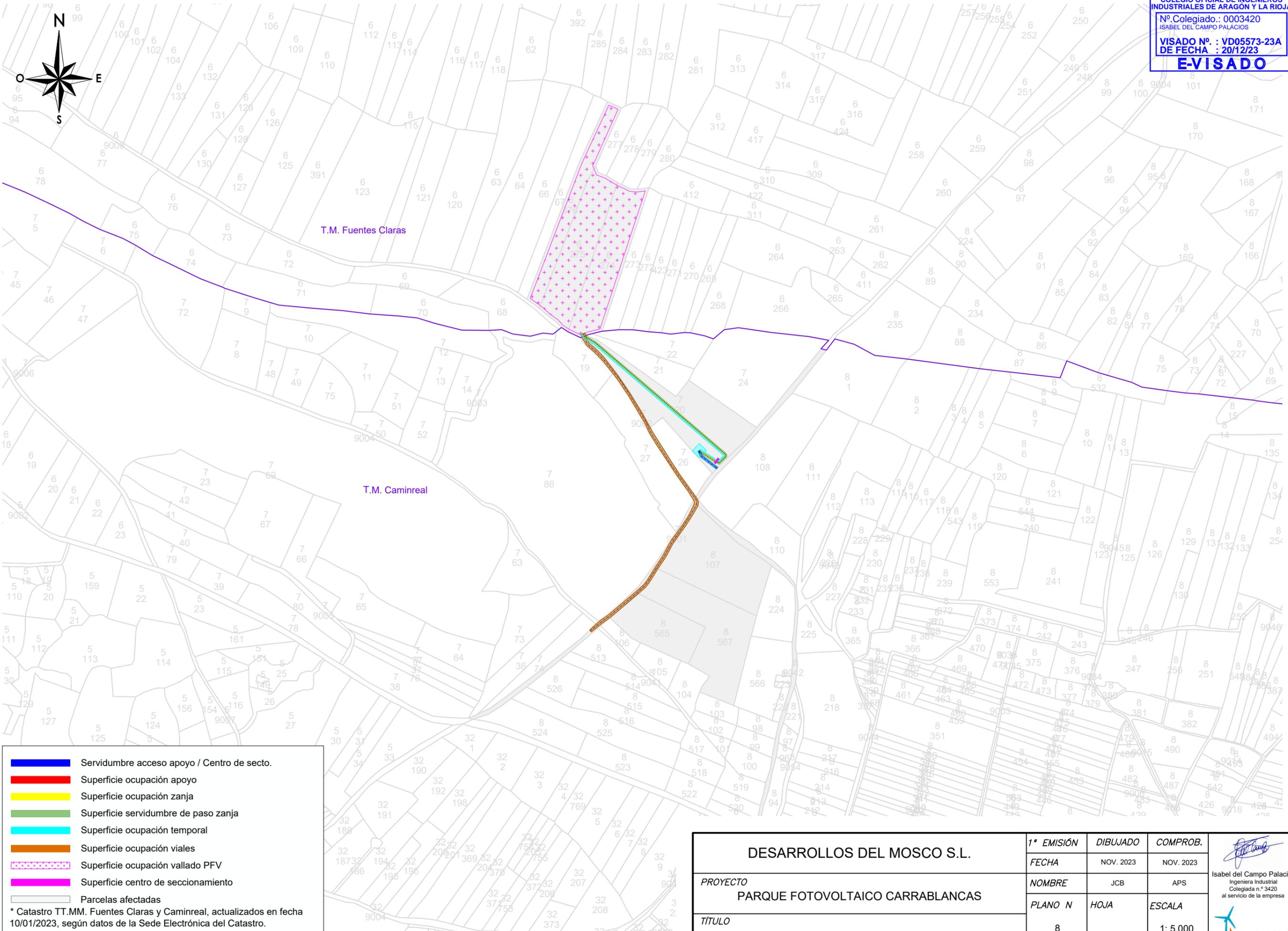

ZANJAS PARA CANALIZACIONES DESDE PFV HASTA CENTRO DE SECCIONAMIENTO



ZANJAS PARA CANALIZACIONES DE E-DISTRIBUCIÓN ENTRADA Y SALIDA A CENTRO DE SECCIONAMIENTO



DESARROLLOS DEL MOSCO 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	JCB	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PARQUE FOTOVOLTAICO CARRABLANCAS	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	7	2 de 2	1: 20	
SECCIÓN TIPO ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN				



- Servidumbre acceso apoyo / Centro de secto.
- Superficie ocupación apoyo
- Superficie ocupación zanja
- Superficie servidumbre de paso zanja
- Superficie ocupación temporal
- Superficie ocupación viales
- Superficie ocupación vallado PFV
- Superficie centro de seccionamiento
- Parcelas afectadas

* Catastro TT.MM. Fuentes Claras y Caminreal, actualizados en fecha 10/01/2023, según datos de la Sede Electrónica del Catastro.

DESARROLLOS DEL MOSCO 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 CARRABLANCAS			NOMBRE	JCB	APS
TÍTULO	PARCELARIO			PLANO N	HOJA	ESCALA
				8		1: 5.000

