



PROYECTO PFV CASCABEL Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE MONZÓN

Término Municipal de Monzón (Huesca)



En Zaragoza, mayo de 2021



ÍNDICE

TABLA RESUMEN	2
1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETO	5
3. DATOS DEL PROMOTOR.....	5
4. UBICACIÓN	5
5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	6
5.1. COORDENADAS DEL PFV, CS y LÍNEA DE EVACUACIÓN	7
5.2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL TM DE MONZÓN ...	8
5.3. PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DEL TM DE MONZÓN	8
6. PARQUE FOTOVOLTAICO CASCABEL	9
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	9
6.2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PFV	9
6.3. OBRA CIVIL	11
6.4. INSTALACIONES AUXILIARES	18
7. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA.....	20
7.1. CENTRO DE SECCIONAMIENTO 25 kV.....	21
7.2. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO HASTA APOYO LAMT HIDRACINCA	25
8. PLANIFICACIÓN.....	30
9. CONCLUSIÓN	31
PLANOS	32



TABLA RESUMEN

Tabla 1: Resumen PFV CASCABEL

PARQUE FOTOVOLTAICO CASCABEL	
Datos generales	
Promotor	PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L. B-22430151
Término municipal del PFV	Monzón (Huesca)
Capacidad de acceso	2,4 MW
Potencia inversores (a 25°C)	2,75 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	3,06936 MWp
Superficie de paneles instalada	14.529 m ²
Superficie poligonal del PFV	7,88 ha
Superficie vallada del PFV	7,15 ha
Perímetro del vallado del PFV	1,49 km
Ratio ha/MWp	2,33
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,66 kWh/m ² /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en (dato medio diario x 365 días)	1.702,7 kWh/m ²
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	5.951 MWh/año
Producción específica	1.939 kWh/kWp/año
Performance ratio	85,97 %
Datos técnicos	
Módulos fotovoltaicos de 540 Wp	5.684
Seguidores solares a 1 eje para 28 módulos	203
Cajas de Seguridad y Protección	9
Inversor 2.750 kVA	1
Power Station 2.750 kVA (1 x Inversor + 1 x CT)	1



CENTRO DE SECCIONAMIENTO 25 kV

Tipo	Aparamenta GIS
Tensión nominal	25 kV _{ef}
Tensión asignada	36 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz
Celdas	
- <i>Instalación privada</i> • 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> • 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.	



1. ANTECEDENTES

La sociedad PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L. es la promotora del PARQUE FOTOVOLTAICO (PFV) CASCABEL Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN – en adelante PFV CASCABEL - en el Término Municipal de Monzón, en la provincia de Huesca.

La sociedad PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON depositó, con fecha 18 de noviembre de 2019, un aval por un importe de 144.000€ en cumplimiento del artículo 66 bis del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, para la tramitación la solicitud de acceso y conexión a la red de distribución del PFV CASCABEL de 3,6 MWp.

La sociedad anteriormente mencionada solicitó punto de conexión para el PFV CASCABEL en la Línea Aérea de Media Tensión (LAMT) HIDRACINCA 25 KV DE SET CINCA, obteniendo acceso favorable en dicho punto por parte de E-Distribución con fecha 18 de enero de 2021.

Posteriormente E-Distribución solicitó a Red Eléctrica de España aceptabilidad, desde la perspectiva de la red de transporte, para el Proyecto del PFV CASCABEL.



2. OBJETO

El objeto de la presente separata es informar al Ayuntamiento de Monzón de las actuaciones del Parque Fotovoltaico Cascabel y sus infraestructuras de evacuación en su término municipal.

3. DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.**
- CIF: B-22430151
- 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 PFV CASCABEL está ubicado a 255 m metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Monzón, en la provincia de Huesca, como se observa en la Ilustración 1.

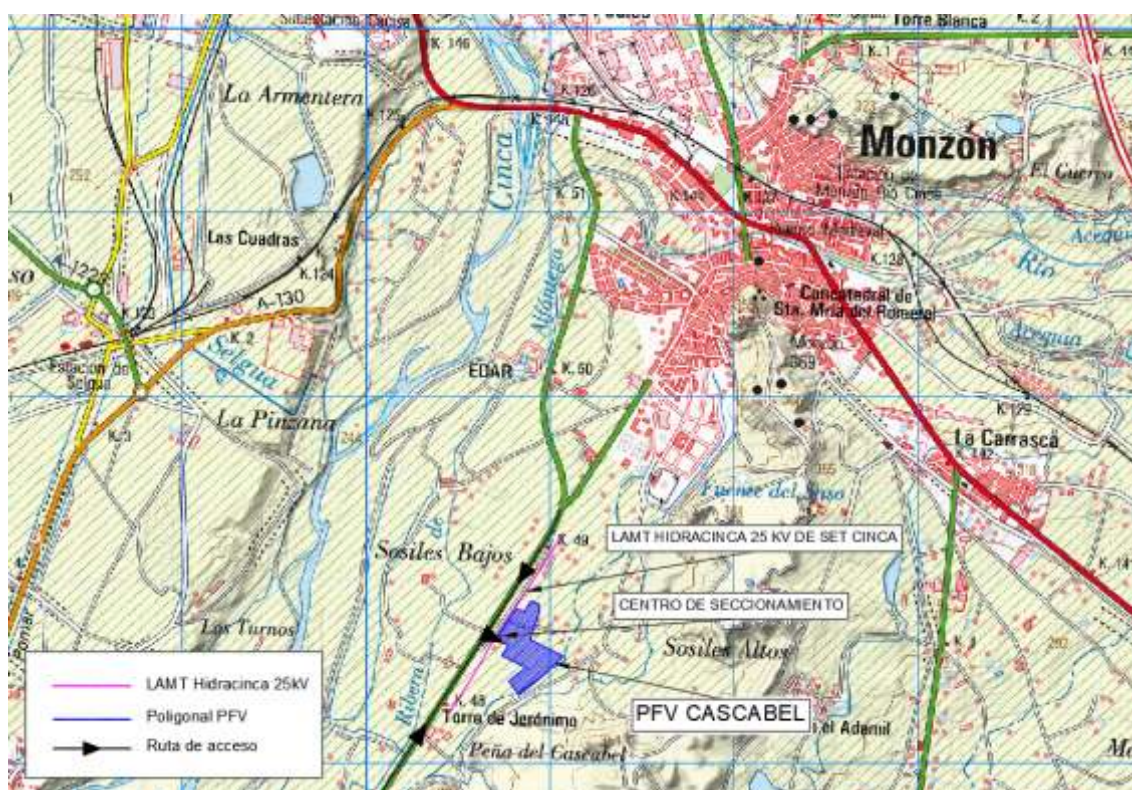


Ilustración 1: Ubicación del PFV



Las fincas destinadas para la implantación del PFV CASCABEL se encuentran detalladas en la Relación de bienes y derechos afectados y en el Plano Parcelario. En la Tabla 2 se recogen las principales dimensiones del parque.

Tabla 2: Dimensiones PFV CASCABEL

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	7,88 ha
Superficie vallada del PFV	7,15 ha
Perímetro del vallado del PFV	1,49 km

5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

El Parque Fotovoltaico Cascabel y sus infraestructuras de evacuación se encuentran íntegramente dentro del Término Municipal de Monzón. La instalación del PFV se encuentra en Suelo No Urbanizable Especial, categoría Protección del regadío alto tradicional (SNUE - RT), según el PGOU de Monzón.

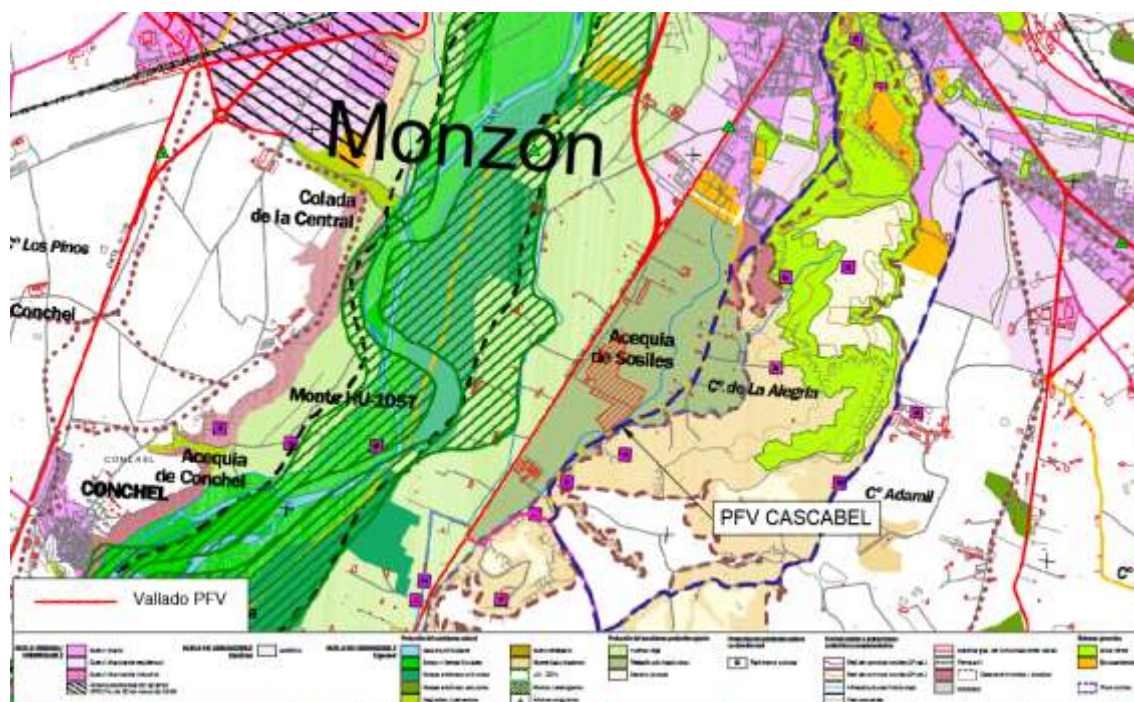


Ilustración 2: PGOU TM Monzón

El retranqueo mínimo a cualquier lindero es de 5 metros, y la distancia mínima a ejes de caminos es superior a 7 metros. La distancia entre el vallado del PFV y las edificaciones interiores (paneles solares, centros de transformación, edificio multiusos o punto limpio) es de al menos 10 metros.



5.1. COORDENADAS DEL PFV, CS Y LÍNEA DE EVACUACIÓN

5.1.1. VALLADO DEL PFV

VALLADO PFV Coordenadas UTM ETRS 89 31N					
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}	Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	265.902	4.641.724	12	265.742	4.641.581
2	265.930	4.641.798	13	265.870	4.641.520
3	265.936	4.641.825	14	265.871	4.641.514
4	265.936	4.641.857	15	265.782	4.641.444
5	265.895	4.641.872	16	265.826	4.641.376
6	265.859	4.641.816	17	265.910	4.641.433
7	265.821	4.641.831	18	265.960	4.641.486
8	265.730	4.641.697	19	266.006	4.641.519
9	265.729	4.641.662	20	266.040	4.641.591
10	265.729	4.641.662	21	265.887	4.641.665
11	265.778	4.641.640			

5.1.2. CENTRO DE CONTROL

CENTRO DE CONTROL Coordenadas UTM ETRS 89 31N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	265.732	4.641.696
2	265.738	4.641.696
3	265.738	4.641.693
4	265.732	4.641.693

5.1.3. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

CENTRO DE SECCIONAMIENTO Coordenadas UTM ETRS 89 31N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	265.728	4.641.668
2	265.728	4.641.676
3	265.726	4.641.676
4	265.726	4.641.668



5.1.4. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN CS – PAS

LSMT CS – Apoyo PAS Coordenadas UTM ETRS 89 31N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	265.724	4.641.672
2	265.711	4.641.672
3	265.691	4.641.648
4	265.680	4.641.646

5.2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS DEL TM DE MONZÓN

Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Sup. CS	Sup. PFV	Sup. camino	Red MT subterránea CS - PAS			
							Long.	Sup. ocupac.	Serv. paso	Ocup. temp.
				(m2)	(m2)	(m2)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)
Monzón	30	49	22218A03000049	-	19.977,00	-	-	-	-	-
Monzón	30	62	22218A03000062	47,36	16.015,10	528,63	54,20	27,10	162,48	85,01
Monzón	30	67	22218A03000067	-	23.896,70	4,48	1,84	0,92	5,64	-
Monzón	30	73	22218A03000073	-	11.219,30	-	-	-	-	-
Monzón	30	9005	22218A03009005	-	-	149,33	-	-	-	-
Monzón	30	9006	22218A03009006	-	351,64	64,20	-	-	-	-
Monzón	29	9033	22218A02909033	-	-	56,57	-	-	-	-

5.3. PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DEL TM DE MONZÓN

Resumen PFV	
CONCEPTO	PRECIO
1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	892.079 €
2. OBRA CIVIL	150.466 €
3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES	121.143 €
4. CONDUCTORES C.C.	70.033 €
5. CONDUCTORES C.A Y ACCESORIOS	14.363 €
6. SISTEMA DE VIGILANCIA	44.073 €
7. VARIOS	17.481 €
8. MONITORING & CONTROL	18.144 €
9. CENTRO DE SECCIONAMIENTO	88.543 €
10. GESTIÓN DE RESIDUOS	621 €
Presupuesto de ejecución material	1.416.945 €

Gastos generales y dirección de obra 13%	184.203 €
Beneficio Industrial 6%	85.017 €
Total ejecución	1.686.164 €

El presupuesto de ejecución material del PFV CASCABEL Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN asciende a **UN MILLÓN CUATROCIENTOS DIECISÉIS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS (1.416.945 €)**.

6. PARQUE FOTOVOLTAICO CASCABEL

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 5.684 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 540 Wp, 203 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1Vx28 con pitch de 6,5 metros, 9 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 1 Power Station (PS) de 2.750 kVA. Desde esta PS partirá la línea subterránea de evacuación de MT hasta el Centro de Seccionamiento de la LAMT Hidracinca 25 kV, punto final de entrega de energía.

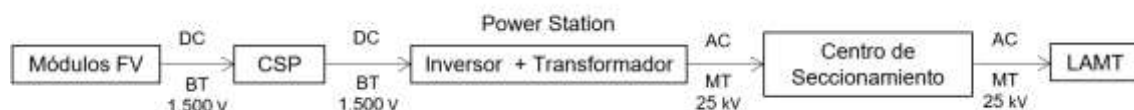


Ilustración 3: Esquema general de conexión de un parque fotovoltaico

6.2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PFV

6.2.1. Circuitos eléctricos

6.2.1.1. Circuitos de Baja Tensión

Los circuitos de energía eléctrica en BT corresponden a los circuitos de corriente continua (CC) desde las ramas de módulos fotovoltaicos hasta las CSP y a los circuitos de corriente continua desde las CSP hasta los inversores.

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 las CSP. Serán necesarios para evacuar la energía generada cables de



cobre (Cu) $2 \times 1 \times 10 \text{ mm}^2$ 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 las CSP y el inversor central serán de aluminio (Al) de $2 \times (2 \times 240 / 400) \text{ mm}^2$ de sección tipo XZ1. Según UNE-EN 60228, serán cables rígidos de clase 2, con aislamiento XLPE tipo DIX3 y cubierta tipo exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. El nivel de aislamiento del cable será de 0,6/1 kV e irá directamente enterrado en zanja excepto en los cruces donde irá entubado.

La elección de estos conductores queda justificada en el Anejo de Cálculos Eléctricos.

6.2.1.2. Circuitos de media tensión

La energía generada en el parque fotovoltaico se recoge con un único circuito subterráneo de media tensión (25 kV), que parte de la Power Station y llega al Centro de Seccionamiento situado en las proximidades del PFV fuera del vallado. Esta energía se evacúa en la LAMT Hidracinca 25 kV de SET Cinca, a la cual se le realiza un seccionamiento de línea.

Los circuitos colectores y de evacuación de energía eléctrica en media tensión se instalarán directamente enterrados. Los conductores serán de Al RHZ1 18 / 30 kV, de tipo aislado, subterráneo directamente enterrado y su diámetro será de 95 mm².

En el apartado Infraestructuras de Evacuación de Energía se detallan las características de esta línea de evacuación subterránea de MT.

6.2.2. 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 de los inversores.



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 e inversión 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 e inversión y el centro de control del parque. Este anillo será interconectado con la red de tierras de la planta.

Además de este mallazo, se realizará otro mallazo independiente cercano a cada inversor para conectar el neutro de los transformadores de servicios auxiliares de los inversores.

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 los componentes de la red de tierras serán:

- Cable de cobre desnudo
 - Alrededor de las Power Station.....50 mm²
 - Resto de zonas35 / 50 mm²
- Picas de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y diámetro de 14 mm²:
 - En cada CSP
 - En las esquinas del mallazo de cada Power Station
 - A lo largo del vallado perimetral, ubicadas en los puntos donde se hallan los báculos del sistema CCTV
 - En las esquinas del mallazo de cada transformador 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.

Para más detalles, consultar el Documento Planos y el Anejo de Cálculos Eléctricos.

6.3. OBRA CIVIL

La instalación del parque fotovoltaico 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. Desbroce, limpieza del terreno y gestión de la tierra vegetal

El terreno donde se ubica el PFV está formado por tierra labrada sin vegetación. Por lo tanto, el desbroce se considerará casi nulo.

El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en la zona proyectada.

En el trazado de caminos y zanjas, se retirará la capa de tierra vegetal hasta una profundidad no inferior a 25 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en parcelas adyacentes.

6.3.2. Movimiento de tierras

Dadas las características de la orografía del terreno, solo va a ser necesario realizar movimientos de tierra en algunas zonas de la explanada dónde se ubican los seguidores con el 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 del terreno 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 programa MDT, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 3: Volumen de tierras y firmes de los ramales del PFV

EJE / RAMAL	Longitud (m)	Vol. Tierras			Vol. Firmes	
		Desmonte (m³)	Terraplen (m³)	T.Vegetal (m³)	Subbase (m³)	Base (m³)
Acceso	119,69	52,68	19,58	233,03	99,64	91,64
Caminos interiores	1.487,91	801,38	993,23	2.380,06	1.009,84	617,48
Explanadas CT		14,17	5,67	7,08	-	-
Explanada PFV		419,66	282,55	442,35	-	-
Explanada seccionamiento		23,83	9,53	11,92	-	-
Total:	1.607,59	1.311,72	1.310,55	3.074,43	1.109,48	709,12

- Volumen de desmonte = 1.311,72 m³
- Volumen de terraplén = 1.310,55 m³

De lo anterior se obtiene un balance de tierras de 1,16 m³, en este caso 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 es 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.

6.3.3. 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.

6.3.3.1. Vial de acceso

El acceso al parque se realiza desde la carretera A-1234 en el PK 48,5, en el tramo entre Monzón y el Pueyo de Santa cruz. Si se circula desde Monzón, apenas 1,6 kilómetros desde la salida de la ciudad se toma un desvío hacia la izquierda y se circula por un camino de tierra unos metros hasta llegar al acceso del parque fotovoltaico.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan 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: 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 10 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 30 cm.

6.3.3.2. Viales interiores

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirán caminos principales que llegarán a las Power Stations así como viales perimetrales que se conectarán con los caminos principales.

Los caminos 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 10 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).

6.3.3.3. 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. Se dispondrán de obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

6.3.4. Hincado de los seguidores solares

El método principal de instalación de seguidores fotovoltaicos en este parque es el hincado, ya que es el más apropiado debido a las características geológicas del terreno. Esta tecnología permite minimizar la afección sobre el terreno ya que no requiere cimentaciones.

Este sistema permite fijar cada pilote al terreno ajustando la profundidad del hincado mediante la utilización de una máquina hidráulica. Para ello, se fija el pilote a la parte superior de la máquina y mediante un control electrónico, se regula la velocidad, orientación y fuerza de hincado. Este proceso resulta ágil y económico.

Durante la fase de construcción del parque se llevará a cabo un estudio geotécnico del terreno, así como el test de hincado. Si en alguna de las zonas, el terreno no fuese apropiado para este método, se estudiará otro tipo de anclaje de la estructura, como podría ser mediante tornillo o zapata de hormigón.



6.3.5. Cimentaciones de Power Stations

El inversor y centro de transformación forman la Power Station que se ubicará sobre plataforma de hormigón cubierta de cama de arena y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad, tanto si es un contenedor metálico o un prefabricado de hormigón.

La cimentación se realizará con base de zapatas de hormigón y muros de ladrillo de fábrica para el apoyo del contenedor y elevarlo sobre el nivel del terreno para facilitar la ventilación y el acceso al montaje y mantenimiento del cableado.

6.3.6. 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

Los distintos tipos de zanjas tipo se muestran en el documento Planos.

6.3.6.1. 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.

6.3.6.2. Zanja 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 200 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.

En los casos de cruces de cauces subterráneos mediante tuberías, la generatriz superior de ésta deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad.

6.3.7. ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.



En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

6.3.8. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión fuera del parque fotovoltaico se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección. En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

6.4. INSTALACIONES AUXILIARES

Se construirán instalaciones auxiliares para mantener la seguridad y el correcto funcionamiento del parque. Durante la fase de construcción se habilitará una zona de acopio que permita el desarrollo de la obra. El resto de instalaciones descritas a continuación serán de carácter permanente.

6.4.1. ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA

Para facilitar las labores de construcción del PFV se dispondrán de varias zonas de acopio para depositar el material y maquinaria necesarios. Ver Documento Planos.

6.4.2. VALLADO PERIMETRAL

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 15 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral tendrá una altura de 2,5 m y carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones. Las puertas de acceso a la planta solar serán de dos hojas.

6.4.3. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Para la protección del perímetro se utilizara un sistema de vídeo vigilancia con cámaras térmicas motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación alimentándose mediante un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), los cables para esta alimentación se llevarán enterrados en zanjas que discurren por todo el perímetro del vallado.



El sistema analiza las imágenes de las cámaras detectando los objetos móviles e identifica personas o el tipo de objetos indicados. El sistema descarta objetos como bolsas, sombras, reflejos, pequeños animales, etc... Cuando una persona accede al área que se ha señalado como protegida, un vídeo con la alarma es enviado a la central de monitorización, que chequea la alarma en cuestión.

No es imprescindible que el centro de control se sitúe dentro del parque fotovoltaico, ya que el sistema de vigilancia es accesible desde cualquier lugar vía internet.

6.4.4. CASETA DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

La caseta del centro de control y mantenimiento del PFV se encuentra junto a una de las puertas de acceso del PFV. El edificio albergará la sala de control del SCADA y del CCTV. Se ubicarán los servidores del SCADA, el equipamiento de BT, los sistemas de monitorización, vigilancia y seguridad, así como un puesto de oficina habilitado y WC. El suministro de energía del edificio de O&M se realizará directamente desde el cuadro de baja tensión de los centros de transformación del PFV. El edificio no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, evacuación de agua, energía eléctrica ni eliminación de residuos.

Las dimensiones del edificio son de 6 m de largo por 2,4 m de ancho por 2,6 m de alto.

Se construirá una solera de hormigón armado de 15 cm de grosor capaz de soportar los esfuerzos verticales y dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del Centro de control, sobresaliendo 25 cm por cada lado. Se incorporarán tubos de paso para las puestas a tierra y se dispondrá una capa de arena para el correcto asentamiento del edificio.

El suelo interior de la caseta tendrá una base electrosoldada 180 mm elevada con respecto a tierra, sobre la cual se colocará un tablero hidrófugo (antihumedad) y una terminación con revestimiento de PVC.

El cerramiento de las fachadas será en panel sándwich, con 2 chapas de 0,5 mm de acero galvanizado y tratamiento de protección mediante pintura prelacada. Estarán correctamente aisladas, con resinas de poliuretano entre chapas y con un panel nervado exterior para asegurar robustez, aislamiento y estanqueidad al edificio.



Las puertas serán de acero conformado en frío, y las ventanas en aluminio lacado. Todas las ventanas incorporan rejillas de protección en aluminio y sujetas a los paramentos verticales por su parte interior.

Las aguas residuales del edificio se recogerán mediante una red horizontal de tuberías, que por gravedad se evacuarán al exterior a través de una arqueta sifónica y tuberías de PVC que las conducirán a una fosa séptica dimensionada con la capacidad suficiente para la ocupación prevista del edificio. La fosa se equipará con una alarma que advierta del llenado o saturación de los tanques.

Además, fuera del edificio, las instalaciones contarán con un área de almacenamiento de residuos y un área de carga/descarga.

Las coordenadas del Centro de Control y Mantenimiento se encuentran en el apartado Descripción de la afección de la presente separata. Consultar planos para mayor detalle.

6.4.5. PUNTO LIMPIO

El PFV contará con un Punto Limpio instalado en módulo de residuos tipo ARC RES 1A, que quedará ubicado próximo a la entrada y junto al camino principal.

6.4.6. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Para el correcto funcionamiento del PFV es necesario conocer las condiciones ambientales en tiempo real. Para ello, se propone la inclusión de varias estaciones meteorológicas con un mínimo de cinco puntos de monitorización ambiental.

Las estaciones meteorológicas deberán medir las siguientes variables: irradiación, precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento.

7. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA

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

- CENTRO DE SECCIONAMIENTO de LAMT 25 kV
- Línea subterránea de entrada y salida en el Centro de Seccionamiento hasta apoyo LAMT HIDRACINCA
- LAMT HIDRACINCA 25 KV DE SET CINCA (existente)



Ilustración 4: 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 (2,4 MW). Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), ubicado en la sala de celdas del Centro de Seccionamiento

7.1. CENTRO DE SECCIONAMIENTO 25 KV

El Centro de Seccionamiento (CS) se ubica en la parcela 62 del polígono 30 de Monzón, en el borde del vallado junto al camino de acceso y a la LAMT Hidracinca 25kV de SET Cinca, la cual se secciona para evacuar la energía generada por el PFV Cascabel. La titularidad de dicha LAMT corresponde a E-Distribución, que realiza entrada y salida en el seccionamiento.

Las coordenadas del CS son:

VÉRTICES CENTRO DE SECCIONAMIENTO Coordenadas UTM ETRS 89 31N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	265.728	4.641.668
2	265.728	4.641.676
3	265.726	4.641.676
4	265.726	4.641.668

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 (EDE), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 36 kV para tensiones nominales menores de 30 kV. En este caso, puesto que la LMT a la que se le procede el seccionamiento es de 25 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 36 kV. El edificio no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, evacuación de agua, energía eléctrica ni eliminación de residuos.

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. También se encuentra información en el documento Planos.

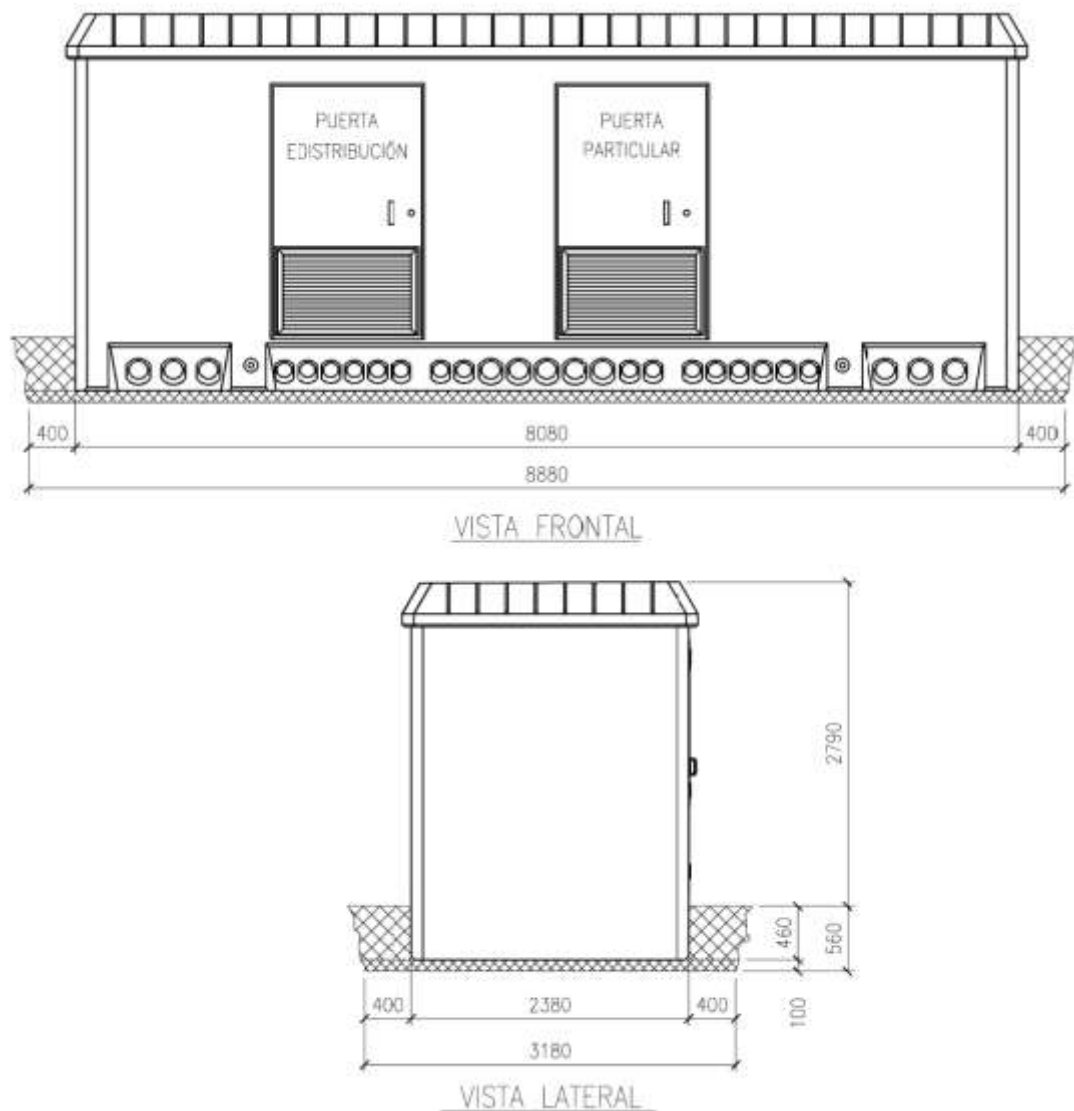


Ilustración. Centro de Seccionamiento 36 kV. Modelo PFU-7. Fuente: Ormazabal



El centro de seccionamiento albergará la siguiente equipación:

- *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 EDistribución (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 EDistribución se realizará mediante puente de cables, tendido entre la celda de remonte de la instalación privada y una de las celdas de línea de EDistribución.

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, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos. 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 Endesa.

Para la ubicación de los Centros 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.



La envolvente del Centro de Seccionamiento será prefabricada de hormigón armado, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos. El espacio para el transformador está diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante en caso de un eventual derrame. En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

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 y rejillas están aisladas eléctricamente.

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 EDistribución.

Como medida adicional de seguridad frente a tensiones de paso y contacto, se construirá exteriormente al CS 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.

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT. El suministro eléctrico en BT para los servicios auxiliares del CS se realizará mediante transformadores de tensión a instalar en el embarrado de MT; desde estos transformadores, se tenderá cable hasta cada uno de los cuadros de baja tensión a instalar en el interior del centro de seccionamiento. El CS cuenta con un circuito procedente del parque de la planta fotovoltaica y la entrada y salida de la línea que se secciona.

7.1.3. 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 ENDESA, 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 150 mm²) de tipo RH5Z1 18/30 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 HASTA APOYO LAMT HIDRACINCA

La línea subterránea a 25 kV HIDRACINCA realizará entrada y salida en el centro de seccionamiento. Para ello, se dejarán previstas dos cocas de terna de cables desde el centro de seccionamiento, finalizando en las inmediaciones de la línea existente. Las cocas tendrán longitud suficiente para realizar conversión aéreo-subterránea. EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES 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.

El apoyo, existente, se desmontará y será reemplazado otro apoyo que contará con soportes para autoválvulas y terminales para la doble conversión a subterráneo.

Se reinstalarán los conductores aéreos existentes.

Cada una de las dos ternas de cable subterráneo tendrá una longitud aproximada de 70 metros 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 18 / 30 kV, con aislamiento de polietileno (PE), de tipo subterráneo enterrado en tubería hasta el apoyo.

Como se puede ver en la Tabla 4, tanto las pérdidas de potencia como la máxima caída de tensión son inferiores a los límites establecidos

Tabla 4: Red subterránea MT: CS – PAS

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas	Sección mm²	I _{max} A	Caída tensión %	Pérdida potencia %	kW
LSMT	CS - PAS	2,75	64,8	0,07	1	240	265,6	0,005%	0,005%	0,13
TOTAL CircuitoLSMT		2,75						0,005%	0,005%	0,13

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.

El circuito de la línea subterránea de media tensión se compondrá de una terna de tres conductores unipolares y de las características que se indican en la siguiente tabla:

Características	Valores
Nivel de aislamiento	18/30 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	240 mm ²

7.2.2. TERMINACIONES

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior: se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442.
- Conectores separables: se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

7.2.3. EMPALMES

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y serán aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo con la compañía distribuidora.

7.2.4. PARARRAYOS

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099.



7.2.5. PUESTAS A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

7.2.6. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

El trazado de la zanja 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.

7.2.6.1. Zanja tramo CS – Apoyo LAMT

Las canalizaciones para el tramo de LSMT entre el Centro de Seccionamiento y el apoyo de LAMT Hidracinca 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 tramo de LSMT entre CS y LAMT

7.2.6.2. Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

7.2.6.3. 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.

Las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades son las mismas para los circuitos eléctricos de media tensión del PFV.



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												
Replanteos												
Caminos												
Hincado de placas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
OBRA ELÉCTRICA												
Acopio												
Tendido												
Conexión												
MONTAJE PARQUE												
Montaje												
Conexión eléctrico												
Acabado final												
CENTRO DE SECCIONAMIENTO / ENTREGA												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electro mecánico												
Puesta en marcha												
LINEA DE EVACUACIÓN												
Obra civil												
Tendido de conductores												
Conexión												
Puesta en marcha												
TENSIÓN DISPONIBLE												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												



9. CONCLUSIÓN

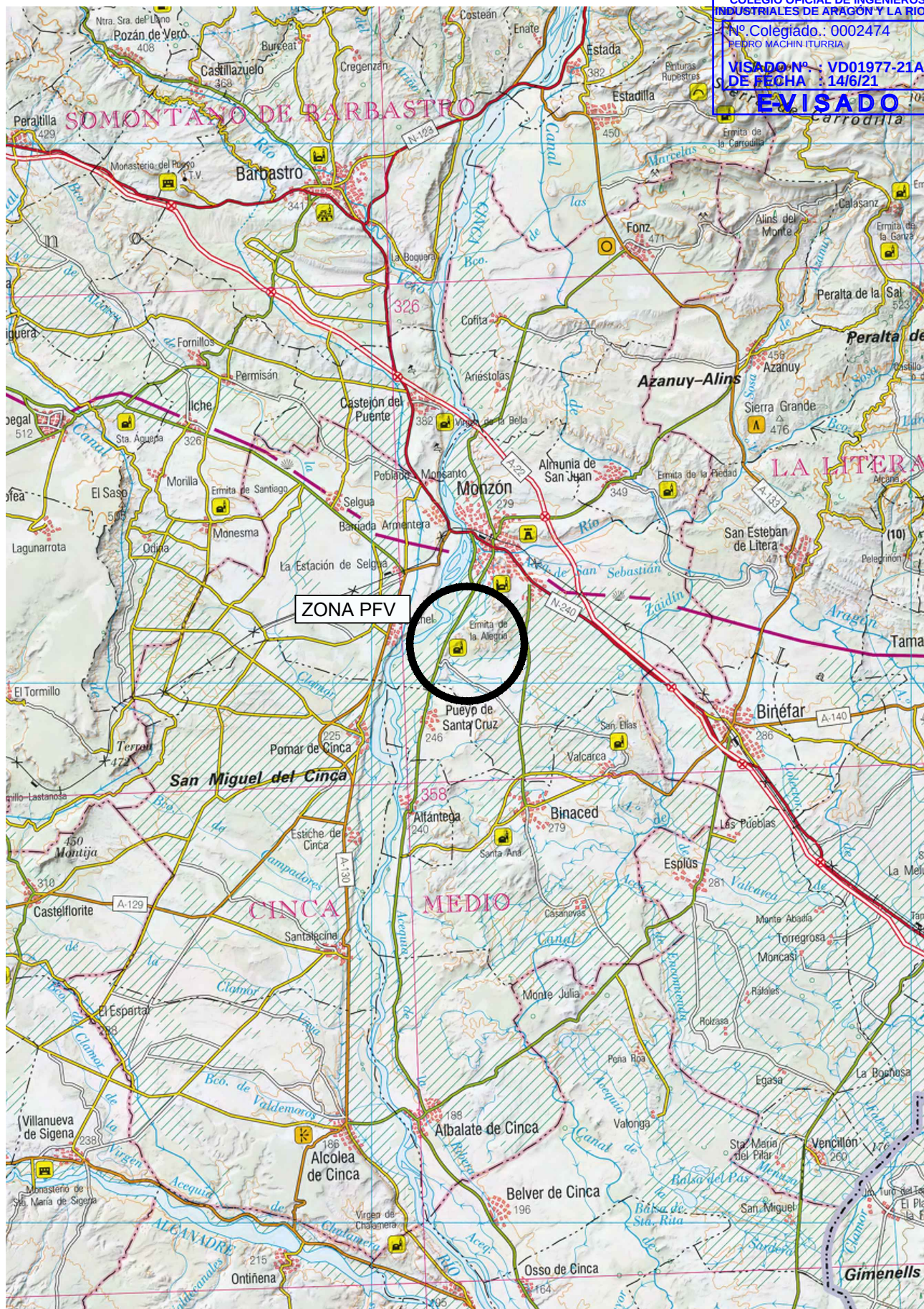
Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Fotovoltaico Cascabel y su infraestructura de evacuación sobre el término municipal de Monzón, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Zaragoza, mayo 2021
Fdo. Pedro Machín Iturria
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.474
COIIAR



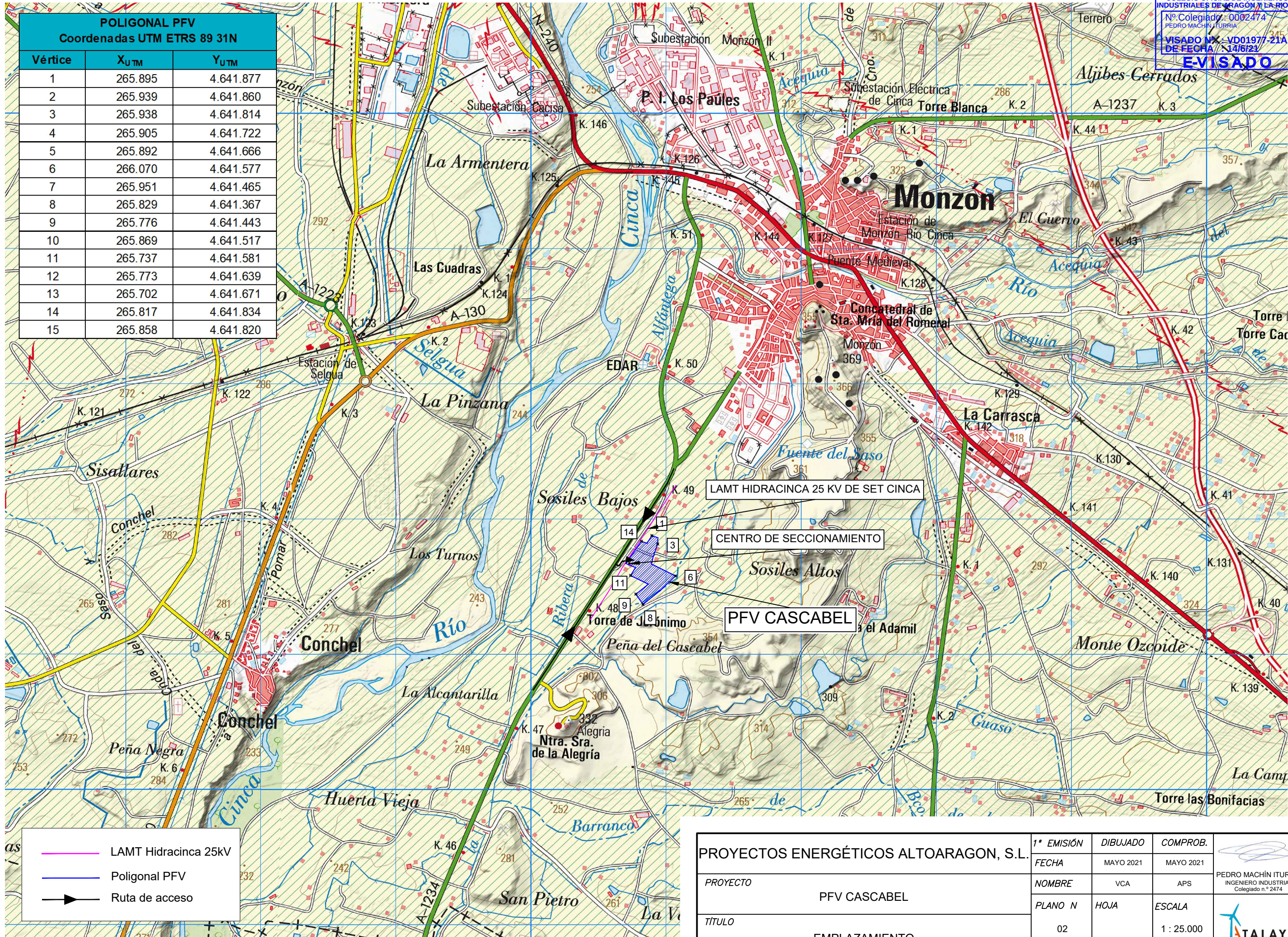
PLANOS

- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
- 3 Planta general
- 4 Ortofoto
- 5 Trazado de caminos
- 6 Sección tipo de caminos
- 7 Parcelario
10. Zanjas tipo
15. Vallado
16. Edificio de Seccionamiento
18. Edificio de Control y mantenimiento
19. PGOU

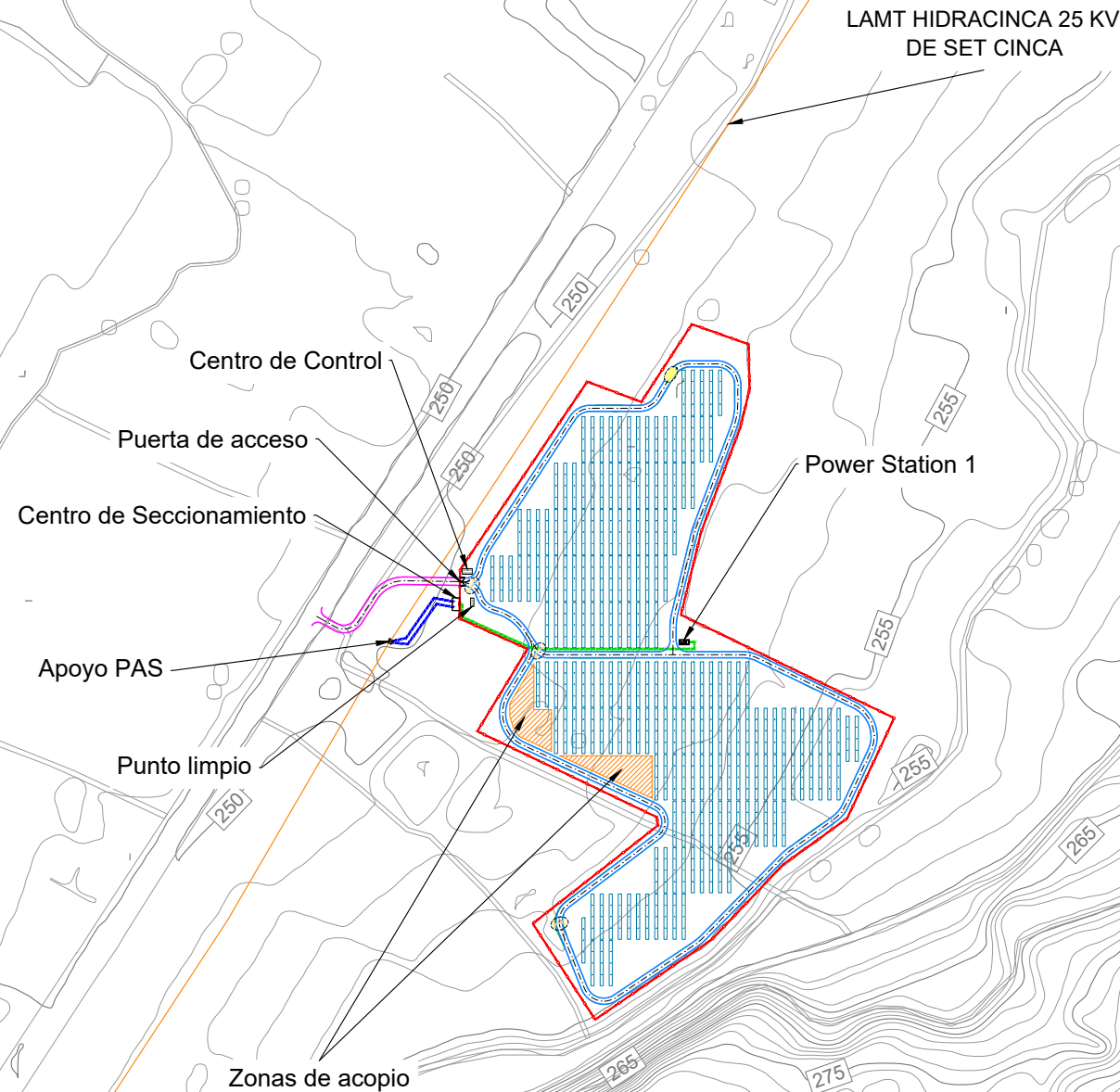
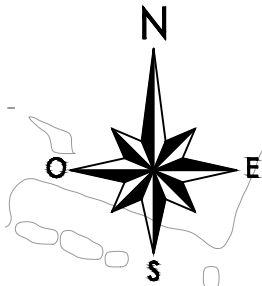


PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO		NOMBRE	VCA	APS	
TÍTULO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
PFV CASCABEL		01		1 : 200.000	
SITUACIÓN					

POLIGONAL PFV		
Coordenadas UTM ETRS 89 31N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	265.895	4.641.877
2	265.939	4.641.860
3	265.938	4.641.814
4	265.905	4.641.722
5	265.892	4.641.666
6	266.070	4.641.577
7	265.951	4.641.465
8	265.829	4.641.367
9	265.776	4.641.443
10	265.869	4.641.517
11	265.737	4.641.581
12	265.773	4.641.639
13	265.702	4.641.671
14	265.817	4.641.834
15	265.858	4.641.820



PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO PFV CASCABEL		NOMBRE	VCA	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO EMPLAZAMIENTO		02		1 : 25.000	



LAMT Hidracinca 25kV

Conductores subterráneos CS-Apoyo PAS

Vallado PFV

Seguidor con módulos fotovoltaicos

Power Station (PS)

Línea Subterránea de Evacuación PS-CS

Centro de Control

Zona de acopio

Viales interiores

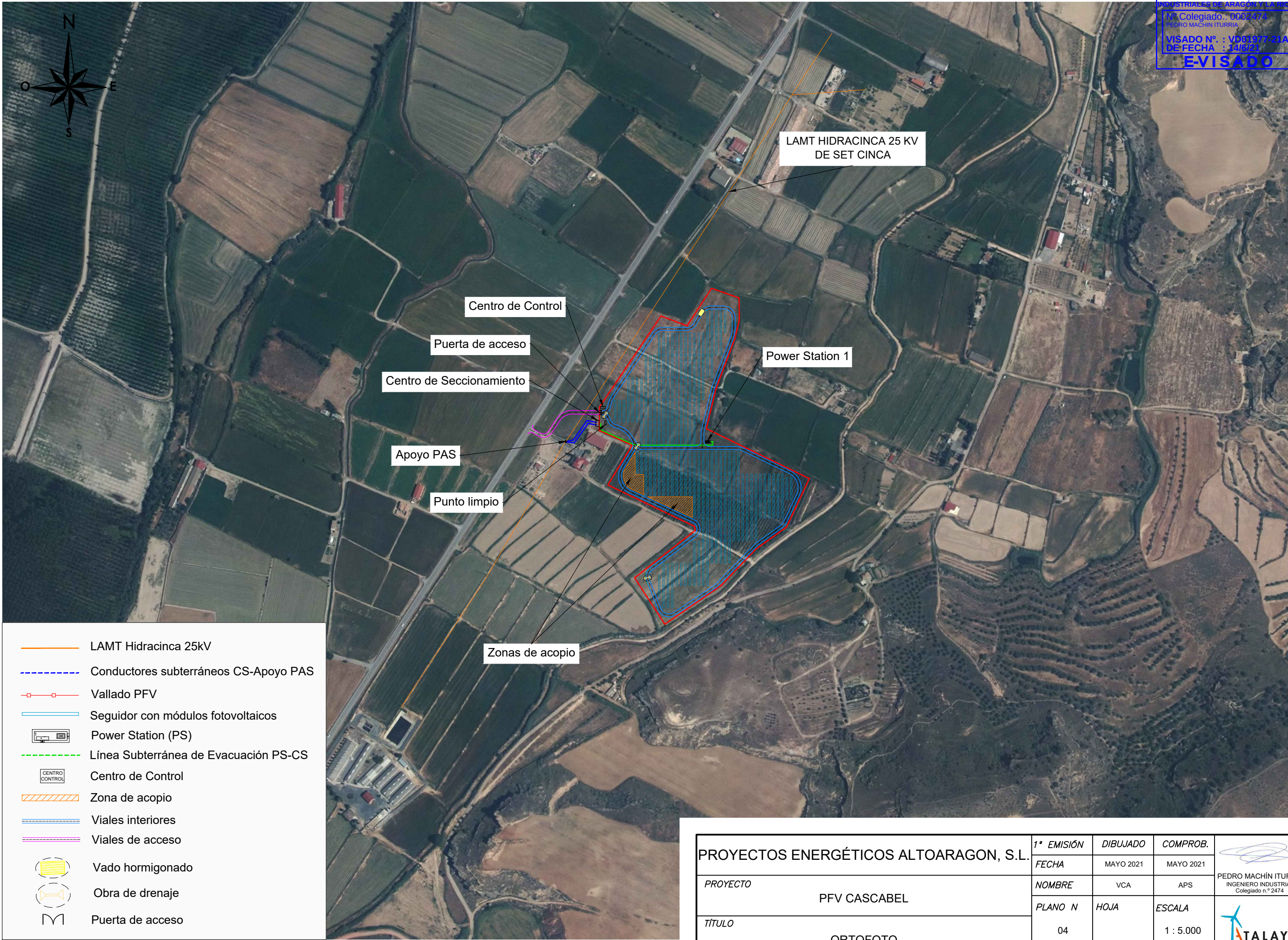
Viales de acceso

Vado hormigonado

Obra de drenaje

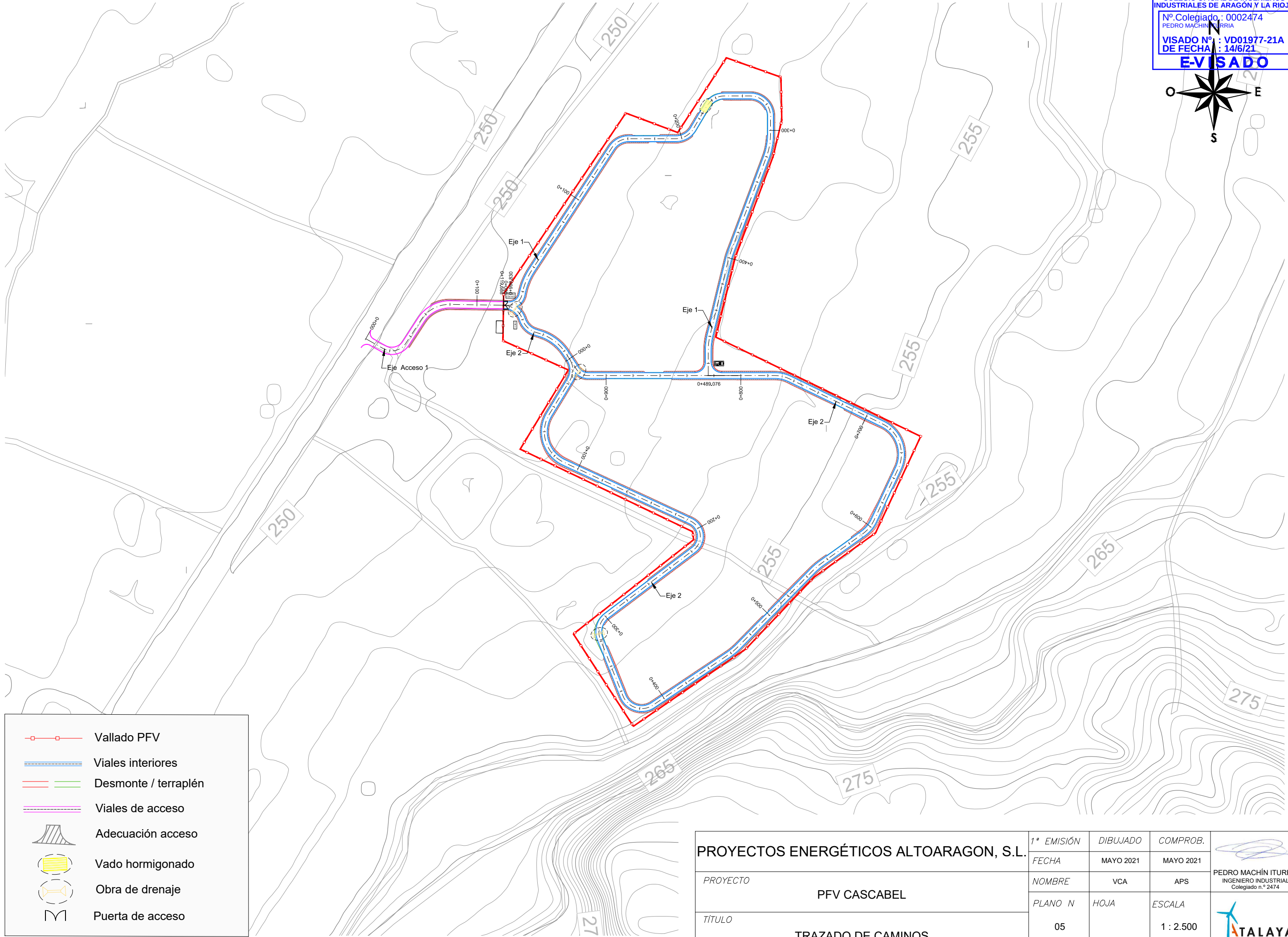
Puerta de acceso

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
	NOMBRE	VCA	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PROYECTO	PFV CASCABEL		03	
TÍTULO	PLANTA GENERAL		1 : 5.000	



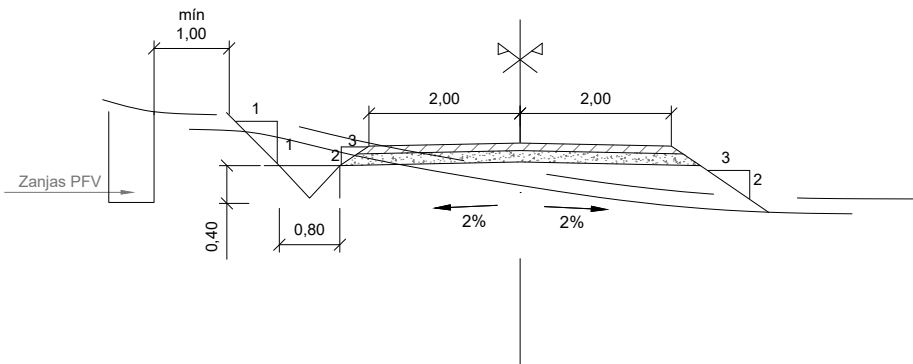
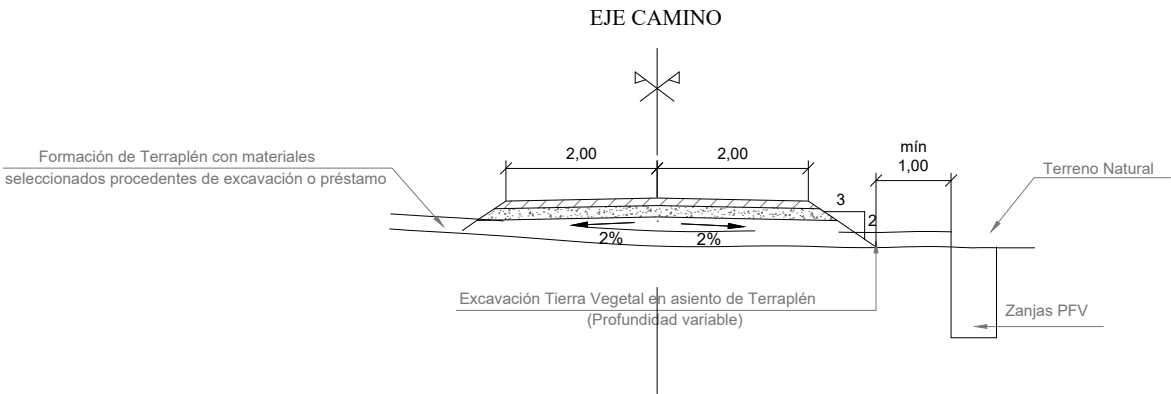
- LAMT Hidracinca 25kV
- Conductores subterráneos CS-Apoyo PAS
- Vallado PFV
- Seguidor con módulos fotovoltaicos
- Power Station (PS)
- Línea Subterránea de Evacuación PS-CS
- Centro de Control
- Zona de acopio
- Viales interiores
- Viales de acceso
- Vado hormigonado
- Obra de drenaje
- Puerta de acceso

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
	NOMBRE	VCA	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PROYECTO	PFV CASCABEL		04	1 : 5.000
TÍTULO	ORTOFOTO			



PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO	PFV CASCABEL	NOMBRE	VCA	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO		TRAZADO DE CAMINOS	PLANO N 05	HOJA	
					

VIALES



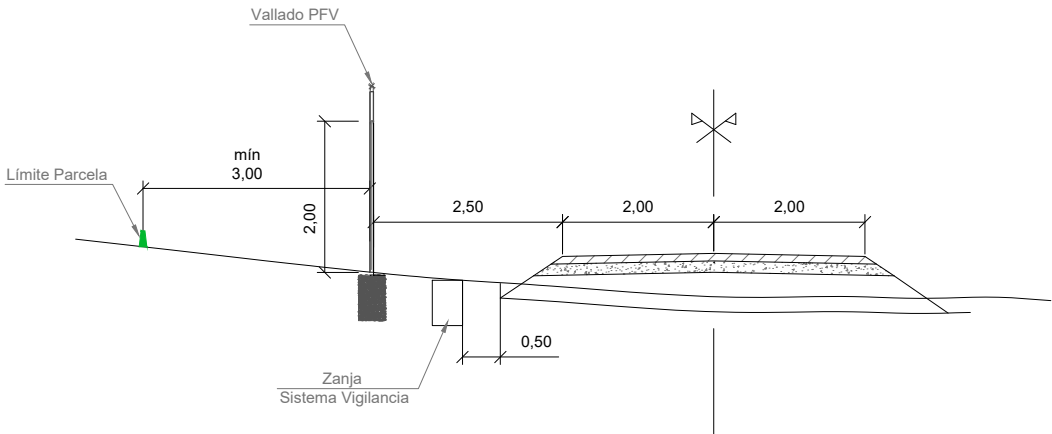
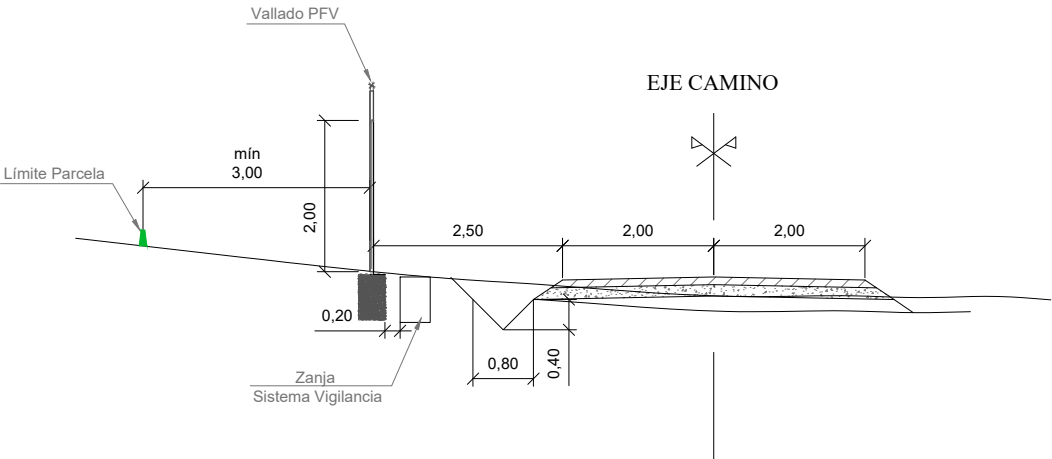
FIRMES

- Base
- Subbase

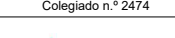
Notas:

Los viales de acceso tendrán una anchura de 5 m.
La sección de firme formada por dos capas (base 0.10 m y subbase 0.15 m).
La profundidad de excavación en tierra vegetal será mínimo de 0.20 m.
La formación del terraplén será con material seleccionado procedente de excavación o préstamo.
Cotas en metros.

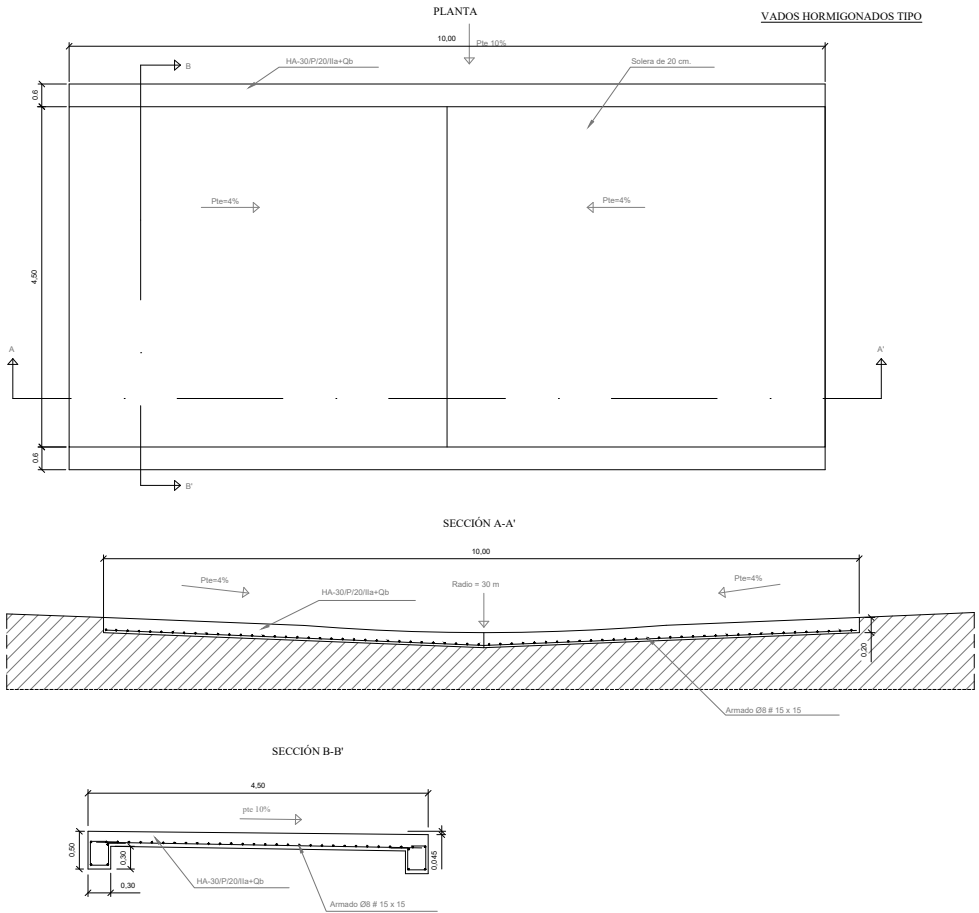
VIALES PERIMETRALES



PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO	PFV CASCABEL	NOMBRE	VCA	APS	
TÍTULO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
		06	1	1 : 100	

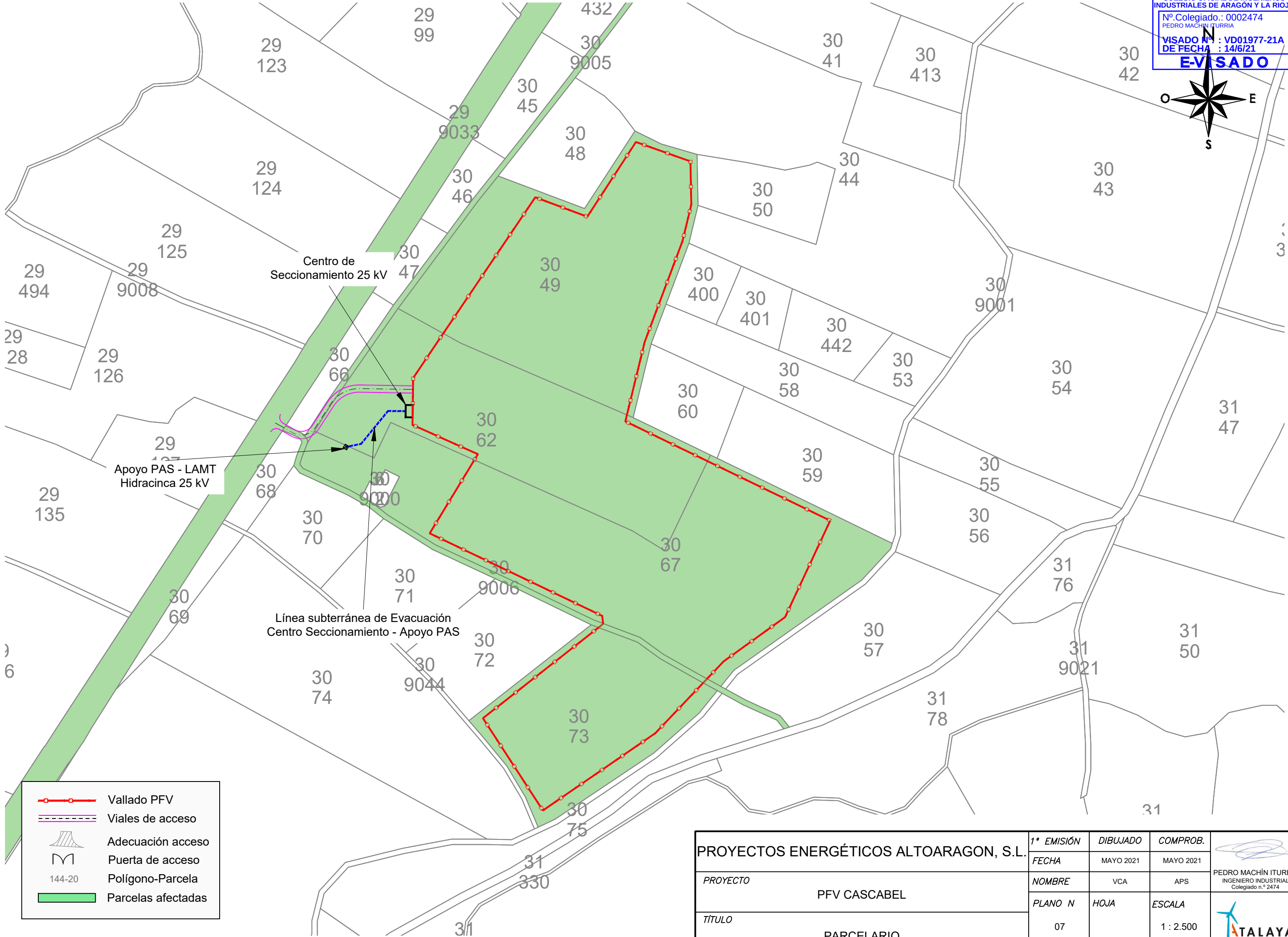
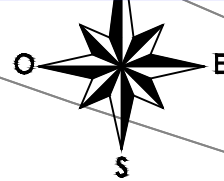
PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO	PFV CASCABEL	NOMBRE	VCA	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
SECCIÓN TIPO CAMINOS: vial terraplén + drenaje		06	2	1 : 100	

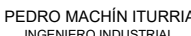
SECCIÓN TIPO VADO HORMIGONADO



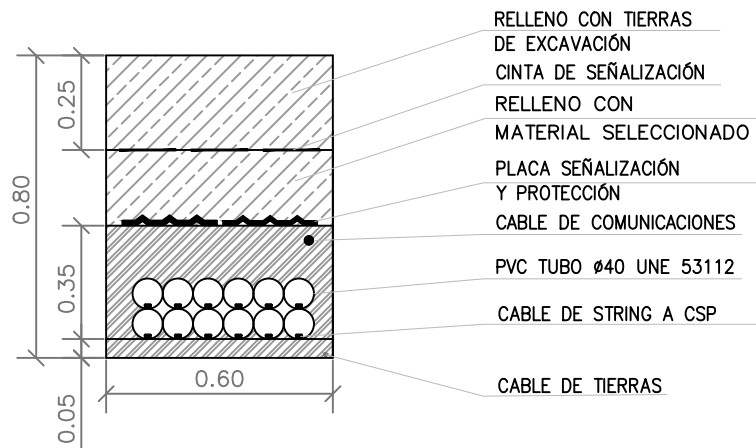
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFIC. ELEMENTO art. 39.2 EHE	NIVEL DE CONTROL 95 EHE	COEFICIENTE PONDERACIÓN		
				Yc	Ys	Yt
HORMIGÓN	IGUAL TODA LA OBRA					
	ARQUETAS	HA-30/P/20/IIa+Qb	NORMAL	1.5		
	PILARES					
	VIGAS					
	ANCLAJES	HM-20/P/20/IIa+Qb	NORMAL	1.5		
ACERO DE ARMADURAS	IGUAL TODA LA OBRA	B-500 S	NORMAL		1.1	
	CIMENTACIÓN Y MUROS					
	PILARES					
	VIGAS					
	LOSAS Y FORJADOS					
EJECUCIÓN	IGUAL TODA LA OBRA		NORMAL			1.6
	CIMENTACIÓN Y MUROS					
	PILARES					
	VIGAS					
	LOSAS Y FORJADOS					
NOTAS: RESISTENCIA DEL TERRENO $\sigma_r = 2 \text{ Kg/cm}^2$						
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGONES	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA f_{ck} en KP/cm	
	TIPO DE ÁRIDO	TAMAÑO MAX.	DESIGNACIÓN 26 EHE	Art. 30.6 EHE	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
HA-30/P/20/IIa+Qb	RODADO	20 M/M	CEM. I 42.5/SR	PLASTI.(3-5)	225	300
HM-20/P/20/IIa+Qb	RODADO	20 M/M	CEM. I 42.5/SR	PLASTI.(3-5)	150	200

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO	NOMBRE	VCA	APS	TALAYA GENERACIÓN
PFV CASCABEL		HOJA	ESCALA	
TÍTULO	06	3	1 : 100	
SECCIÓN TIPO CAMINOS: vado hormigonado				



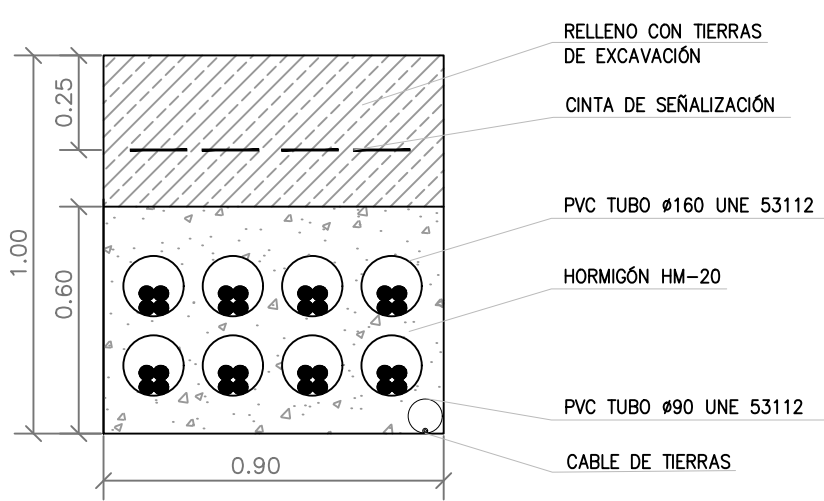
PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO	PFV CASCABEL	NOMBRE	VCA	APS	
TÍTULO		PARCELARIO	PLANO N	HOJA	
		07		1 : 2.500	

ZANJA DC "TIPO A"
STRING A CSP



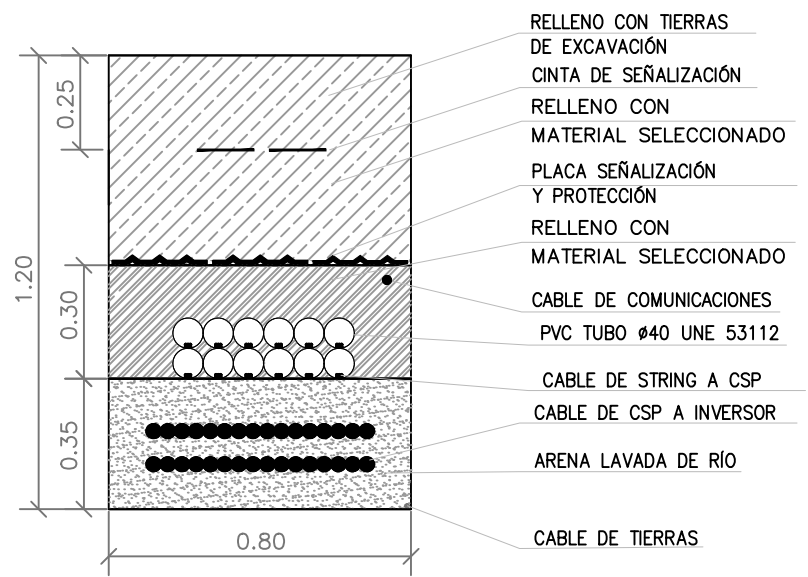
NOTA:
Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

ZANJA DC "TIPO B" "
CSP A INVERSOR (HORMIGÓN)

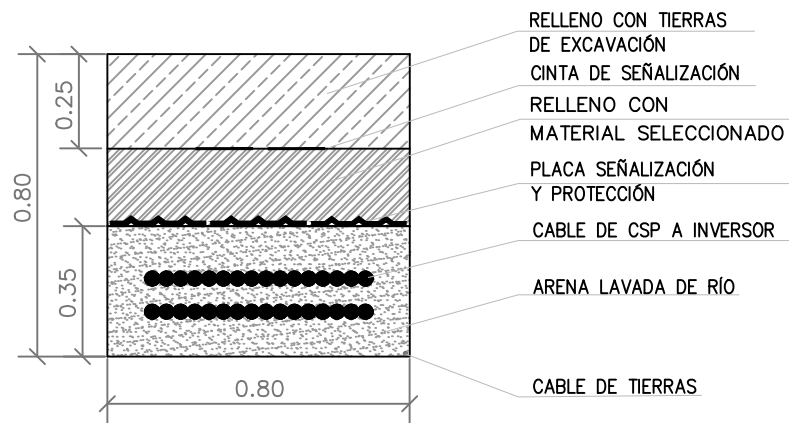


NOTA:
Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

ZANJA DC "TIPO C"
CRUZAMIENTO: ZANJA DC "TIPO A" CON ZANJA DC "TIPO B"

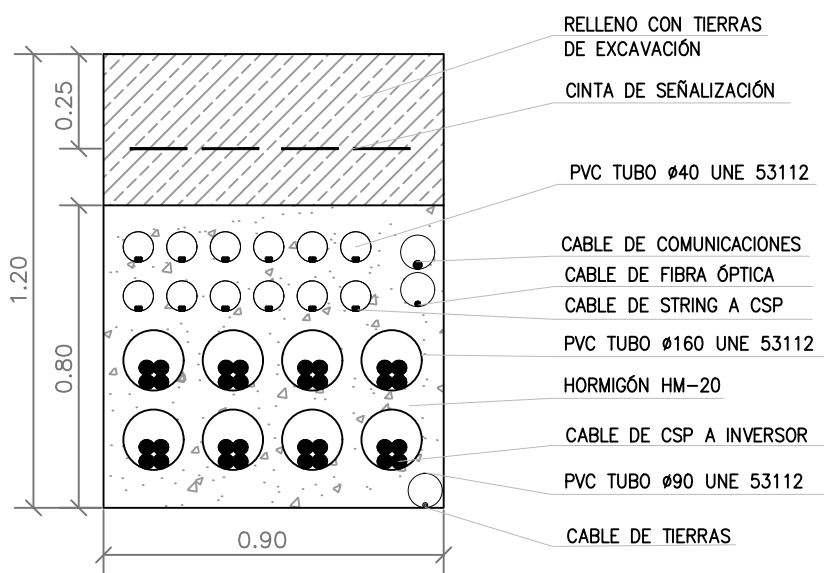


ZANJA DC "TIPO B"
CSP A INVERSOR

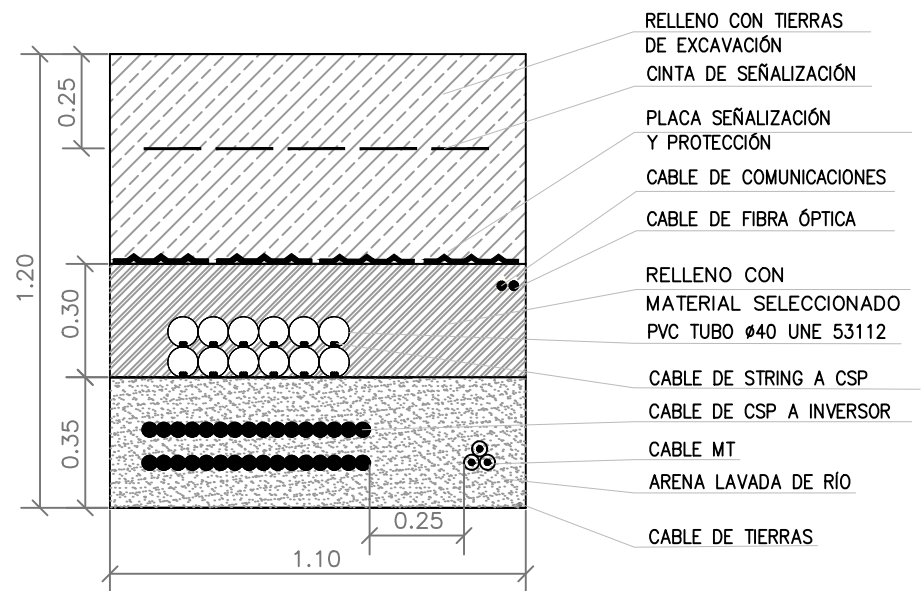


NOTA:
Las dimensiones de las zanjas se adecuarán según la configuración del PFV.

ZANJA DC "TIPO B" "
CSP A INVERSOR (HORMIGÓN)



ZANJA COMPARTIDA "TIPO D"
CRUZAMIENTO CSP A INVERSOR

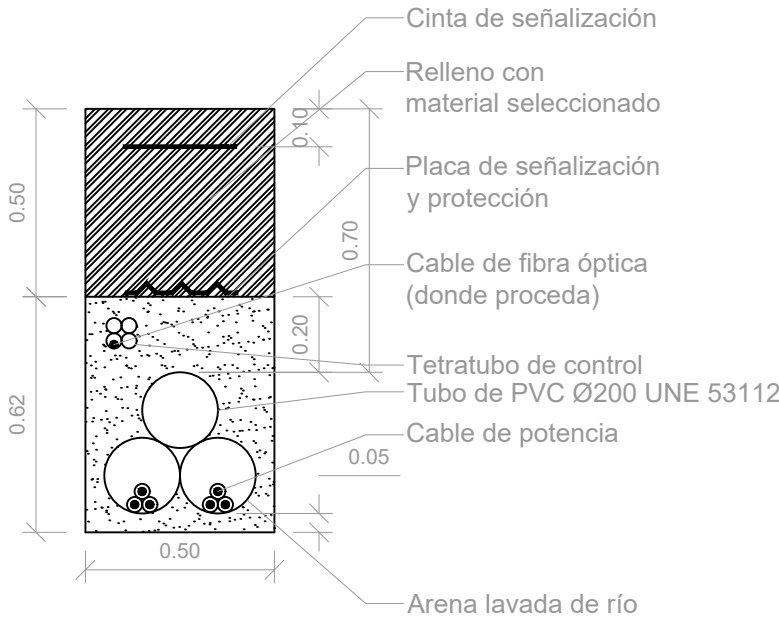


PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO	PFV CASCABEL	NOMBRE	VCA	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
ZANJAS TIPO. BAJA TENSIÓN		10	1	1 : 20	

ZANJAS PARA CANALIZACIONES DESDE PFV HASTA CENTRO DE SECCIONAMIENTO



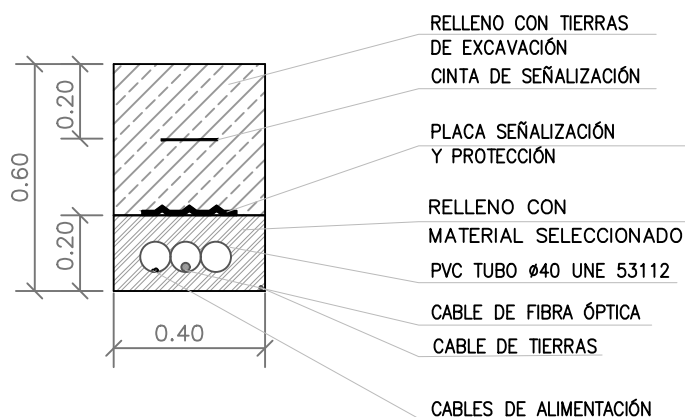
ZANJAS PARA CANALIZACIONES DE EDISTRIBUCIÓN - ENTRADA Y SALIDA A CENTRO DE SECCIONAMIENTO



PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO PFV CASCABEL		NOMBRE	VCA	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO ZANJAS TIPO. MEDIA TENSIÓN		10	2	1 : 20	

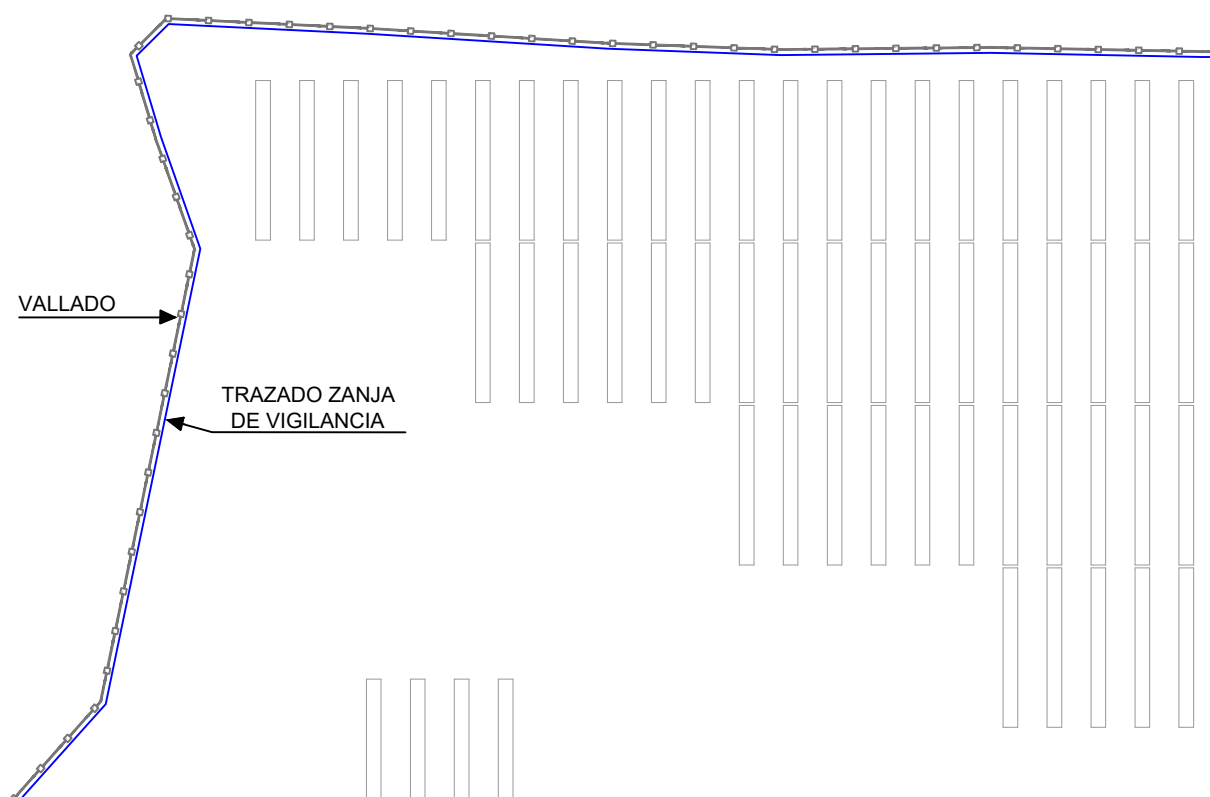
ZANJA SISTEMA DE VIGILANCIA

Escala 1 : 20



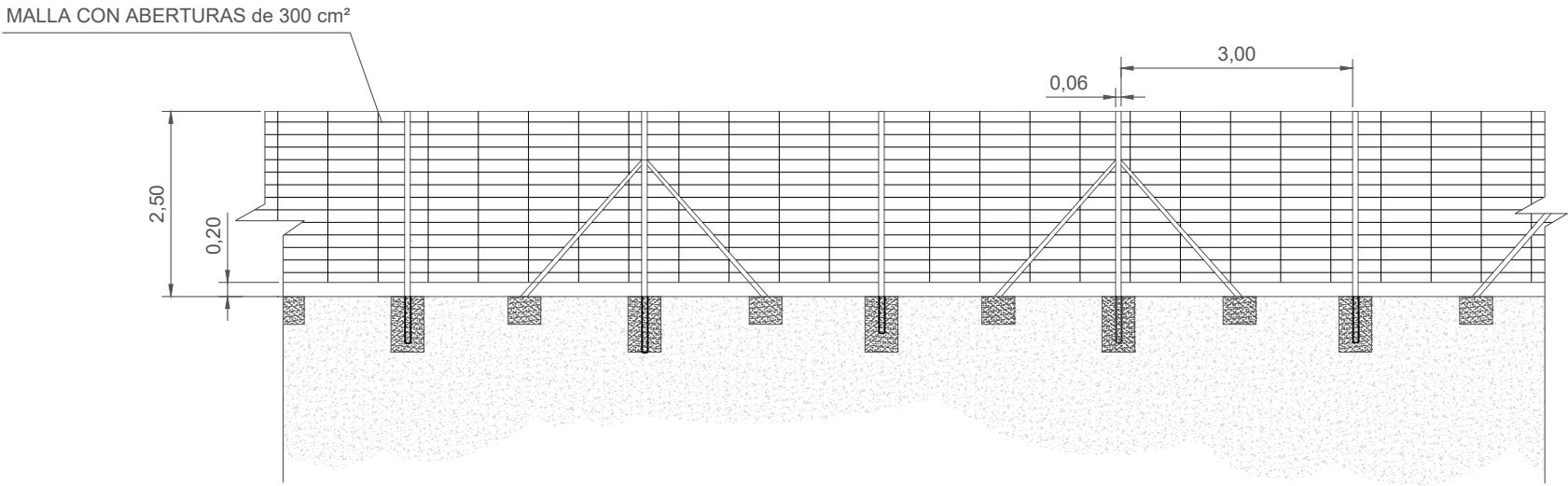
UBICACIÓN TIPO ZANJA SISTEMA DE VIGILANCIA

Escala: S/E

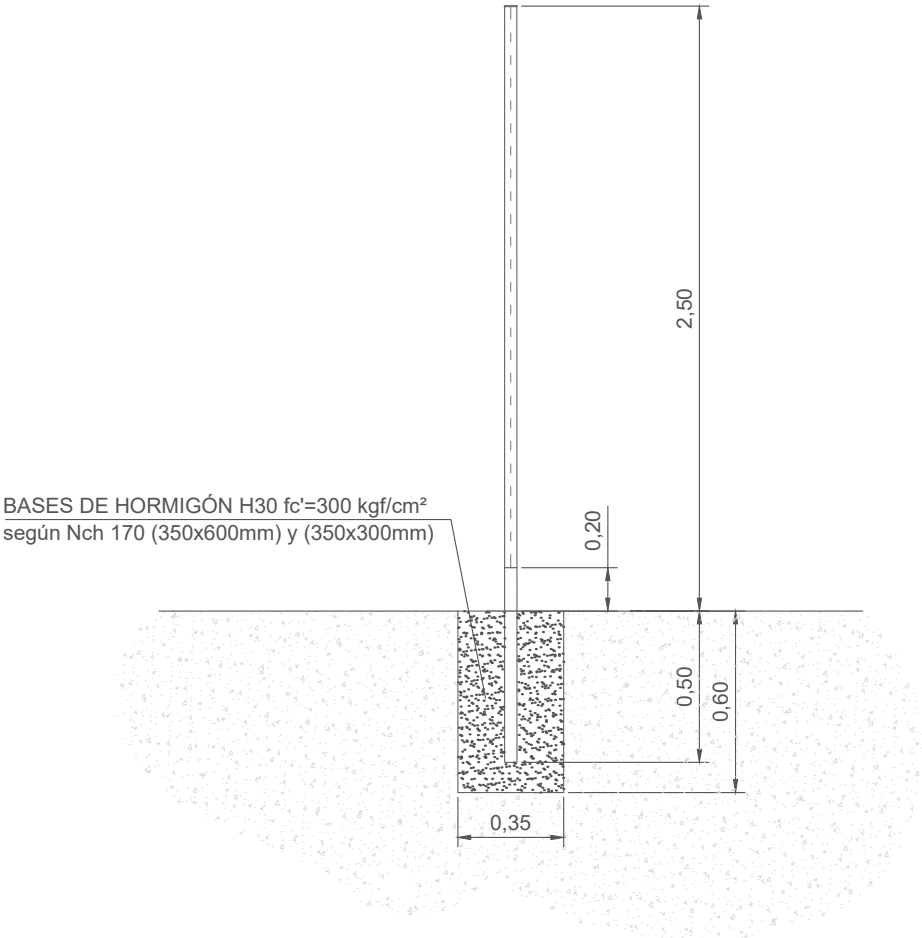


PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHIN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO PFV CASCABEL	NOMBRE	VCA	APS	 TALAYA GENERACIÓN
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	10	3	Indicadas	
ZANJAS TIPO. VIGILANCIA				

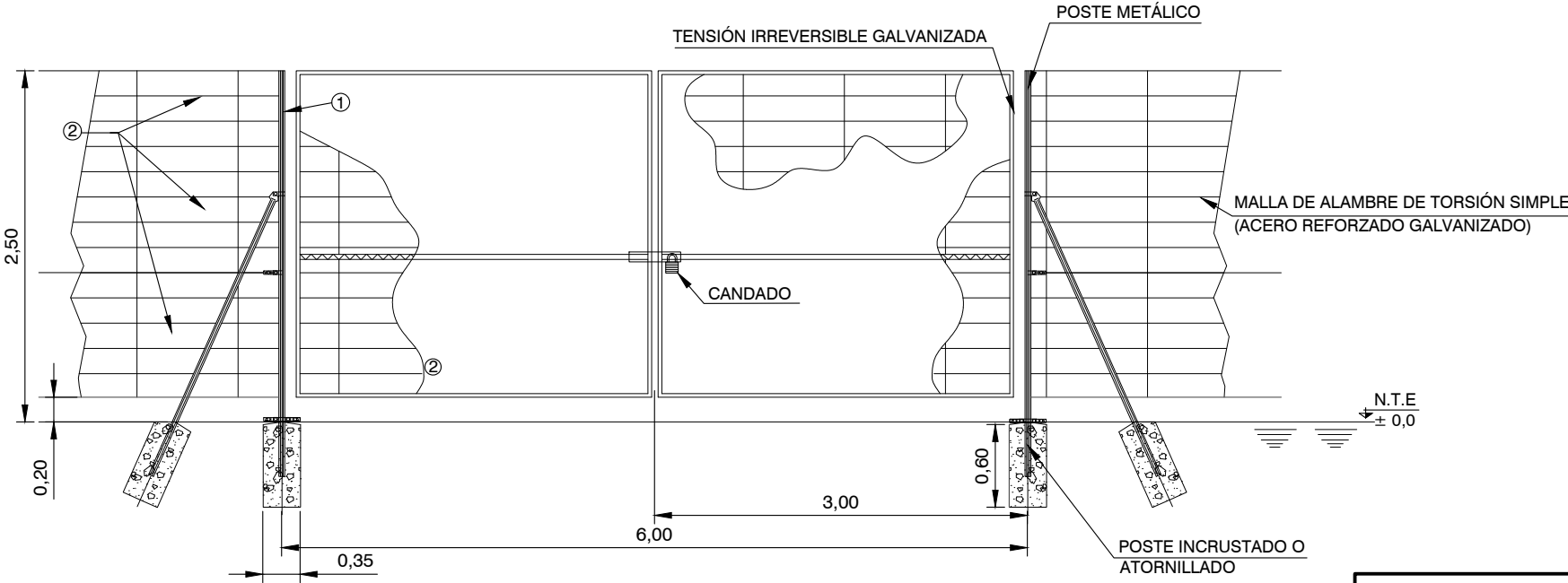
DETALLE VALLADO PERIMETRAL
(cotas en metros)



SECCIÓN DEL VALLADO
(cotas en metros)

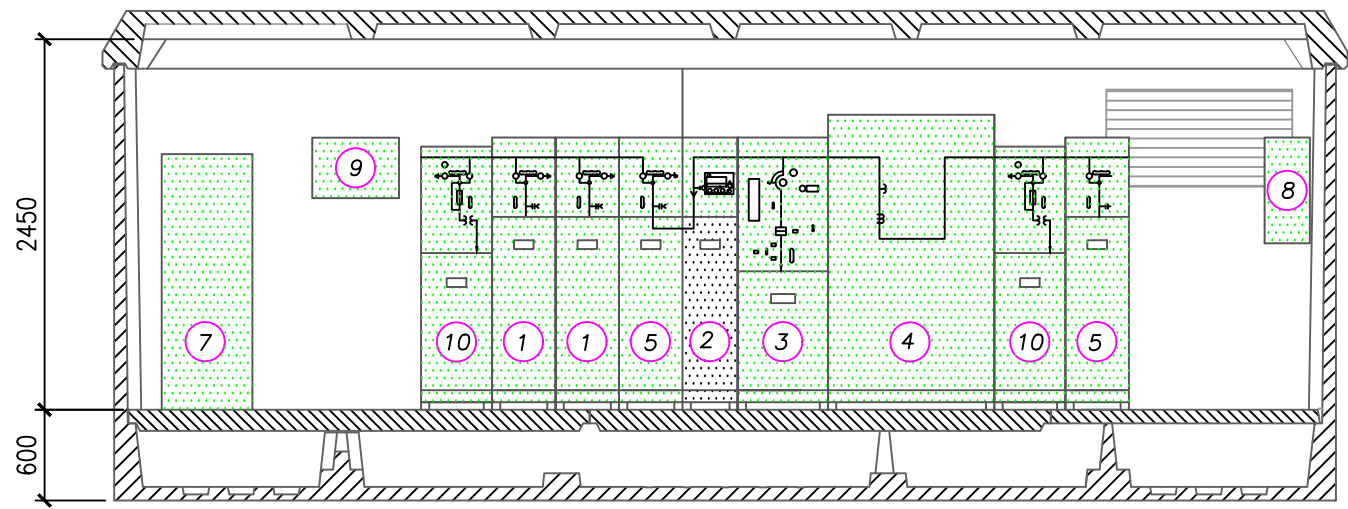


DETALLE PUERTA VALLADO
(cotas en metros)

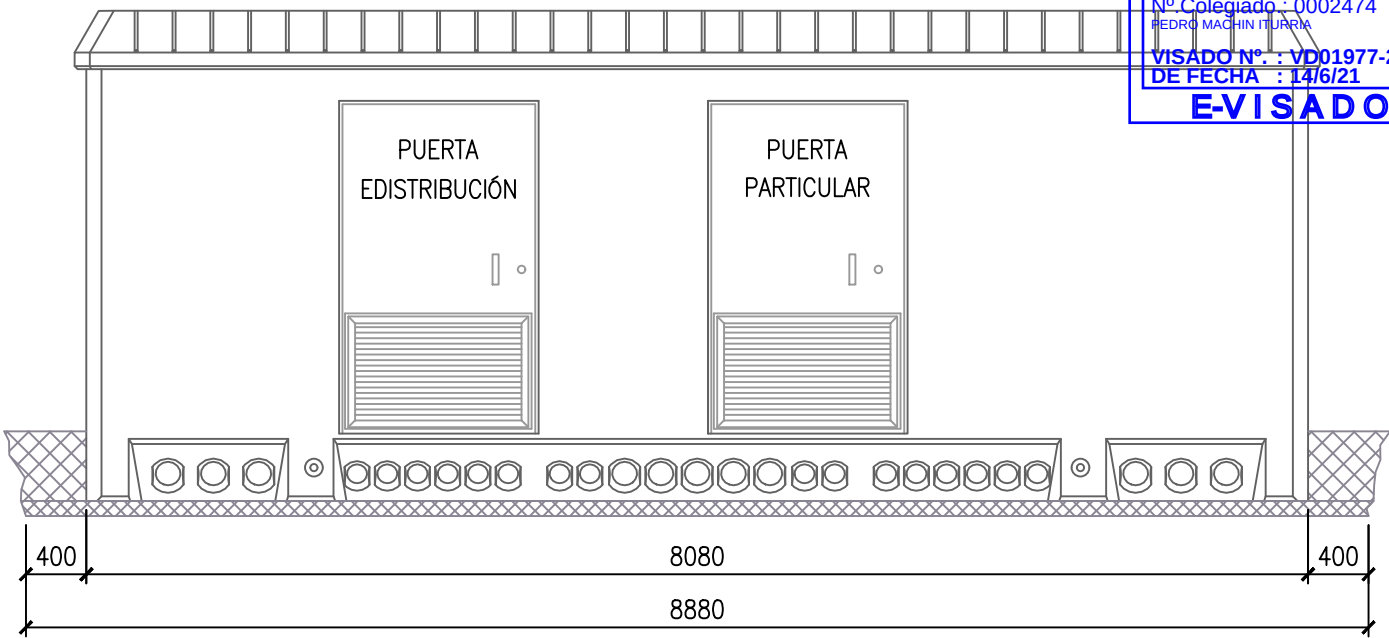


- NOTAS:
1. ACERO GALVANIZADO HD O POSTE ATORNILLADO (SECCIONES HUECAS CUADRADAS O RECTANGULARES SEGÚN NORMA DE FABRICANTE)
 2. PANELES DE MALLA DE ALAMBRE DE ACERO SOLDADO (TIPO DE ALAMBRE: 4mm/5mm)
- COTAS EN METROS

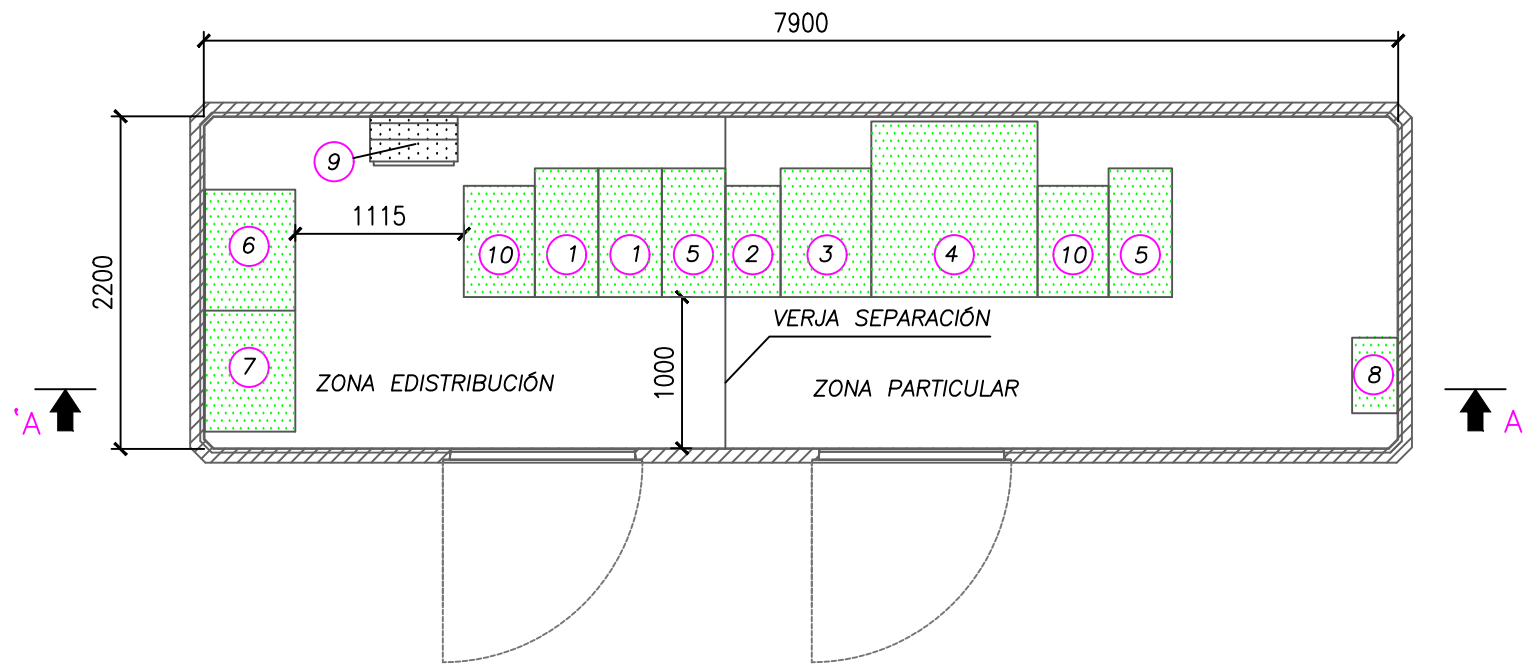
PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO		NOMBRE	VCA	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PFV CASCABEL		PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO		15		S.E.	
VALLADO					



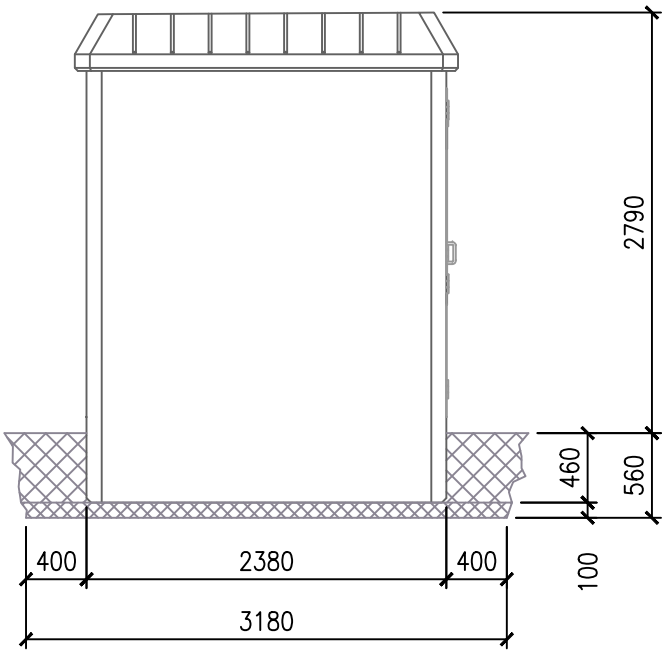
SECCIÓN A-A'



VISTA FRONTAL



PLANTA



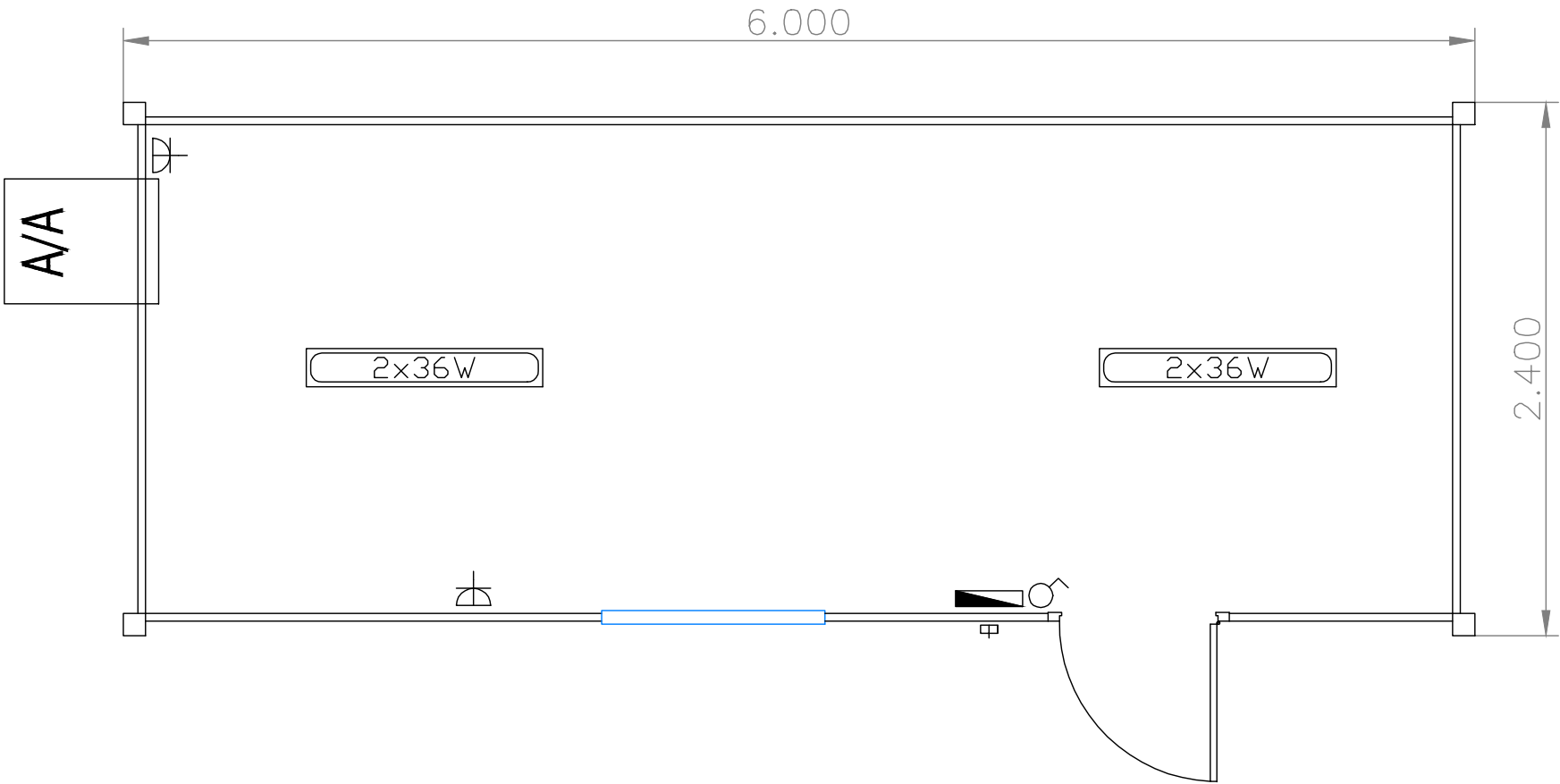
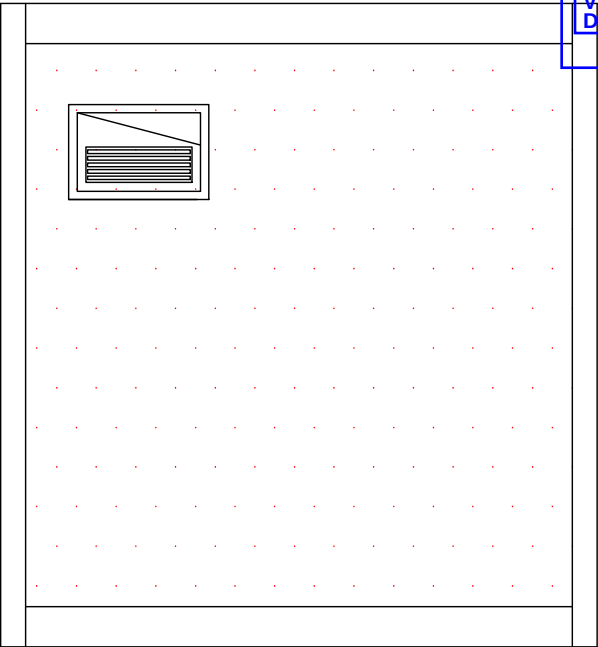
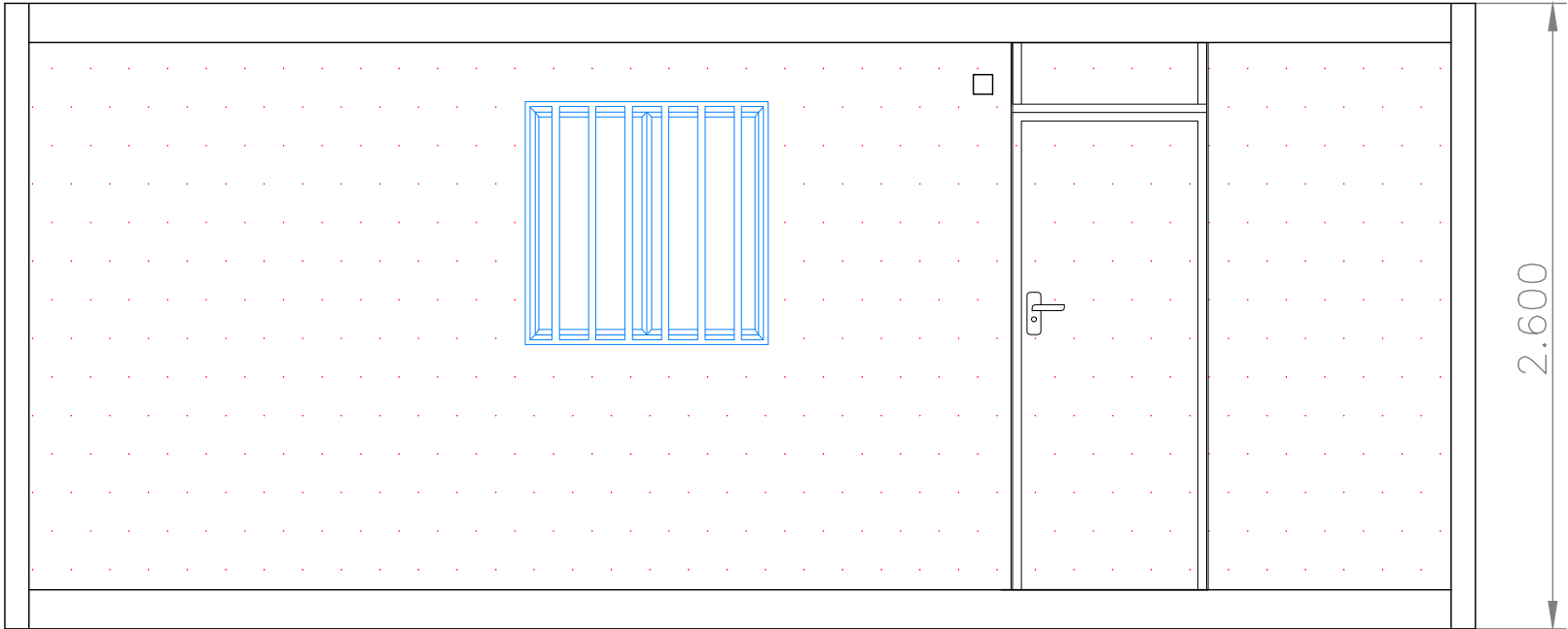
VISTA LATERAL

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
8.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

- 1.- CELDA MOTORIZADA DE LÍNEA TIPO CML 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 2.- CELDA DE REMONTE DE CABLE TIPO CMRC 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 3.- CELDA MOTORIZADA DE PROTECCION CON INTERRUPTOR TIPO CMP-V 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 4.- CELDA DE MEDIDA TIPO CMM 24 KV (ORMAZABAL)
- 5.- CELDA MOTORIZADA DE LÍNEA TIPO CML 24 KV 630 A (ORMAZABAL)
- 6.- ARMARIO DE TELEMANDO
- 7.- ARMARIO DE TELEPROTECCION
- 8.- ARMARIO DE MEDIDA
- 9.- CUADRO DE B.T. SERVICIOS AUXILIARES
- 10.- CELDA DE PROTECCIÓN CON FUSIBLE PARA SERVICIOS AUXILIARES

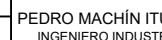
* Cotas en mm.

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº 2474 
	FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
	NOMBRE	VCA	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PROYECTO	PFV CASCABEL			16
TÍTULO	EDIFICIO DE SECCIONAMIENTO			1. 50



LOS PLANOS DE MODULOS O CONJUNTOS PARA ALQUILER SON ORIENTATIVOS. ASI COMO LA DIRECCION DE APERTURA DE PUERTAS, UBICACION DE VENTANAS, ELEMENTOS SANITARIOS, ENCHUFES O INTERRUPTORES. SE SUMINISTRA SEGUN STOCK EXISTENTE EN ALMACEN.

LEYENDA GENERAL INSTALACIONES: ELECTRICIDAD Y CLIMATIZACION			
INTERRUPTOR	CAJA DE CONEXION	A/A VENTANA	
T. CORRIENTE 16A	RAC	A/A SPLIT	
TERMINO	VOZ/DATOS	CALEFACTOR	
C. ELECTRICO	L. EMERGENCIA	PANTALLA	

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGON, S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
PROYECTO	PFV CASCABEL	NOMBRE	VCA	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
CASETA CENTRO DE CONTROL		18		1 : 30	

SUELO URBANO/
URBANIZABLE

Suelo Urbano

Suelo Urbanizable residencial

Suelo Urbanizable industrial

Áreas suspendidas por acuerdo
CPOT/Hu de 30 de marzo de 2008

SUELO NO URBANIZABLE

Genérico

SUELO NO URBANIZABLE
Especial

Protección del ecosistema natural

Cauces principales

Sotos y riberas fluviales

Masos arbóreas cultivadas

Masos arbóreas naturales

Vagüedades y barrancos

Suelo estepario

Monte bajo/matorral

LIC - ZEPA

Montes catalogados

Árboles singulares

Protección del ecosistema productivo agrario

Huerta vieja

Regadío alto tradicional

Secano (saseos)

Protección del patrimonio cultural
en el medio rural

Patrimonio cultural

Terrenos sujetos a protecciones
sectoriales y complementarias

Red de caminos rurales (1ª cat.)

Red de caminos rurales (2ª cat.)

Infraestructuras hidráulicas

Vías pecuarias

Sistema gen. de comunicación

Ferrocarril

Desprendimientos

Vertedero

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 9002474

Equipo de trabajo

VISADO Nº: VD01977-21A

DE FECHA: 14/6/21

E-VISADO

PROYECTOS ENERGÉTICOS ALTOARAGÓN SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRÍA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	MAYO 2021	MAYO 2021	
	NOMBRE	VCA	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
PROYECTO	PFV CASCABEL			1 : 25.000
TÍTULO	PGOU			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02668-21 y VISADO electrónico VD01977-21A de 14/06/2021. CSV = FVBJSU8AARTOTLO verificable en https://coliar.e-gestion.es