



PROYECTO PFV CLARITA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

SEPARATA COMUNIDAD DE REGANTES
TÉRMINO DE URDÁN

Término Municipal de Zaragoza



En Zaragoza, octubre de 2021



ÍNDICE

TABLA RESUMEN	3
1 ANTECEDENTES.....	5
2 OBJETO	5
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	5
4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	6
5 PARQUE FOTOVOLTAICO	8
5.1 UBICACIÓN.....	8
5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL	9
5.3 OBRA CIVIL.....	9
5.3.1 VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	9
5.3.2 ZANJAS PARA EL CABLEADO.....	12
5.4 INSTALACIONES AUXILIARES.....	13
6 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA.....	14
6.1 CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA	14
6.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA	15
6.2.1 Cable aislado de potencia.....	16
6.2.2 Terminaciones	16
6.2.3 Empalmes	17
6.2.4 Pararrayos.....	17
6.2.5 Puestas a tierra	17
6.2.6 Canalización subterránea	17
7 PLANIFICACIÓN	22
8 CONCLUSIÓN.....	23
9 ÍNDICE DE PLANOS	24



TABLA RESUMEN

Tabla 1: Resumen PFV

PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	
Datos generales	
Promotor	VALDENFORNE SOLAR SL CIF B99533507
Término municipal del PFV	Zaragoza
Capacidad de acceso	4,91 MW
Potencia inversores (a 40°C)	5,73 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	6,40 MWp
Superficie de paneles instalada	31.312 m ²
Superficie poligonal del PFV	13,48 ha
Superficie vallada del PFV	12,42 ha
Perímetro del vallado del PFV	1,55 km
Ratio ha/MWp	1,94
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,55 kWh/m ² /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en (<i>dato medio diario x 365 días</i>)	1.660 kWh/m ²
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	12.139 MWh/año
Producción específica	1.896 kWh/kWp/año
Horas solares equivalentes	2.472 kWh/kW/año
Performance ratio	81,00 %
Datos técnicos	
Número de módulos 635 Wp	10.080
Seguidor solar 1 eje para 30 módulos (1V30)	336
Cajas de seccionamiento y protección (CSP)	24
Inversor 2.865 kVA	2
Power Station 5,73 MVA (Inversor + CT)	1


PFV CLARITA Separata Comunidad de Regantes Término de Urdán		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA N.º Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA VISADO N.º : VD03892-21A FECHA : 29/10/21 E-VISADO
---	---	--

Tabla 2: Resumen Centro de Entrega

CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA 15 kV	
Tipo	Aparamenta GIS
Tensión nominal	15 kV _{ef}
Tensión asignada	24 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz
Celdas	
<ul style="list-style-type: none"> - 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador. - 1 Celda de medida y cuadro de medida. - 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones. 	

Tabla 3: Resumen Línea de evacuación

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA	
Datos generales	
Promotor	VALDENFORNE SOLAR SL CIF B99533507
Términos municipales de la línea subterránea de evacuación	Zaragoza y La Puebla de Alfindén (Zaragoza)
Datos técnicos	
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada	17,5 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Categoría	Tercera
Frecuencia	50 Hz
Categoría	A
Nº de circuitos	1
Cable	Cable RHZ1 XLPE 1x630 mm ² Al
Longitud de línea	2.840 m
Longitud de zanja	2.785 m



1 ANTECEDENTES

La sociedad VALDENFORNE SOLAR SL es la promotora del Parque Fotovoltaico (PFV) CLARITA en el Término Municipal de Zaragoza.

La sociedad VALDENFORNE SOLAR SL solicitó punto de conexión para el PFV CLARITA de 4,91 MW, obteniendo acceso favorable por parte de E-DISTRIBUCIÓN en barras de 15 kV de la Subestación (SET) MALPICA con fecha 25 de mayo de 2020.

Con fecha 14 de mayo de 2021 Red Eléctrica de España emitió informe favorable desde la perspectiva de la red de transporte a dicha conexión.

Continuando con el procedimiento de conexión, E-DISTRIBUCIÓN emitió las Condiciones Técnico Económicas para la conexión del PFV CLARITA de 4,91 MW en la SET MALPICA 15 kV.

2 OBJETO

El objeto de la presente separata es comunicar a la Comunidad de Regantes Término de Urdán, con domicilio en calle San Jorge, nº 3, 1º Dcha (Zaragoza), de las afecciones del Parque Fotovoltaico CLARITA y su infraestructura de evacuación sobre acequias con la finalidad de obtener la autorización correspondiente

3 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: VALDENFORNE SOLAR S.L.
- CIF: B99533507
- 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 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

El Parque Fotovoltaico Clarita y su infraestructura de evacuación se ubican en terrenos de cultivo, existiendo en la zona varias acequias, riegos y brazales pertenecientes a la Comunidad de Regantes Término de Urdán.

El Parque Fotovoltaico se sitúa al norte de la Acequia Urdana, manteniendo una separación superior a los 15 metros entre el límite exterior de su cauce y el vallado del PFV, por lo que no se produce afección.

Como se explica en mayor detalle en siguientes apartados, existe un camino público que atraviesa la zona en la que se ubica el parque fotovoltaico (camino 63-9017 del término municipal de Zaragoza). Debido a la implantación del PFV, dicho vial quedará cortado, por ello, para garantizar el acceso a la parcela 63-137 se proyecta un nuevo vial por el perímetro sur exterior al recinto del PFV. Este vial se plantea dentro de la parcela 63-45 (parcela en la que se ubica el PFV) sin afectar a la Acequia Urdana. En cambio, sí se afecta con este nuevo vial a un ramal de acequia entubado que suministra agua desde la Acequia Urdana a la parcela 63-45. La afección se produce por el cruzamiento del nuevo vial en las coordenadas UTM huso 30 ETRS89 de referencia que se detallan a continuación:

Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Afección	X _{UTM}	Y _{UTM}
Cruzamiento nuevo vial con ramal de acequia	683.579	4.612.142

Para realizar el cruzamiento, se propone un tubo de hormigón debajo del nuevo vial de forma que permita la continuidad de la acequia.

Además, como se explica en mayor detalle en siguientes apartados, la energía generada en el Parque Fotovoltaico se recoge en un Centro de Entrega y se evacúa mediante una Línea Subterránea de Media Tensión (LSMT) de 15 kV hasta la Subestación Malpica 15 kV, punto de entrega de la energía.

Esta Línea Subterránea afecta a otras conducciones de agua en las coordenadas UTM huso 30 ETRS89 de referencia que se detallan a continuación:



Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Afección	X _{UTM}	Y _{UTM}
Cruzamiento Riego del Pajar	684.099	4.612.435
Inicio afección por paralelismo y cruzamiento Riego del Pajar	684.358	4.612.652
Final afección por paralelismo Riego del Pajar Inicio de afección por paralelismo y cruzamiento Brazal del Escobar	685.053	4.612.267
Final de afección por paralelismo y cruzamiento Brazal del Escobar	685.362	4.612.347

El cruce se realizará por debajo de las conducciones de agua mediante una canalización compuesta por tubos de PEAD envueltos en un macizo de hormigón, de acuerdo a las prescripciones del Reglamento de Alta Tensión para líneas eléctricas subterráneas.

Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia de 70 cm entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno.

El relleno de la zanja se realizará con material seleccionado, siendo los últimos 30 cm superiores de material procedente de la excavación del lecho, dejando el cauce y márgenes afectados en su estado primitivo.

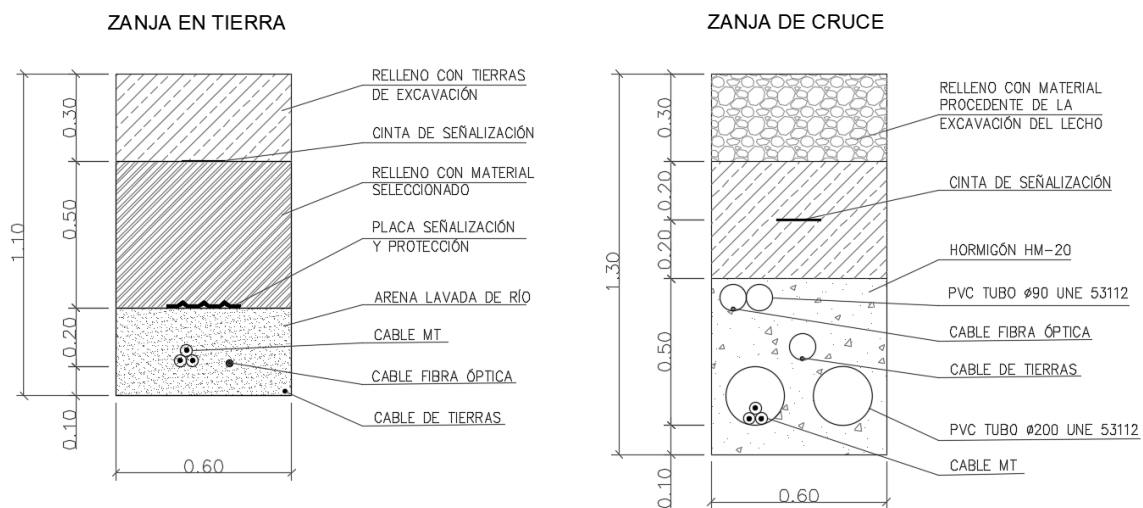


Ilustración 1. Sección zanja



PFV CLARITA
Separata Comunidad de Regantes Término de Urdán

5 PARQUE FOTOVOLTAICO

5.1 UBICACIÓN

El PFV CLARITA está ubicado a unos 190 metros sobre el nivel del mar en el Término Municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

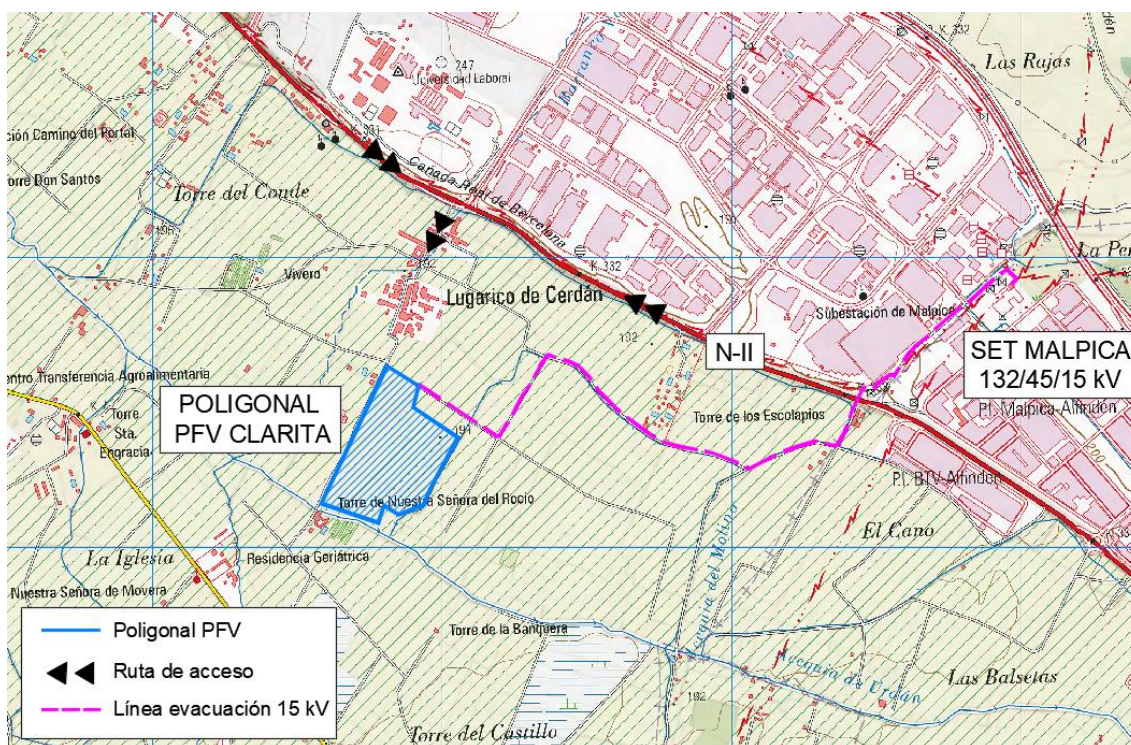


Ilustración 2: Ubicación del PFV

En la siguiente tabla se recogen las dimensiones generales del parque:

Tabla 4: Dimensiones PFV

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	13,48 ha
Superficie vallado PFV	12,42 ha
Longitud del vallado del PFV	1,55 km



5.2 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 10.080 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 635 Wp, 336 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1Vx30 con pitch de entre 5 y 7 metros, 24 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 1 Power Station (PS) de 5,73 MVA conectada en un circuito eléctrico con el Centro de Entrega mediante una red subterránea a 15 kV.

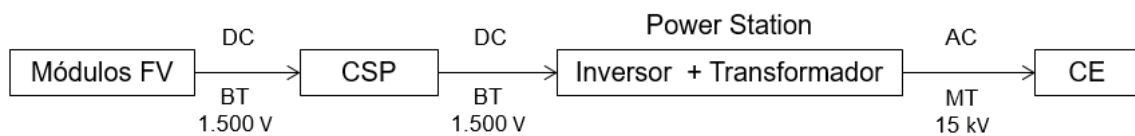


Ilustración 3: Esquema general de conexión del PFV

5.3 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.

5.3.1 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.

5.3.1.1 Vial de acceso

El acceso al PFV se realiza desde la carretera nacional N-II, tomando el ramal de salida a la altura del PK 331,35, para dirigirse hacia el sur por el Camino Cerdán que llega hasta las parcelas en las que se ubica el PFV.

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: 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 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.

5.3.1.2 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, así como viales perimetrales que se conectarán con los caminos principales.

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 desmante 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.

5.3.1.3 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.

5.3.1.4 Caminos públicos

Existe un camino público que atraviesa la zona en la que se ubica el parque fotovoltaico Clarita, se trata del camino 63-9017 del término municipal de Zaragoza.

Debido a la implantación del PFV, dicho vial quedará cortado, no suponiendo ningún perjuicio a las parcelas del entorno, ya que el tramo cortado solo afecta a la parcela 63-137 a la cual se le garantizará el acceso mediante un nuevo vial por el perímetro sur exterior al recinto del PFV.

El nuevo tramo de camino público tendrá condiciones similares al camino existente, una anchura de 4 metros y un perfilado de la cuneta triangular.

El trazado en planta se ha diseñado dejando una distancia de servidumbre al vallado desde el eje del nuevo vial en los tramos donde es paralelo al vallado de la planta fotovoltaica y alejándose del vallado para favorecer el diseño del alzado del mismo.

El trazado en alzado se ha diseñado ajustando la rasante lo máximo posible al terreno natural en la totalidad del eje para minimizar los movimientos de tierras y las afecciones.

En los puntos bajos del camino nuevo en los que se prevea posibles acumulaciones de agua se dispondrán de obras de drenaje y/o vados hormigonados.



En las intersecciones del vial nuevo con el camino existente se adecuará el entronque para permitir la circulación en todos los sentidos.

Con el diseño de este nuevo trazado se asegura así el acceso a todas las parcelas.

5.3.2 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

5.3.2.1 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.

5.3.2.2 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 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.

5.4 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.

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 20 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros 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 y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar.

Se dejará una franja vegetal de 8 m de anchura en torno al vallado perimetral de la planta fotovoltaica, de forma que se minimice la afección de las instalaciones fotovoltaicas en el paisaje.



6 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA

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

- CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA 15 kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA
- SET MALPICA 132/45/15 kV (existente)

6.1 CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA

El presente proyecto contempla la construcción de un Centro de Entrega (CE) que recoja la energía generada en el PFV, la cuantifique y la evacue a través de la Línea Subterránea de 15 kV. El CE es una caseta prefabricada que incluye toda la aparamenta necesaria, se ubica en el límite del recinto vallado siendo accesible desde el exterior y encontrándose debidamente señalizado. Se facilitará el acceso libre, directo y permanente a dicho centro de entrega a E-Distribución como empresa propietaria de la distribución de energía de la zona.

El Centro de Entrega objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Ver Ilustración 4 y el Documento Planos.

El Centro de Entrega albergará la siguiente equipación:

- Celda de medida contador
- Celda de protección con interruptor automático y protecciones
- Celdas entrada/salida interruptor-seccionador

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

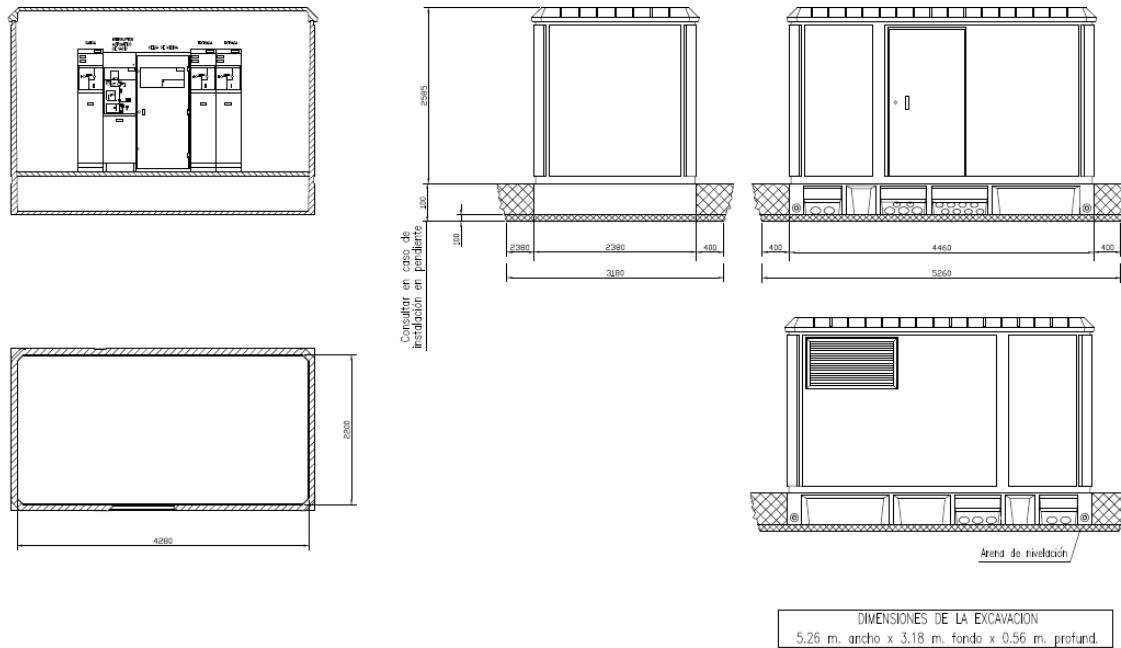


Ilustración 4. Centro de Entrega 15 kV

6.2 LÍNEA SUBTERRÁNEA 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV CLARITA – SET MALPICA

Desde el Centro de Entrega del PFV Clarita se evacúa la energía mediante una Línea Subterránea de Media Tensión de 15 kV hasta la SET MALPICA 132/45/15 kV. El trazado de dicha línea de evacuación se realiza por el término municipal de Zaragoza a excepción del tramo final de entrada a la SET debido a que ésta se encuentra ubicada en La Puebla de Alfindén.

La instalación proyectada se trata de una línea de tercera categoría, en la que el suministro se realizará bajo tensión alterna trifásica de 15 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz. La longitud desde el Centro de Entrega hasta la SET es de aproximadamente 2,8 kilómetros. La línea discurre principalmente por lindes de parcelas y caminos públicos.

Los conductores serán de aluminio del tipo AI RH5Z1 12 / 20 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo, enterrados directamente en terreno. Como se puede ver en la Tabla 5, la máxima caída de tensión es de **0,65 %**, valor por debajo del límite recomendado del 2 %.



Tabla 5. Caída de tensión en circuito de media tensión de CE a SET

Circuito	Potencia Acumulada MW	Intensidad acumulada A	Long. km	Nº ternas	Sección mm ²	I _{max} A	Caída tensión %	Pérdida potencia % kW
CE-SET	5,73	232,16	2,84	1	630	575,00	0,65	0,48 27,60
TOTAL Circuito CE-SET							0,65 %	0,48 % 27,60

6.2.1 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 dos ternas de tres conductores unipolares y de las características que se indican en la siguiente tabla:

Características	Valores
Nivel de aislamiento	12/20 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	630 mm ²

6.2.2 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.



6.2.3 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.

6.2.4 Pararrayos

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

6.2.5 Puestas a tierra

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

6.2.6 Canalización subterránea

Las zanjas tendrán por objeto alojar la línea subterránea de media tensión, el conductor de puesta a tierra y la red de comunicaciones.

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.

En la línea, al igual que para el parque fotovoltaico, nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

6.2.6.1 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.

6.2.6.2 Zanja para cruces

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

6.2.6.3 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 en fase de ejecución 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.

6.2.6.4 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.

No se prevé que se produzcan otros cruzamientos distintos de los contemplados en los planos que se adjuntan. No obstante, antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán unas catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

A continuación se resumen, las condiciones a que deben responder los cruzamientos, proximidades y paralelismos de cables subterráneos.

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



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

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

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	-	≥ 30 cm a ambos lados	La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta (*).

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

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

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

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



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

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

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

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

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



7 PLANIFICACIÓN

Descripción	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6	
	SEMANA 1-2	SEMANA 3-4	SEMANA 5-6	SEMANA 7-8	SEMANA 9-10	SEMANA 11-12	SEMANA 13-14	SEMANA 15-16	SEMANA 17-18	SEMANA 19-20	SEMANA 21-22	SEMANA 23-24
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
Replanteos												
Caminos												
Hincado de placas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
OBRA ELÉCTRICA												
Acopio												
Tendido												
Conexiónado												
MONTAJE PARQUE												
Montaje												
Acabado final												
Conexiónado eléctrico												
SUBSTACIÓN / CENTRO DE ENTREGA												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electo mecánico												
Puesta en marcha												
LÍNEA DE EVACUACIÓN												
Obra civil												
Tendido de conductores												
Conexiónado												
Puesta en marcha												
TENSIÓN DISPONIBLE												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												



8 CONCLUSIÓN

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Fotovoltaico CLARITA y su infraestructura de evacuación que afectan a acequias para tramitar su autorización ante la Comunidad de Regantes Término de Urdán, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

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





9 ÍNDICE DE PLANOS

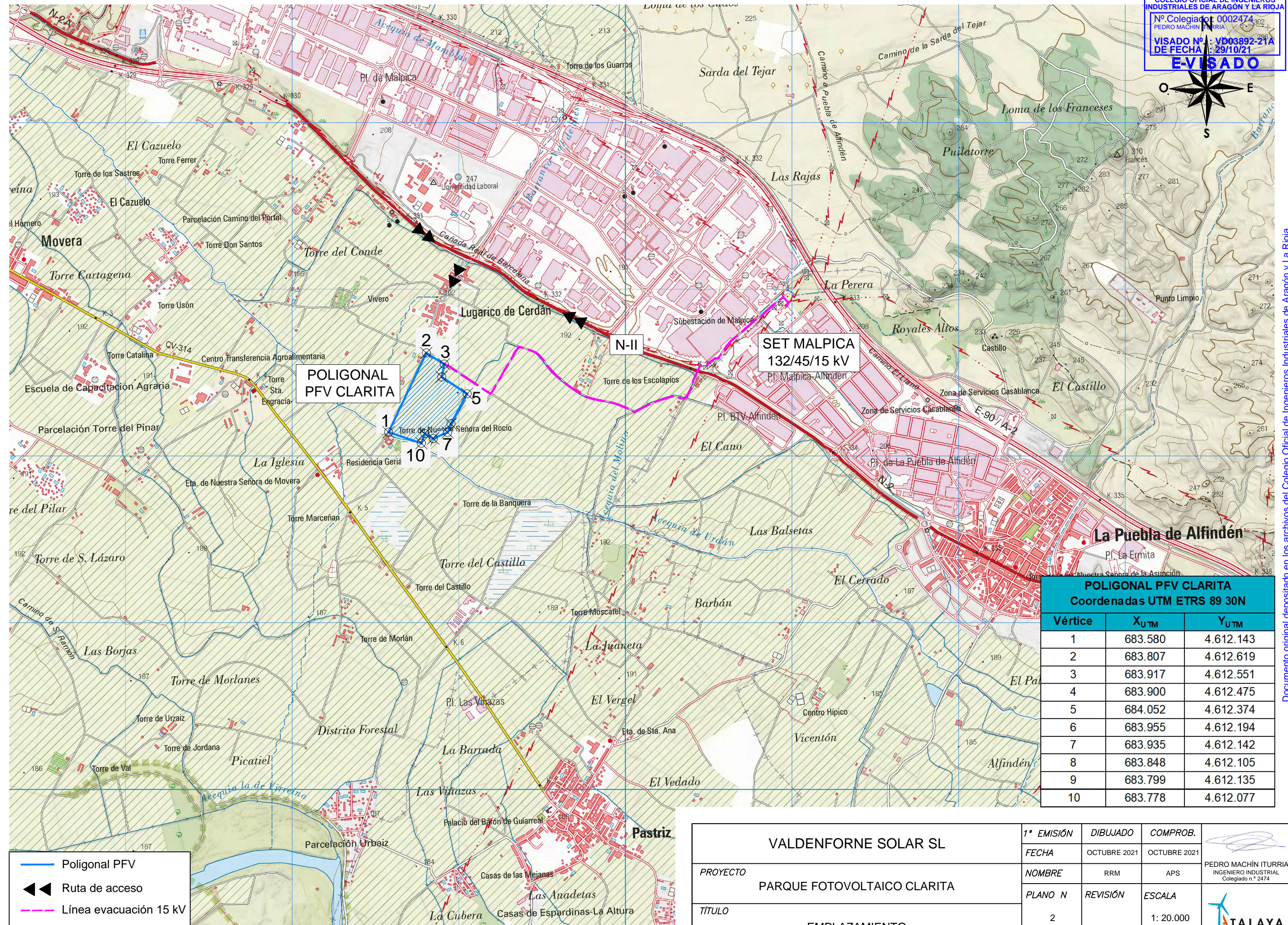
- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
- 3 Afecciones a Comunidad de Regantes

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 VISADO Nº. de VD03892-21A
 DE FECHA : 29/10/21
EVISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05030-21 y VISADO electrónico VD03892-21A de 29/10/2021. CSV = FVD2MM9PJGQS1XA1 verificable en https://coliar.e-gestion.es

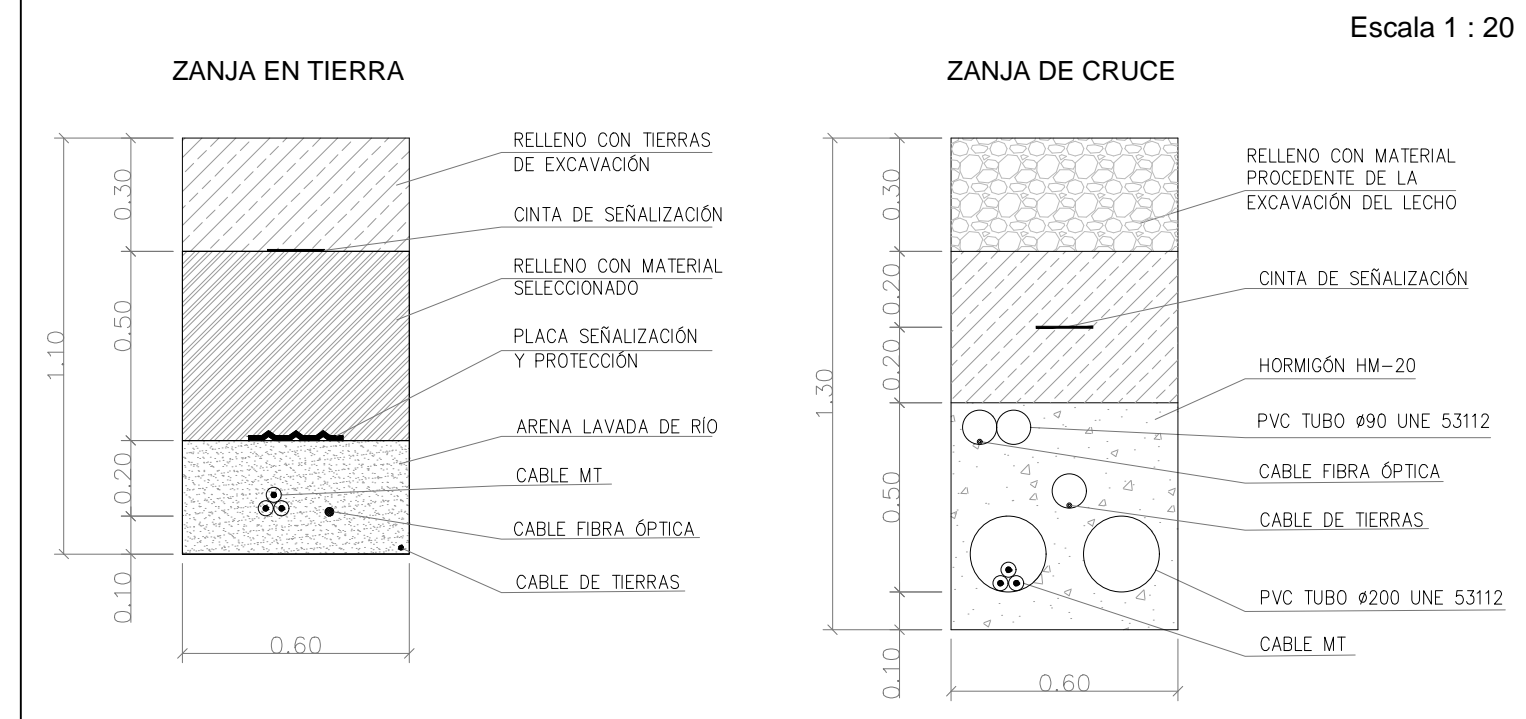
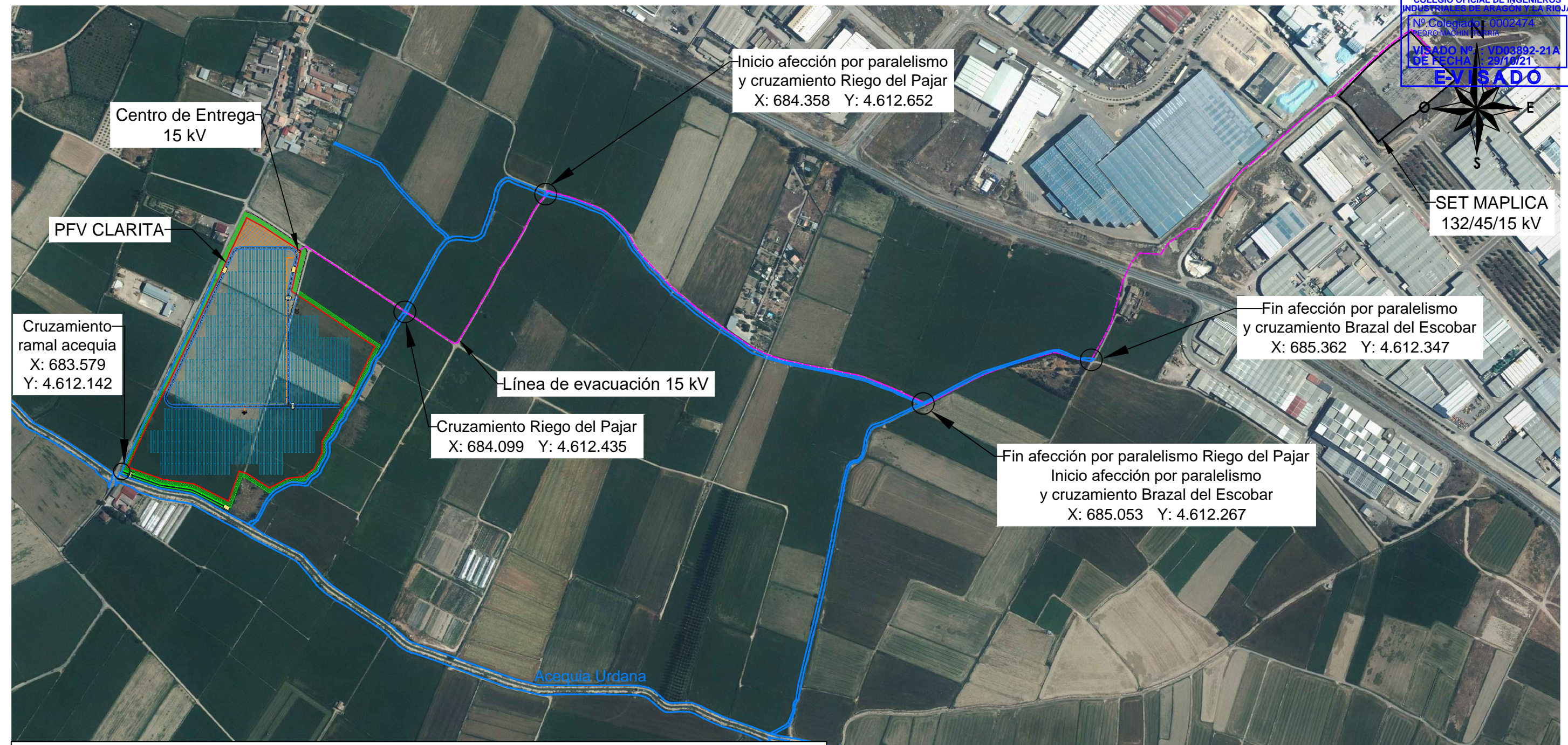
VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO SITUACIÓN	1		1: 200.000	



— Poligonal PFV
— Ruta de acceso
— Línea evacuación 15 kV

POLIGONAL PFV CLARITA		
Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	683.580	4.612.143
2	683.807	4.612.619
3	683.917	4.612.551
4	683.900	4.612.475
5	684.052	4.612.374
6	683.955	4.612.194
7	683.935	4.612.142
8	683.848	4.612.105
9	683.799	4.612.135
10	683.778	4.612.077

VALDENFORNE SOLAR SL PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA TÍTULO EMPLAZAMIENTO	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	2		1: 20.000	



- Vallado PFV
- Red subterránea 15 kV
- Línea de evacuación 15 kV
- Seguidor con módulos fotovoltaicos
- Power Station
- Viales interiores
- Adecuación vial acceso
- Vial acceso parcela 63-137
- Zona de acopio
- Pantalla vegetal
- Puerta de acceso
- Vado hormigonado
- Obra de drenaje
- Acequias

VALDENFORNE SOLAR SL	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.			
	FECHA	OCTUBRE 2021	OCTUBRE 2021			
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO CLARITA		NOMBRE	RRM	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO	AFECCIONES A COMUNIDAD DE REGANTES		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	