



---

# PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FACHINA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

SEPARATA  
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y  
AGENDA URBANA

Término Municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza)

---



*En Zaragoza, octubre de 2021*



## ÍNDICE

TABLAS RESUMEN.....	3
1. ANTECEDENTES.....	5
2. OBJETO .....	6
3. DATOS DEL PROMOTOR .....	6
4. CONEXIÓN A LA RED .....	6
5. UBICACIÓN .....	7
6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	8
7. PARQUE FOTOVOLTAICO .....	10
7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	10
8. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN.....	10
8.1. CENTRO DE ENTREGA FACHINA .....	10
8.1.1. EMPLAZAMIENTO .....	10
8.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE ENTREGA .....	11
8.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN PFV FACHINA.....	11
8.2.1. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	11
8.2.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA.....	11
8.2.3. CABLE AISLADO DE POTENCIA.....	12
8.2.4. TERMINACIONES.....	13
8.2.5. EMPALMES .....	14
8.2.6. CABLES DE FIBRA ÓPTICA.....	14
8.2.7. ZANJA SUBTERRÁNEA.....	14
8.2.8. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	17
8.2.9. HITOS DE SEÑALIZACIÓN .....	17
8.2.10. PROTECCIONES.....	17
8.2.11. CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN .....	17
9. PLANIFICACIÓN .....	20
10. CONCLUSIÓN.....	21
ÍNDICE DE PLANOS.....	22

## TABLAS RESUMEN

Tabla 1: Resumen PFV

PARQUE FOTOVOLTAICO FACHINA	
<b>Datos generales</b>	
Promotor	Yequera Solar 1, S.L. CIF B99544744
Término municipal del PFV	Fuentes de Ebro (Zaragoza)
Capacidad de acceso	5 MW
Potencia inversores (a 40°C)	5,73 MVA/MW
Potencia total módulos fotovoltaicos	6,266 MWp
Superficie de paneles instalada	29.051 m <sup>2</sup>
Superficie poligonal del PFV	19,53 ha
Superficie vallada del PFV	15,54 ha
Perímetro del vallado del PFV	2,62 km
Ratio ha/MWp	2,48
<b>Radiación</b>	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,52 kWh/m <sup>2</sup> /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en ( <i>dato medio diario x 365 días</i> )	1.651,1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Producción energía</b>	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	11.439 MWh/año
Producción específica	1.826 kWh/kWp/año
Horas solares equivalentes	2.288 kWh/kW/año
Performance ratio	83,17 %
<b>Datos técnicos</b>	
Número de módulos 670 Wp	9.352
Seguidor solar 1 eje para 28 módulos (1V28)	102
Seguidor solar 1 eje para 56 módulos (1V56)	116
Cajas de Seguridad y Protección (CSP)	26
Inversor 2.865 kVA	2
Power Station 2.865 kVA (Inversor + CT)	2
Controlador de planta fotovoltaica (PPC)	1



**CENTRO DE ENTREGA PFV FACHINA 10 kV**

Tipo	Prefabricado en superficie con apararmenta GIS
Tensión nominal	10 kV <sub>ef</sub>
Tensión más elevada del material	24 kV <sub>ef</sub>
Frecuencia nominal	50 Hz
<b>Celdas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador.</li> <li>- 1 Celda de medida y cuadro de medida.</li> <li>- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.</li> </ul>	

**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 10 kV  
CENTRO DE ENTREGA PFV FACHINA – SET FUENTES**

<b>Datos generales</b>	
Tensión nominal	10 kV
Tensión más elevada	10 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Categoría de la línea	A
Frecuencia	50 Hz
Nº de circuitos	1 terna
Longitud total zanja	2.276 m
Longitud cable	Total cable: 2.445 m (Salida celdas CE: 5 m + zanja: 2.435 + entrada celdas SET: 5 m)
Tipología de los conductores	RH5Z1 6/10 kV 3x1x400 mm <sup>2</sup> Al

## 1. ANTECEDENTES

La sociedad YEQUERA SOLAR 1, S.L. es la promotora del PARQUE FOTOVOLTAICO (PFV) FACHINA en el Término Municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza).

La sociedad anteriormente mencionada solicitó punto de conexión para el PFV FACHINA, obteniendo acceso favorable en SET FUENTES 10 kV por parte de E-Distribución Redes Digitales, S.L.U. con fecha 28 de octubre de 2019.

Posteriormente E-Distribución Redes Digitales, S.L.U. solicitó a Red Eléctrica de España aceptabilidad, desde la perspectiva de la red de transporte, para el Proyecto del PFV Fachina, recibiendo respuesta favorable a la misma con fecha 10 de enero de 2020.

Con fecha 26 de junio de 2020, YEQUERA SOLAR 1, S.L. ha recibido por parte de E-Distribución Redes Digitales, S.L.U. las Condiciones Técnico – Económicas para la conexión del PFV Fachina en la SET FUENTES 10 kV.

El 11 de noviembre de 2020 se presentó la solicitud de autorización administrativa previa del Parque Fotovoltaico FACHINA ante el Servicio Provincial de Zaragoza – Departamento de industria, competitividad y desarrollo empresarial, anteproyecto redactado por el ingeniero industrial Pedro Machín Iturria con número de visado VD03680-20A y fecha 10/11/2020, siendo admitida a trámite con fecha 4 de diciembre de 2020 y número de expediente G-SO-Z-215/2020.

En agosto de 2020 y en noviembre de 2020 se publicaron respectivamente la Orden TED/749/2020 y la Norma Técnica de Supervisión 2.0 según el Reglamento UE 2016/631 en el que se establecen los nuevos requisitos técnicos para la conexión a red.

Con fecha 13 de septiembre de 2021, el INAGA emite Resolución por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y emite informe de impacto ambiental favorable de la planta fotovoltaica “Fachina y su infraestructura de evacuación” (Exp. INAGA/500201/01/2020/09997).

En base a estos documentos y para continuar con la tramitación y obtener la Autorización Previa y de Construcción del PFV Fachina y su infraestructura de evacuación, se presenta este documento.

## 2. OBJETO

El objeto de la presente separata es informar al MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA de las actuaciones de la Línea subterránea de 10 kV para evacuación del Parque fotovoltaico Fachina, con la finalidad de obtener la autorización correspondiente.

## 3. DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: YEQUERA SOLAR 1, S.L.
- CIF: B99544744
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: [info@atalaya.eu](mailto:info@atalaya.eu)

## 4. CONEXIÓN A LA RED

El PFV FACHINA ha obtenido acceso a la Red de Distribución en la Subestación FUENTES 10 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN.

Evacuará su energía mediante una red subterránea de MT (10 kV), hasta la SET FUENTES, objeto del presente anteproyecto.

Las infraestructuras de evacuación de la energía transformada son las siguientes:

- PFV FACHINA.
- CENTRO DE ENTREGA PFV FACHINA.
- Línea Subterránea de Evacuación de media tensión 10 kV, entre el Centro de Entrega y la SET FUENTES.
- SET FUENTES (existente).

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 (5 MW). Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), ubicado en el Centro de Entrega.



Ilustración 1: Infraestructuras de evacuación

## 5. UBICACIÓN

El PFV FACHINA está ubicado a 255 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza).

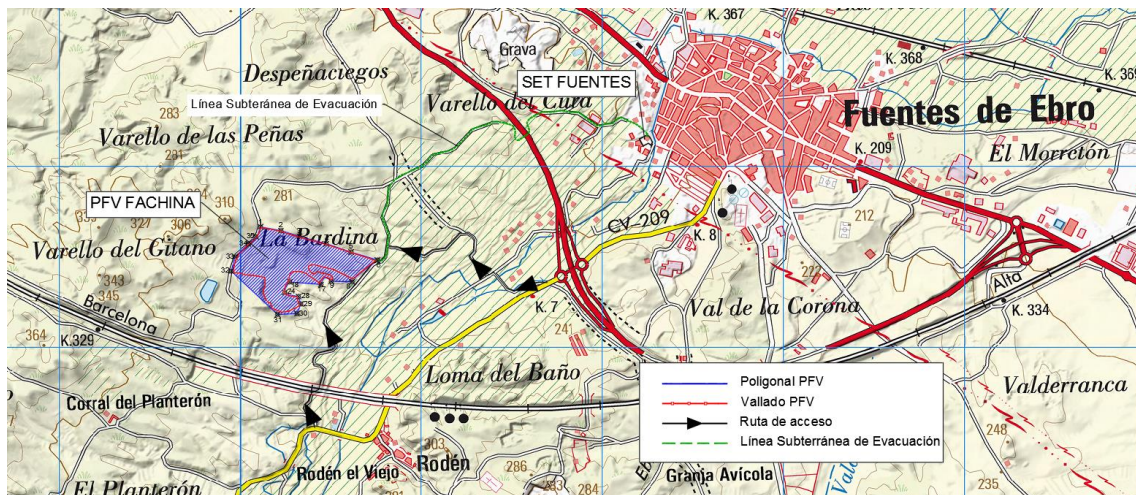


Ilustración 2: Ubicación del PFV

En la Tabla 2 se recogen las dimensiones generales del parque.

Tabla 2: Dimensiones PFV

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	19,53 ha
Superficie vallado PFV	15,54 ha
Longitud del vallado del PFV	2,62 km



## 6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La línea subterránea de media tensión (LSMT) de evacuación del PFV Fachina a 10 kV cruza la carretera N-232 en las siguientes coordenadas:

Tabla 3: Coordenadas de cruzamiento entre LSMT y carretera N-232

Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Afección	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
Inicio Cruzamiento LSMT con N-232	696.575	4.598.165
Fin Cruzamiento LSMT con N-232	696.583	4.598.171

Se propone realizar el cruzamiento de la carretera mediante una perforación dirigida, para más detalle ver Planos.

PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA – 1 VAINA Ø650 mm  
1 circuito – 1 terno de 10 kV

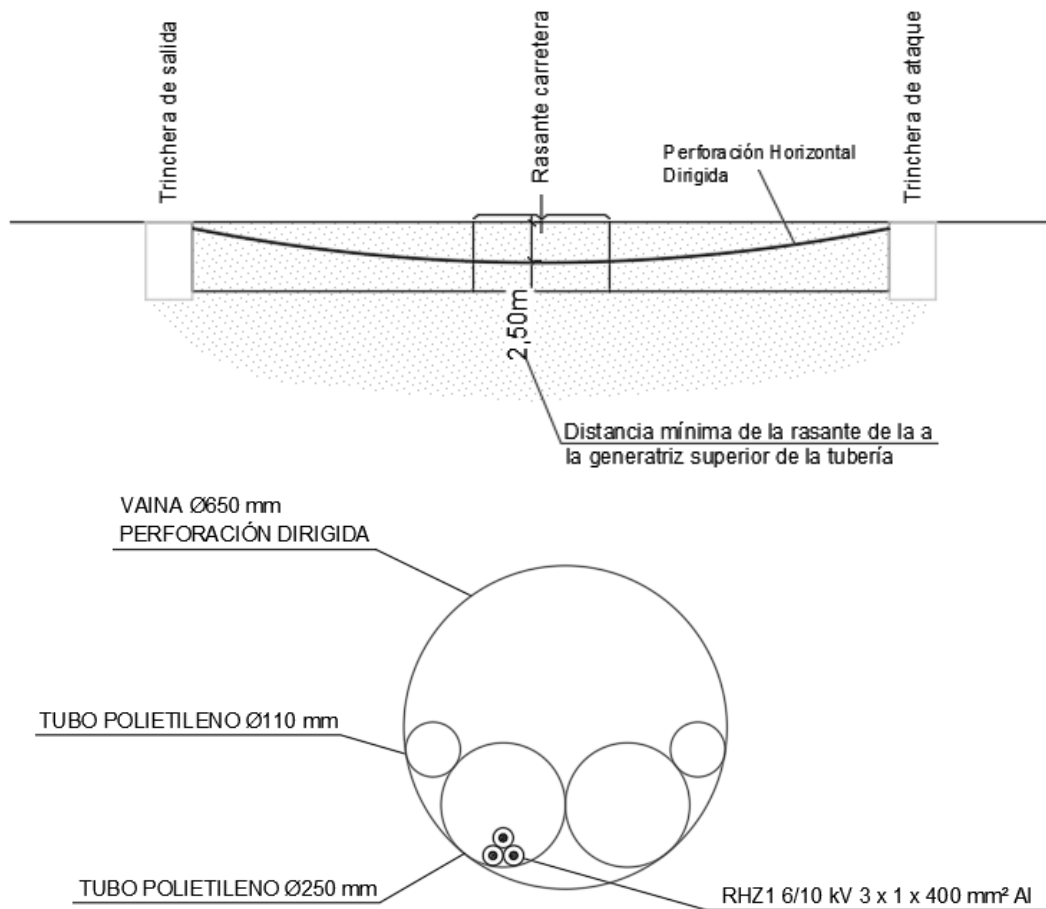


Ilustración 3: Detalle de perforación dirigida



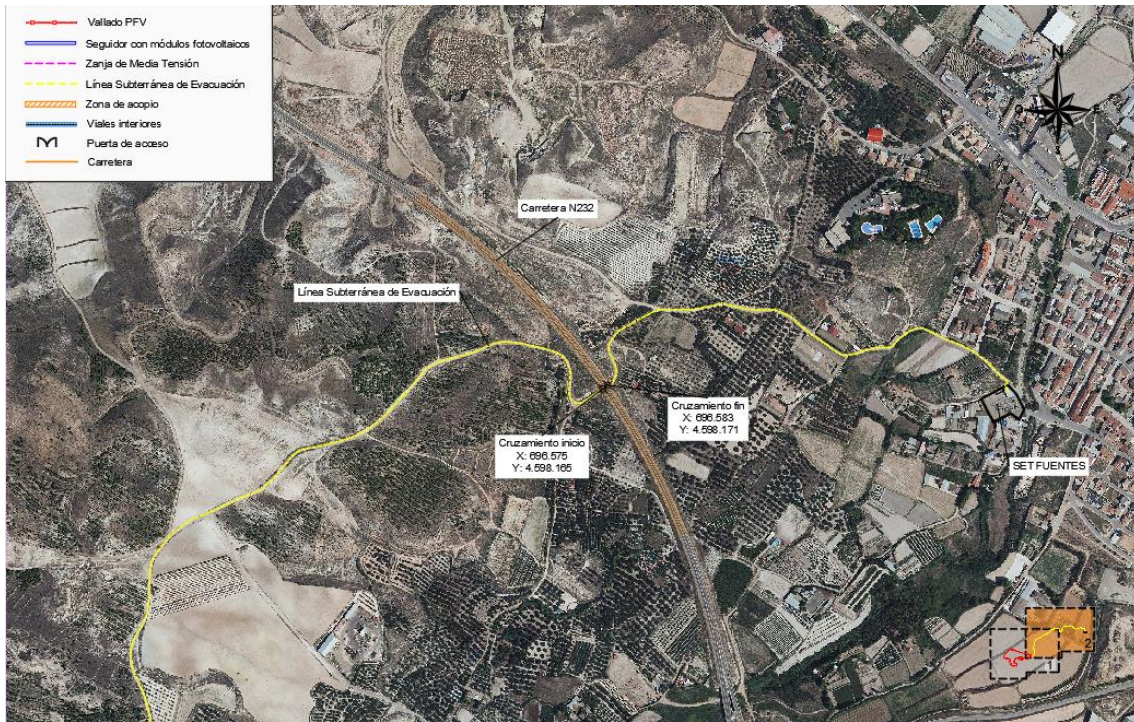


Ilustración 4: Cruzamientos LSMT Fachina y carretera N-232

## 7. PARQUE FOTOVOLTAICO

### 7.1. 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 9.352 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 670 Wp, 102 y 116 seguidores fotovoltaicos a un eje de 1V28 y 1V56 respectivamente, con pitch de entre 4,5 y 7 metros, 26 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 2 Power Stations (PS) de 2,865 MVA, conectadas en un único circuito eléctrico hasta el Centro de Entrega mediante una red subterránea de 10 kV. Desde allí partirá la línea subterránea de evacuación hasta el punto de conexión en la SET FUENTES, propiedad de E-Distribución.

## 8. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

### 8.1. CENTRO DE ENTREGA FACHINA

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 de 10 kV. El CE es una caseta prefabricada que incluye toda la apartamenta necesaria, se ubica en el exterior del recinto vallado siendo accesible y encontrándose debidamente señalizado. Se facilitará el acceso libre, directo y permanente a dicho CE a E-DISTRIBUCIÓN, como empresa propietaria de la distribución de energía de la zona.

#### 8.1.1. EMPLAZAMIENTO

El Centro de Entrega estará situado en el término municipal de Fuentes de Ebro, en la parcela 201-173, colindante al vallado del PFV y cercano al camino existente.

Tabla 4. Coordenadas UTM ETRS 89 30N del Centro de Entrega

CENTRO DE ENTREGA FACHINA Coordenadas UTM ETRS 89 30N	
X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
695.743	4.597.475
695.746	4.597.477
695.748	4.597.475
695.744	4.597.473

### 8.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE ENTREGA

El CE consta de una única caseta prefabricada en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Según la Norma Particular NRZ102 (EDE), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 24 kV para tensiones nominales menores de 20 kV. En este caso, puesto que la LMT a la que se le procede es de 10 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 24 kV.

Se escoge un edificio monobloque, tipo Ormazabal, por su instalación sencilla y calidad uniforme, ya que se reducen los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación.

El CE albergará la siguiente equipación:

- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador.
- 1 Celda de medida y cuadro de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.

## 8.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN PFV FACHINA

La instalación proyectada se trata de una línea de tercera categoría, en la que el suministro se realizará bajo tensión alterna trifásica de 10 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz.

### 8.2.1. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Desde el Centro de Entrega del PFV Fachina se evacúa la energía mediante una Línea Subterránea de Media Tensión de 10 kV hasta la SET FUENTES de E-DISTRIBUCIÓN. Discurrirá por el término municipal de Fuentes de Ebro, en la provincia de Zaragoza, atravesando los siguientes parajes:

Tabla 5: Parajes cruzados por la LSMT

PARAJE	TERMINO MUNICIPAL
La Bardina	Fuentes de Ebro
Varello del Cura	Fuente de Ebro

### 8.2.2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

El circuito de evacuación del PFV desde el Centro de Entrega hasta la SET Fuentes es íntegramente subterráneo con una longitud de de 2.445 metros, ocupando caminos públicos existentes y lindes de parcelas.



La línea se cruza con la Cañada Real de Zaragoza a Quinto, con la Carretera N-232, con la LAAT 220 kV Espartal – Escatrón, con la LAMT 15 kV Mediana y con la LAAT 45 kV Espartal – Fuentes, hasta llegar a la SET Fuentes.

En el *Documento Planos* se puede observar el trazado de la línea.

### 8.2.3. CABLE AISLADO DE POTENCIA

Los cables a utilizar 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 a la ITC-LAT 06 del R.L.A.T.

El circuito de la línea subterránea de 10 kV, objeto de este proyecto, se compondrá de una terna de tres conductores unipolares y de las características que se indican a continuación:

El cable será del tipo UNE RH5Z1 6/10 kV con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta exterior de poliolefina termoplástica, de sección 3x1x400 mm<sup>2</sup> en Al.

Estará debidamente protegido contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instale o la producida por corrientes vagabundas, y tendrá suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueda ser sometido durante el tendido.

Como se puede ver en la Tabla 6, la máxima caída de tensión es de **1,55 %**, valor por debajo del límite recomendado del 2 %.

Tabla 6. Caída de tensión en circuito de media tensión de CE a SET

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas	Sección mm <sup>2</sup>	I <sub>max</sub> A	Caída tensión %	Pérdida potencia %	kW
LSMT	CE - SET	5,73	348,2	2,445	1	400	445,0	1,82%	1,55%	88,95

La sección y designación del cable será:

- Sección: ..... 400 mm<sup>2</sup>
- Designación UNE: ..... RH5Z1 6/10 kV 3x1x400 mm<sup>2</sup> Al

Características del cable:

- Tipo de cable: ..... RH5Z1
- Sección: ..... 400 mm<sup>2</sup>
- Tensión: ..... 6/10 kV
- Conductor: ..... Aluminio
- Aislamiento: ..... Polietileno Reticulado (XLPE)
- Pantalla: ..... Cinta de Al termosoldada y adherida a la cubierta



- Intensidad máxima: ..... I = 445 A
- Resistencia eléctrica 90°C (R): ..... 0,100 Ω/Km
- Reactancia eléctrica (X): ..... 0,091 Ω/Km

#### 8.2.4. TERMINACIONES

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

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

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

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los empalmes a la hora de su montaje en la instalación, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación, tanto del conductor como del aislamiento, se adecuan a los valores especificados según las características de los cables subterráneos.

Las terminaciones constan básicamente de dos partes, de acuerdo con la función que desempeñan:

- Parte mecánica; constituida por los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable al terminal, y la envolvente o cubierta exterior.
- Parte eléctrica; constituida por elementos y materiales que permiten soportar el gradiente eléctrico en la parte central del terminal y en las zonas de transición entre el terminal y el cable.

Según la topología de los tramos subterráneos de la LAT de 10 kV en proyecto, el tipo de terminación para los cables de alta tensión a emplear podrán ser de dos tipos:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:

Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con las celdas de aislamiento al aire. 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.

### 8.2.5. EMPALMES

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y 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.

### 8.2.6. CABLES DE FIBRA ÓPTICA

En caso de ser necesario, las comunicaciones a implementar en la línea subterránea se basarán siempre en fibra óptica tendida conjuntamente con el cable. Las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

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

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

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

Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

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

### 8.2.7. ZANJA SUBTERRÁNEA

Las zanjas tendrán por objeto alojar la línea subterránea de media tensión, así como el conductor de puesta a tierra y la red de comunicaciones, en caso de ser necesario.

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 se dispondrán junto a los caminos, 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, nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

### 8.2.7.1. 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, dispuestos en capa y pegados uno a otro. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar los 30 cm de espesor y sobre ésta una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.) colocada transversalmente.

Después se rellenará la zanja con 50 cm de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 40 cm de la superficie de la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

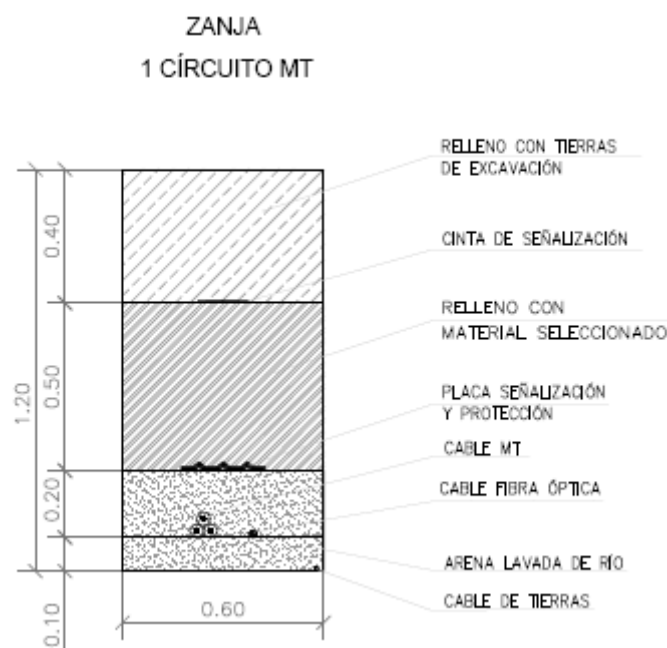


Ilustración 5: Zanja en tierra

### 8.2.7.2. 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 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 el *Documento 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 a 1,20 m de profundidad protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de 0,90 m.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, compactándose al 98% del Proctor Normal, colocando a 30 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

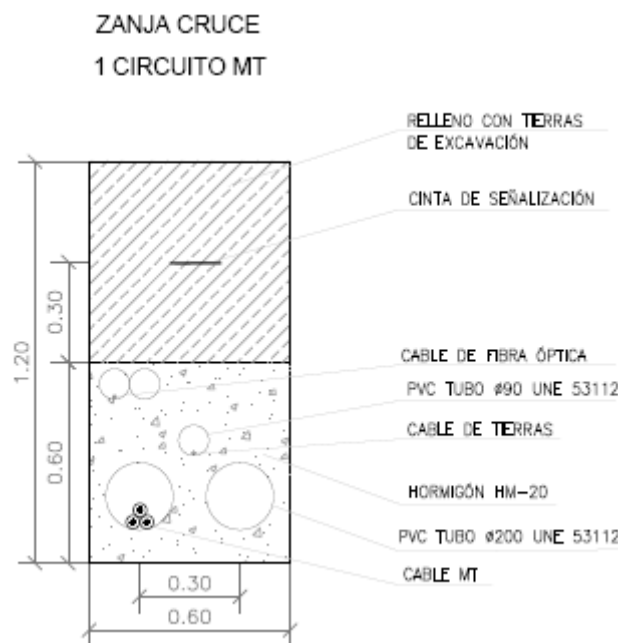


Ilustración 6: zanja para cruces

### 8.2.7.3. Arquetas de ayuda al atendido

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.

#### 8.2.8. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

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

#### 8.2.9. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de alta tensión, 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.

#### 8.2.10. PROTECCIONES

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

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

En las siguientes tablas se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

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.

## 9. 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
<b>INICIO DE OBRAS</b>												
<b>OBRA CIVIL</b>												
Replanteos												
Caminos												
Hiracado de placas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
<b>OBRA ELÉCTRICA</b>												
Acopio												
Tendido												
Conexiónado												
<b>MONTAJE PARQUE</b>												
Montaje												
Conexiónado eléctrico												
Acabado final												
<b>SUBSTACIÓN / CENTRO DE ENTREGA</b>												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electro mecánico												
Puesta en marcha												
<b>LINEA DE EVACUACIÓN</b>												
Obra civil												
Tendido de conductores												
Conexiónado												
Puesta en marcha												
<b>TENSIÓN DISPONIBLE</b>												
<b>PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS</b>												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
<b>FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE</b>												

## 10. CONCLUSIÓN

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes afecciones de la Línea subterránea de 10 kV para evacuación del Parque Fotovoltaico Fachina para tramitar su autorización ante el MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.



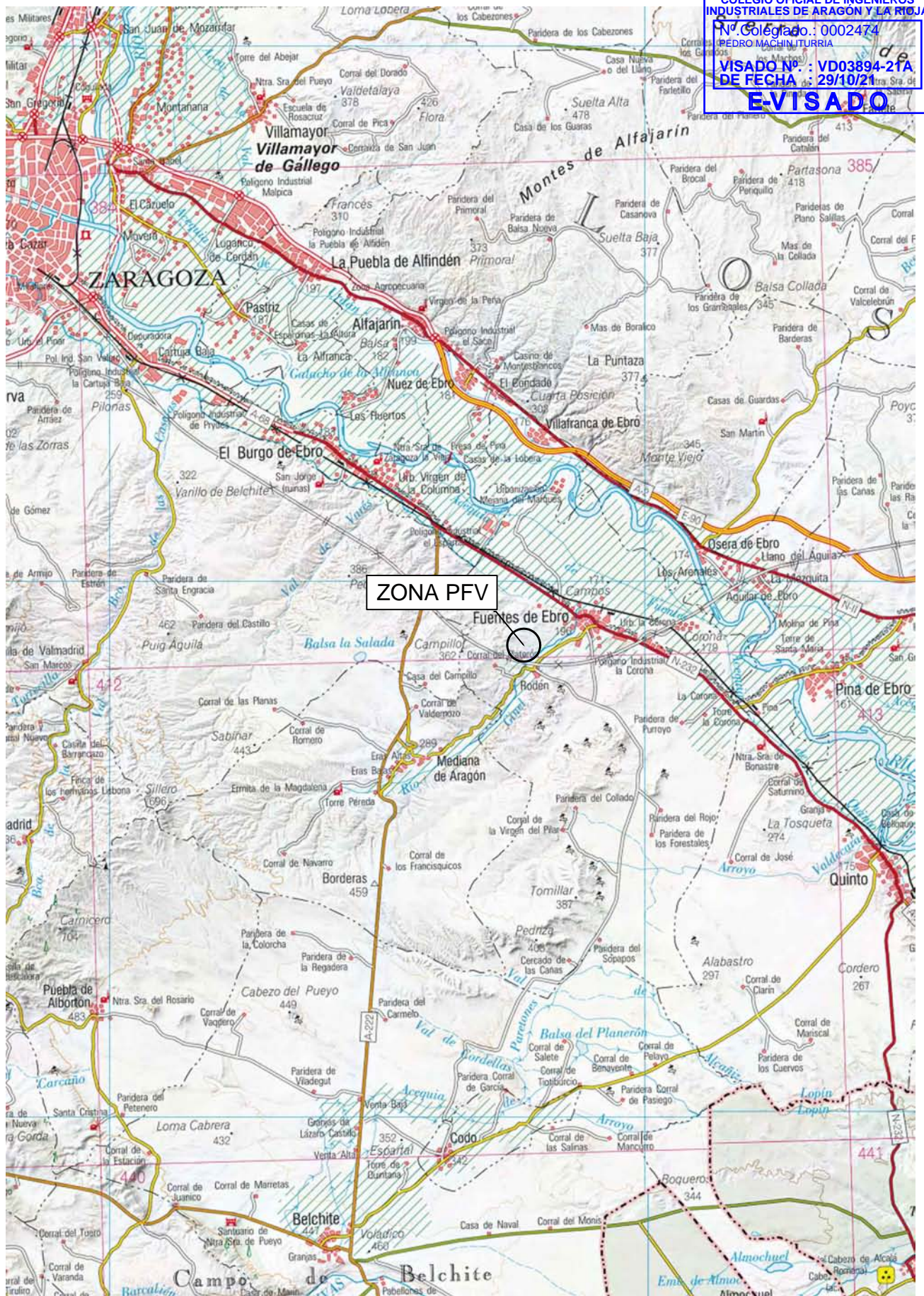
Zaragoza, octubre 2021  
Fdo. Pedro Machín Iturria  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Nº 2.474  
COIAR



## ÍNDICE DE PLANOS

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Afección a E-Distribución
4. Perforación dirigida



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado: 0002474  
 PEDRO MACHÍN ITURRIA  
 VISADO Nº: VD03894-21A  
 DE FECHA: 29/10/2021  
**EVISADO**

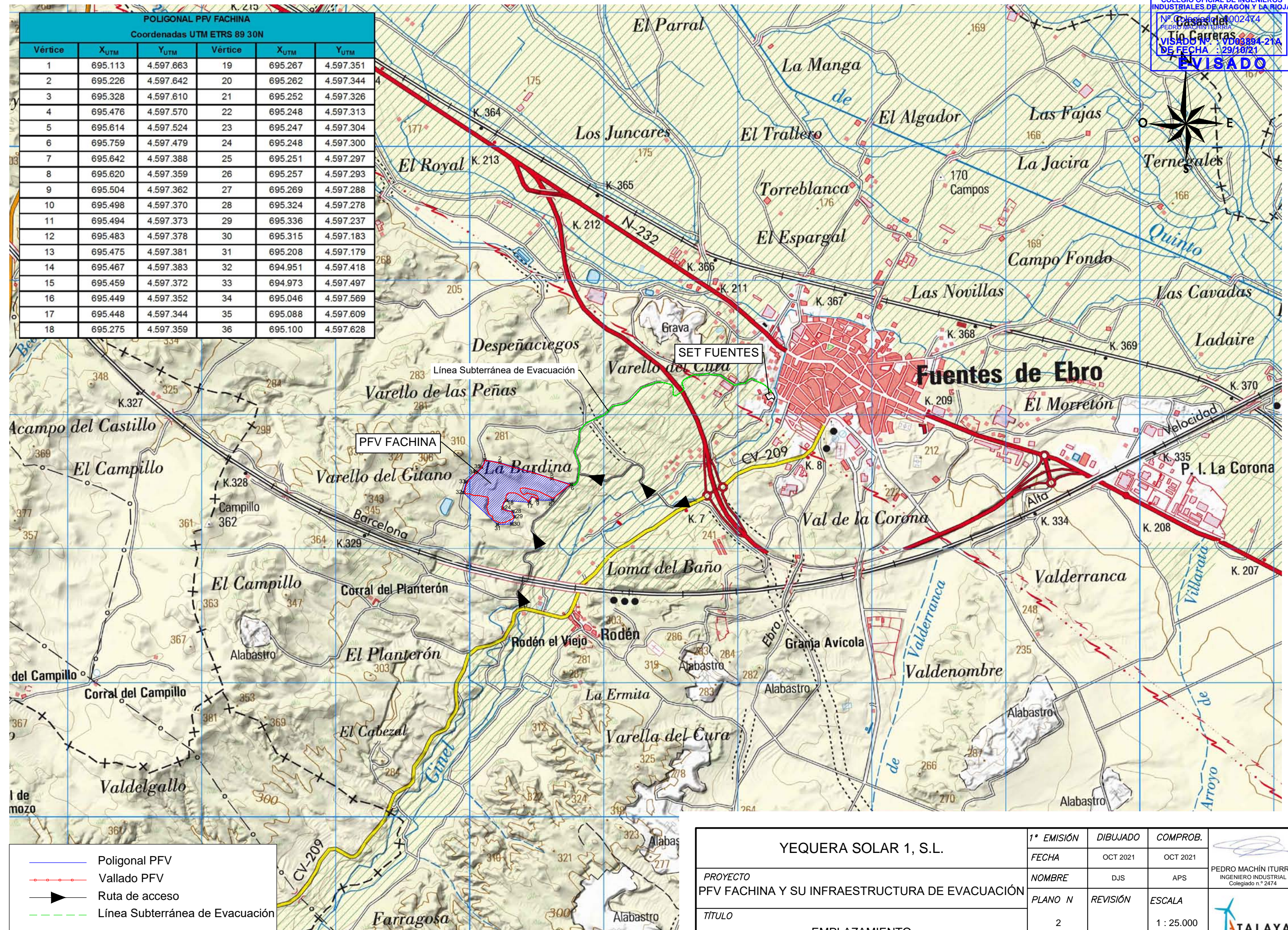


YEQUERA SOLAR 1, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCT. 2021	OCT. 2021	
PROYECTO PFV FACHINA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	NOMBRE	DJS	APS	 <b>ATALAYA</b> GENERACIÓN
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	SITUACIÓN		1	1 : 200.000

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05024-21 y VISADO electrónico VD03894-21A de 29/10/2021. CSV = FV0U2XJLUGU9JZR05 verificable en https://coi.ar.e-gestion.es



POLIGONAL PFV FACHINA					
Coordenadas UTM ETRS 89 30N					
Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1	695.113	4.597.663	19	695.267	4.597.351
2	695.226	4.597.642	20	695.262	4.597.344
3	695.328	4.597.610	21	695.252	4.597.326
4	695.476	4.597.570	22	695.248	4.597.313
5	695.614	4.597.524	23	695.247	4.597.304
6	695.759	4.597.479	24	695.248	4.597.300
7	695.642	4.597.388	25	695.251	4.597.297
8	695.620	4.597.359	26	695.257	4.597.293
9	695.504	4.597.362	27	695.269	4.597.288
10	695.498	4.597.370	28	695.324	4.597.278
11	695.494	4.597.373	29	695.336	4.597.237
12	695.483	4.597.378	30	695.315	4.597.183
13	695.475	4.597.381	31	695.208	4.597.179
14	695.467	4.597.383	32	694.951	4.597.418
15	695.459	4.597.372	33	694.973	4.597.497
16	695.449	4.597.352	34	695.046	4.597.569
17	695.448	4.597.344	35	695.088	4.597.609
18	695.275	4.597.359	36	695.100	4.597.628



- Poligonal PFV
- - - Vallado PFV
- ▶ Ruta de acceso
- - - Línea Subterránea de Evacuación

<b>YEQUERA SOLAR 1, S.L.</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	OCT 2021	OCT 2021	
PROYECTO	NOMBRE	DJS	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PFV FACHINA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	2		1 : 25.000	
EMPLAZAMIENTO				





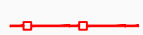
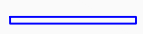



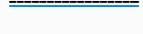
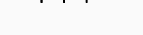

Línea Subterránea de Evacuación

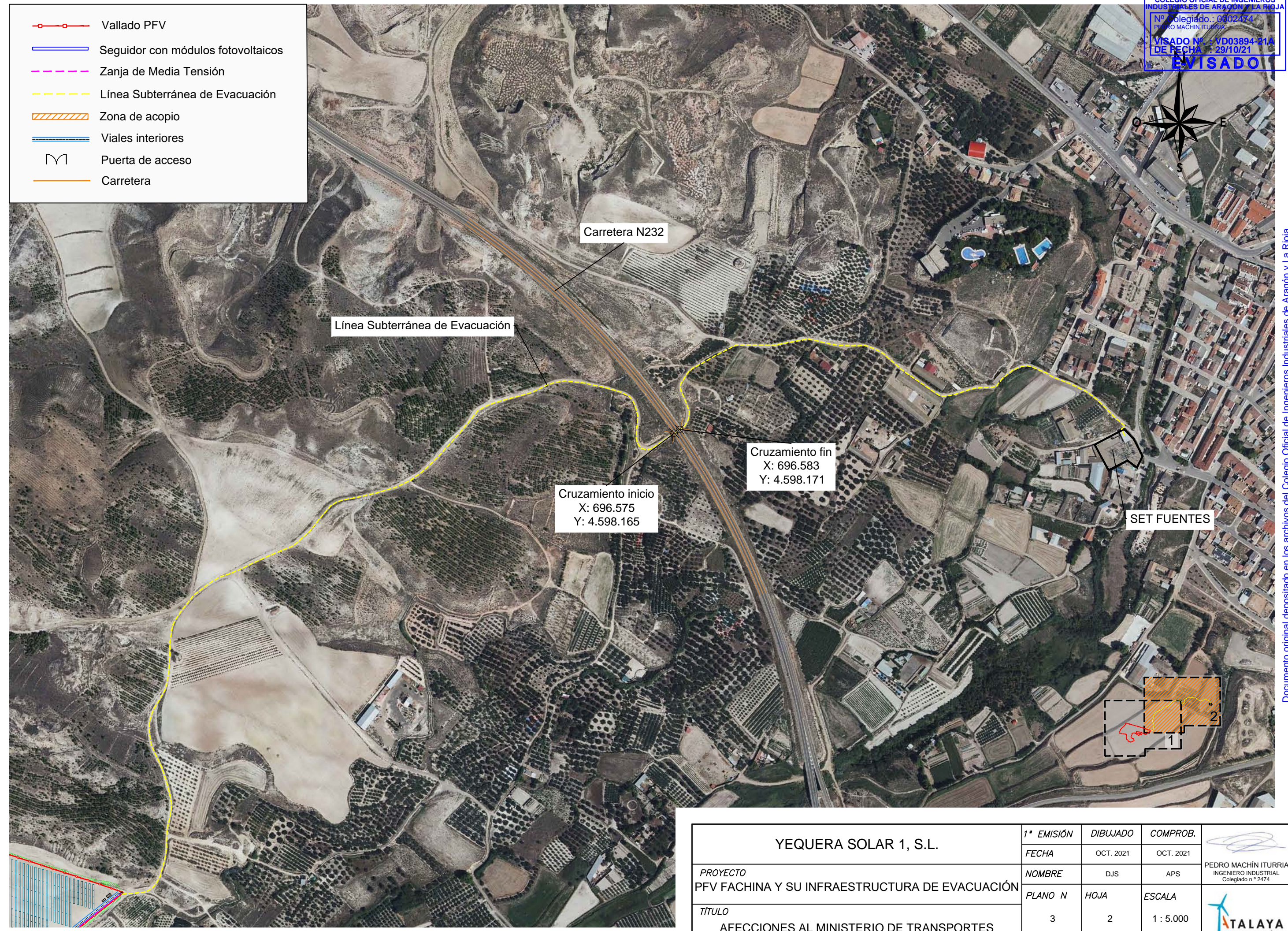


- Vallado PFV
- Seguidor con módulos fotovoltaicos
- Zanja de Media Tensión
- Línea Subterránea de Evacuación
- Zona de acopio
- Viales interiores
- Puerta de acceso
- Carretera

<b>YEQUERA SOLAR 1, S.L.</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	OCT. 2021	OCT. 2021	
PROYECTO	NOMBRE	DJS	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PFV FACHINA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	3	1	1 : 5.000	
AFECCIONES AL MINISTERIO DE TRANSPORTES				



-  Vallado PFV
-  Seguidor con módulos fotovoltaicos
-  Zanja de Media Tensión
-  Línea Subterránea de Evacuación
-  Zona de acopio
-  Viales interiores
-  Puerta de acceso
-  Carretera



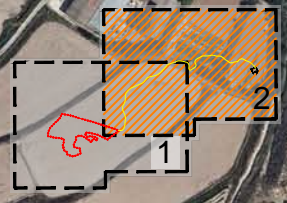
Carretera N232



Línea Subterránea de Evacuación

Cruzamiento inicio  
 X: 696.575  
 Y: 4.598.165

Cruzamiento fin  
 X: 696.583  
 Y: 4.598.171

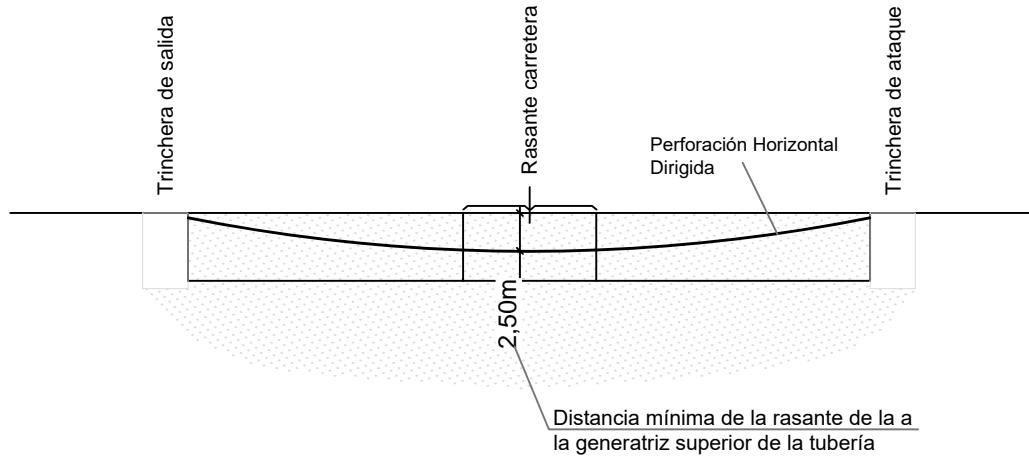
SET FUENTES



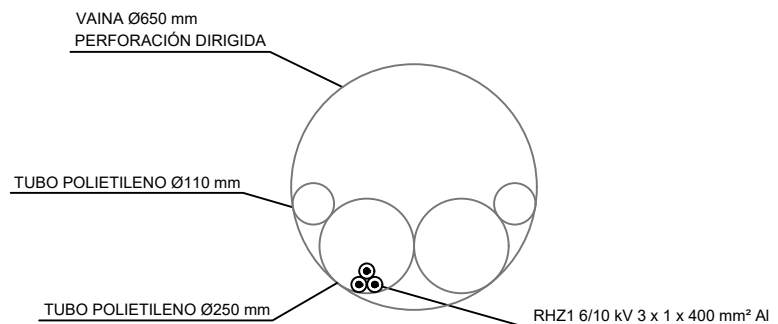
<b>YEQUERA SOLAR 1, S.L.</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	OCT. 2021	OCT. 2021	
PROYECTO	NOMBRE	DJS	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PFV FACHINA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	3	2	1 : 5.000	
AFECCIONES AL MINISTERIO DE TRANSPORTES				





PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA – 1 VAINA Ø650 mm  
1 circuito – 1 terna de 10 kV



Escala 1: 500



Escala 1: 20

YEQUERA SOLAR 1, S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	OCT. 2021	OCT. 2021	
PROYECTO PFV FACHINA Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	NOMBRE	DJS	APS	 <b>TALAYA</b> GENERACIÓN
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA	4		Indicadas	