



---

# ADENDA AL MODIFICADO DE PROYECTO PFV EL PALOMAR Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

SEPARATA  
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS  
FERROVIARIAS (ADIF)

Término Municipal de Zaragoza (Zaragoza)

---



*En Zaragoza, mayo de 2023*

## ÍNDICE

TABLA RESUMEN .....	2
1 ANTECEDENTES Y OBJETO.....	4
2 DATOS DEL PROMOTOR.....	6
3 UBICACIÓN PFV .....	7
4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN .....	8
5 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN AL A.D.I.F. ....	9
6 PFV EL PALOMAR Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN .....	13
6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL PFV .....	13
6.2 LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA PFV EL PALOMAR – SET ARCOSUR .....	14
7 CONCLUSIÓN.....	19
PLANOS.....	20
ANEJO .....	21

## TABLA RESUMEN

PARQUE FOTOVOLTAICO PFV EL PALOMAR	
<b>Datos generales</b>	
Promotor	RENOVABLES DE LOS SASOS SL B-99.524.126
Término municipal del PFV	Zaragoza (Zaragoza)
Capacidad de acceso	10 MW
Potencia inversores (a 40°C)	11,40 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	12,6027 MWp
Superficie de paneles instalada	58.430 m <sup>2</sup>
Superficie poligonal del PFV	25,57 ha
Superficie vallada del PFV	24,53 ha
Perímetro del vallado del PFV	3,153 km
Ratio ha/MWp	1,97
<b>Radiación</b>	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,585 kWh/m <sup>2</sup> /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en ( <i>dato medio diario x 365 días</i> )	1.673,7 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Producción energía</b>	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	23.606 MWh/año
Producción específica	1.873 kWh/kWp/año
Performance ratio	84,60 %
<b>Datos técnicos</b>	
Número de módulos 670 Wp	18.810
Seguidor solar 1 eje para 30 módulos (1V30)	187
Seguidor solar 1 eje para 60 módulos (1V60)	220
Cajas de Seguridad y Protección (CSP)	39
Inversor 3.800 kVA (a 40°C)	3
Power Station MV Skid 3.800 kVA	3

<b>CENTRO DE ENTREGA PFV EL PALOMAR 15 kV</b>	
Tipo	Prefabricado en superficie con apartamiento GIS
Tensión nominal	15 kV <sub>ef</sub>
Tensión asignada	24 kV <sub>ef</sub>
Frecuencia nominal	50 Hz
<b>Celdas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Celdas de línea con interruptor-seccionador para llegada/salida de línea de cliente.</li> <li>- 1 Celda de medida y cuadro de medida.</li> <li>- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.</li> </ul>	

<b>LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA 15 kV CENTRO DE ENTREGA PFV EL PALOMAR – SET ARCOSUR</b>	
<b>Datos generales</b>	
Tensión	15 kV
Frecuencia	50 Hz
Categoría de la línea	Tercera
Longitud total línea	5.286
Longitud total zanja	4.950
<b>TRAMO AÉREO</b>	
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	1
Tipología de los conductores	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Longitud (m)	262 m
Tipo de aislamiento	Vidrio templado
<b>TRAMOS SUBTERRÁNEOS</b>	
Categoría	A
Nº de circuitos	1 (2 ternas)
Tipología de los conductores	RH5Z1 12/20 kV 3x1x400 mm <sup>2</sup> Al
Longitud zanja (m)	Tramo 1 subterráneo: 1.578 m Tramo 3 subterráneo: 3.372 m
Longitud cable (m)	Tramo 1 subterráneo: 1.609 m Tramo 3 subterráneo: 3.415 m



ADENDA AL  
MODIFICADO DE PROYECTO PFV EL PALOMAR  
y sus infraestructuras de evacuación  
Separata – ADIF



## 1 ANTECEDENTES Y OBJETO

La sociedad RENOVABLES DE LOS SASOS S.L. es la promotora del Parque Fotovoltaico EL PALOMAR y sus infraestructuras de evacuación en el Término Municipal de Zaragoza.

Con fecha 15 de junio de 2020, el INAGA ha emitido Resolución en la que adopta la decisión de no someter el proyecto al proceso de evaluación de impacto ambiental ordinaria y emite el Informe favorable de impacto ambiental del proyecto de Planta Solar Fotovoltaica EL PALOMAR y sus infraestructuras de evacuación.

El 31 de agosto de 2020 se presentó la solicitud de Autorización Administrativa del Parque Fotovoltaico EL PALOMAR y sus infraestructuras de evacuación ante el Servicio Provincial de Zaragoza Sección de Energía Eléctrica, proyecto redactado por el ingeniero industrial Pedro Machín Iturria con número de visado VD02480-20A y fecha 21/08/2020, siendo admitido a trámite con fecha 11 de noviembre de 2020, con número de expediente G-SO-Z-161/2020.

En fecha 26 de marzo de 2021, **la Dirección de Mantenimiento del A.D.I.F. emite condicionantes técnicos a incorporar, desde el punto de vista de red convencional, proyecto línea eléctrica aéreo-subterránea 15 kV evacuación energía planta solar fotovoltaica “El Palomar”, con cruce tendido aéreo aprox. por pk. 9/190 sobre la Línea del Fc. C.I.M. Zaragoza-La Cartuja de Red Convencional (LN 214) y pk. 299/170 sobre la Línea del Fc. Madrid-Zaragoza-Barcelona-F. francesa de Alta Velocidad (TM. Zaragoza) (Ref: IV329/21 n.º: 068), sin perjuicio de la necesidad de obtener las preceptivas Autorizaciones de éste A.D.I.F. con carácter previo a poder realizar el cruce sobre ambas infraestructuras ferroviarias (AV-RC) en zonas de servidumbre del Fc.**

Con fecha 25 de octubre de 2021, Renovables de los Sasos, S.L. presenta Proyecto modificado en el que la planta ha sido desplazada por estar la instalación en la misma zona que otro parque fotovoltaico.

Con fecha 1 de diciembre de 2022, Renovables de los Sasos, S.L. solicita el desistimiento del expediente G-SO-Z-161/2020 y realiza solicitud de autorización administrativa previa y de construcción en la ubicación actual de la instalación. El Servicio Provincial admite a trámite la instalación acumulando los trámites administrativos ya realizados en el expediente anterior. N.º Expediente de la Dirección

	<b>ADENDA AL MODIFICADO DE PROYECTO PFV EL PALOMAR y sus infraestructuras de evacuación Separata – ADIF</b>	 <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">AVISADO Nº : VD02432-23A DE FECHA : 2/6/23</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0; color: blue;">E-VISADO</p> </div>
---	---	--

General de Energía y Minas: IP-PC-0203/2022. Nº Expediente del Servicio Provincial: G-SO-2022/188 de la provincia de Zaragoza.

Con fecha 16 de febrero de 2023, La Dirección General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón, otorga la autorización administrativa previa y de construcción de la planta fotovoltaica EL PALOMAR, en el término municipal de Zaragoza (Provincia de Zaragoza).

La Adenda al modificado de proyecto aporta toda la información necesaria, de acuerdo con el nuevo trazado de la línea de enlace entre el citado parque fotovoltaico y la SET ARCOSUR, para que no afecte a ámbitos pendientes de desarrollo, esto es suelo urbanizable no delimitado y del suelo urbano no consolidado, e igualmente sea coherente con el trazado acuerdo con el Servicio Técnico de Planeamiento y Rehabilitación del Ayuntamiento de Zaragoza.

El objeto de la presente separata es informar al ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF) de las actuaciones del Parque Fotovoltaico EL PALOMAR y sus infraestructuras de evacuación sobre infraestructuras de su titularidad, en el término municipal de Zaragoza.

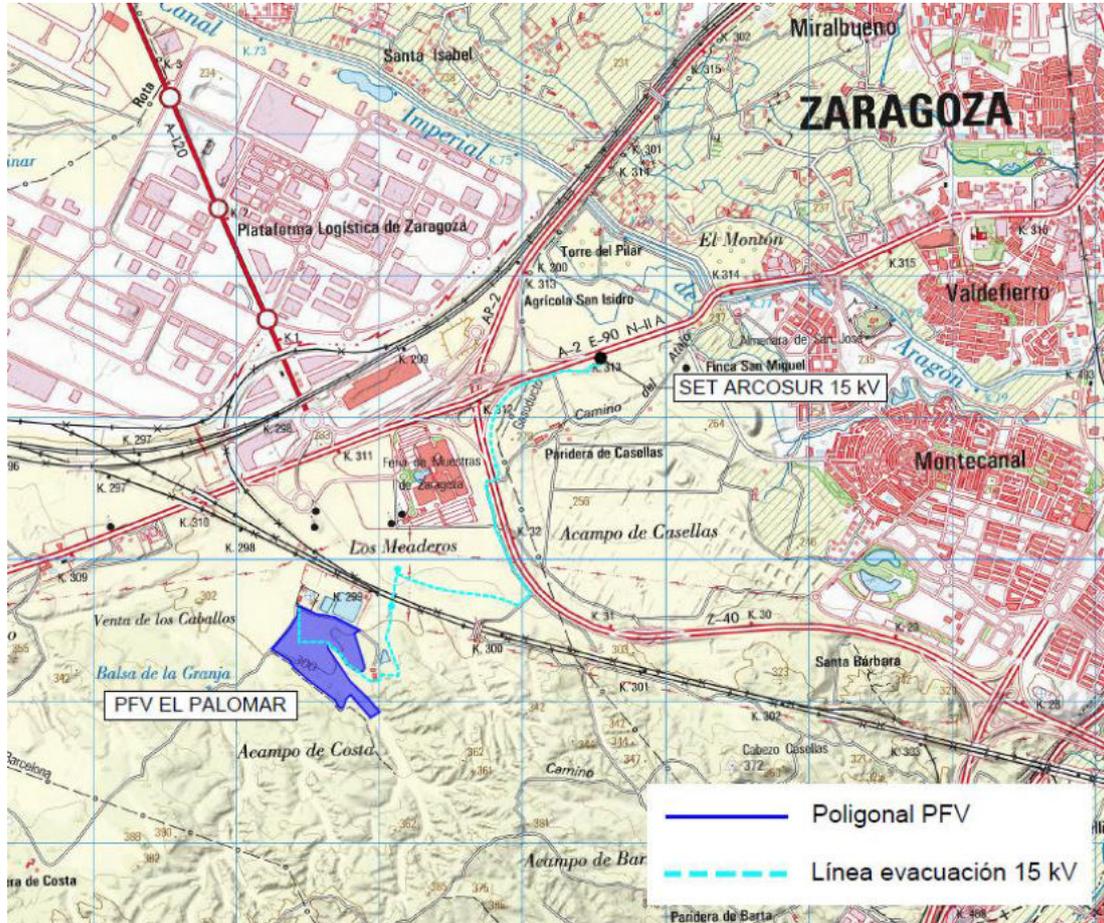
	<p style="text-align: center;"><b>ADENDA AL MODIFICADO DE PROYECTO PFV EL PALOMAR y sus infraestructuras de evacuación Separata – ADIF</b></p>	 <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Nº.Colegiado: 0002474 PEDRO MACHIN ITURRIA</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">AVISADO Nº : VD02432-23A DE FECHA : 2/6/23</p> <p style="font-size: large; font-weight: bold; margin: 0; text-align: center;">E-VISADO</p> </div>
---	--	---

## 2 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **RENOVABLES DE LOS SASOS S.L.**
- CIF: B-99.524.126
- 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); [tramitaciones@forestalia.com](mailto:tramitaciones@forestalia.com)

### 3 UBICACIÓN PFV

El Parque Fotovoltaico EL PALOMAR está ubicado a 327 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.



*Poligonal y ruta de acceso al PFV*

Las fincas destinadas para la implantación del PFV EL PALOMAR se encuentran detalladas en los planos que acompañan a este documento. En la siguiente tabla se recogen las dimensiones generales del parque.

*Dimensiones PFV EL PALOMAR*

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	25,57 ha
Superficie vallada del PFV	24,53 ha
Perímetro del vallado del PFV	3,15 km

La implantación y las características del Parque Fotovoltaico EL PALOMAR no han cambiado respecto del Modificado de Proyecto.

## 4 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

El circuito de evacuación del PFV partirá en subterráneo (1.578 m), desde el Centro de Entrega, hasta llegar al apoyo nº1 de conversión aéreo-subterránea. Desde aquí, el trazado discurrirá en aéreo y configuración Simple Circuito, para realizar el cruce con la Línea Ferroviaria AVE MAD-ZGZ-BCN, la Línea Ferroviaria CIM Zgz-La Cartuja y la Carretera A-120 (262 m), hasta llegar al apoyo nº2, donde se realizará conversión aéreo-subterránea. Desde aquí, el trazado continuará (3.372 m) en subterráneo, hasta la SET Arcosur 15 kV, de E-DISTRIBUCIÓN, existente (Parcela I-18 – Sector PP 89/3 del PGOU de Zaragoza) hasta realizar la entrada del circuito en la posición de la citada SET:

### TRAMO 1 SUBTERRÁNEO

Hito	Denominación	Longitud (m)	Término Municipal
CE	CE EL PALOMAR	5	Zaragoza
-	Zanja	1.78	Zaragoza
Ap.1	HA-6000-26-T1 (PAS)	26	Zaragoza
<b>TOTAL CABLE</b>		<b>1.609</b>	

### TRAMO 2 AÉREO

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	1 – 2	262	Zaragoza
<b>TOTAL</b>	<b>2 Ud.</b>	<b>262</b>	

### TRAMO 3 SUBTERRÁNEO

Hito	Denominación	Longitud (m)	Término Municipal
Ap.2	HA-6000-23-T1 (PAS)	23	Zaragoza
-	Zanja	3.372	Zaragoza
SET	SET Arcosur	20	Zaragoza
<b>TOTAL CABLE</b>		<b>3.415</b>	

## 5 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN AL A.D.I.F.

El recinto del PFV no afecta a infraestructuras que dependan de ADIF. En el tramo aéreo del trazado de la línea aéreo-subterránea de media tensión 15 kV del PFV EL PALOMAR hasta la SET “Arcosur”, se verá afectada la siguiente infraestructura:

AFECCIÓN
Línea del FC. Madrid-Zaragoza-Barcelona-F. Francesa de Alta Velocidad Cruzamiento (P.k. 299+170)
Línea del F.C. C.I.M. Zaragoza-La Cartuja de Red Convencional (LN 214) Cruzamiento (P.k. 9+190)



*Fotografía del entorno de los cruzamientos (desde Ctra. A-120)*

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”, en el capítulo 5 “Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos”, así como en el apartado “5.9 distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses” establece que:

*Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se seguirá lo indicado en el apartado 5.8 para ferrocarriles sin electrificar. Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:*

- a) *A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.*

- b) *La línea límite de edificación es la situada a 50 metros de la arista exterior de la explanación medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por la línea límite de edificación.*
- c) *Para la colocación de apoyos en la zona de protección de las líneas ferroviarias, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. La línea límite de la zona de protección es la situada a 70 metros de la arista exterior de la explanación, medidos en horizontal y perpendicularmente al carril exterior de la vía férrea.*
- d) *En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media la altura del apoyo.*
- e) *En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.*

#### 5.9.1 Cruzamientos

*No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.*

*En el cruzamiento entre las líneas eléctricas y los ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, según las hipótesis del apartado 3.2.3, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de:*

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + D_{el} \text{ en metros}$$

*con un mínimo de 4 metros. Los valores de  $D_{el}$  se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.*

*Además, en el caso de ferrocarriles, tranvías y trolebuses provistos de trole, o de otros elementos de toma de corriente que puedan accidentalmente separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica deberán estar situados a una altura tal que, al desconectarse el órgano de toma de corriente, no quede, teniendo en cuenta la posición más desfavorable que pueda adoptar, a menor distancia de aquellos que la definida anteriormente.*

#### 5.9.2 Paralelismos

*No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.*

- Afección a la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-F. Francesa:

El tramo aéreo del trazado de la línea aéreo-subterránea de media tensión 15 kV del PFV, entre los apoyos AP1 (X: 668.082; Y: 4.609.660) y AP2 (X: 668.127; Y: 4.609.928), realiza cruzamiento con el trazado de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-F. Francesa en su punto kilométrico 299+170.

Las coordenadas en las que se produce dicho cruzamiento son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89)	
COORDENADAS	
X	Y
668.093	4.609.726

### Distancia vertical

La distancia vertical mínima entre el vano y las catenarias de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-F. Francesa será:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + 0,16 = 3,66 \text{ m (con un mínimo de 4 m)}$$

$$D = 9,12 > 4 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$D = 7,7 > 4 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Además, la altura libre desde la cabeza del carril a la fase más baja es igual a 13,63 metros, distancia superior a los 11 m que indica el condicionado de referencia IV329/21 nº 68.

### Distancia horizontal

Según lo indicado en el condicionado ADIF de referencia IV329/21 nº 68, La ubicación de las torres eléctricas, debidamente calculadas, quedará fuera de la Línea Límite Edificación, establecida con carácter general en 50 m medidos desde la arista exterior más próxima de plataforma a cada lado de las líneas del Fc. La distancia mínima horizontal de los apoyos será:

$$D = 51,27 \text{ m (Apoyo 1 – Altura total: 23,89 m)} > 50 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$D = 153,44 \text{ m (Apoyo 2 – Altura total: 21,31 m)} > 50 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Estas distancias son superiores a las indicadas, tanto en la normativa como en el citado condicionado.

- Afección a la Línea del F.C. C.I.M. Zaragoza-La Cartuja de Red Convencional (LN 214):

El tramo aéreo del trazado de la línea aéreo-subterránea de media tensión 15 kV del PFV, entre los apoyos AP1 (X: 668.082; Y: 4.609.660) y AP2 (X: 668.127; Y: 4.609.928), realiza cruzamiento con el trazado de la Línea del F.C. C.I.M. Zaragoza-La Cartuja de Red Convencional (LN 214) en su punto kilométrico 9+190.

Las coordenadas en las que se produce dicho cruzamiento son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89)	
COORDENADAS	
X	Y
668.096	4.609.742

### Distancia vertical

La distancia vertical mínima entre el vano y las catenarias de la Línea del F.C. C.I.M. Zaragoza-La Cartuja de Red Convencional (LN 214) será:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + 0,16 = 3,66 \text{ m (con un mínimo de 4 m)}$$

$$D = 6,77 > 4 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Además, la altura libre desde la cabeza del carril a la fase más baja es igual a 12,7 metros, distancia superior a los 11 m que indica el condicionado ADIF de referencia IV329/21 nº 68.

### Distancia horizontal

Según lo indicado en el condicionado ADIF de referencia IV329/21 nº 68, La ubicación de las torres eléctricas, debidamente calculadas, quedará fuera de la Línea Límite Edificación, establecida con carácter general en 50 m medidos desde la arista exterior más próxima de plataforma a cada lado de las líneas del Fc. La distancia mínima horizontal de los apoyos será:

$$D = 51,27 \text{ m (Apoyo 1 – Altura total: 23,89 m)} > 50 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$D = 153,44 \text{ m (Apoyo 2 – Altura total: 21,31 m)} > 50 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

Estas distancias son superiores a las indicadas, tanto en la normativa como en el citado condicionado.

En los planos que se acompañan, se detalla este cruzamiento.

## 6 PFV EL PALOMAR Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

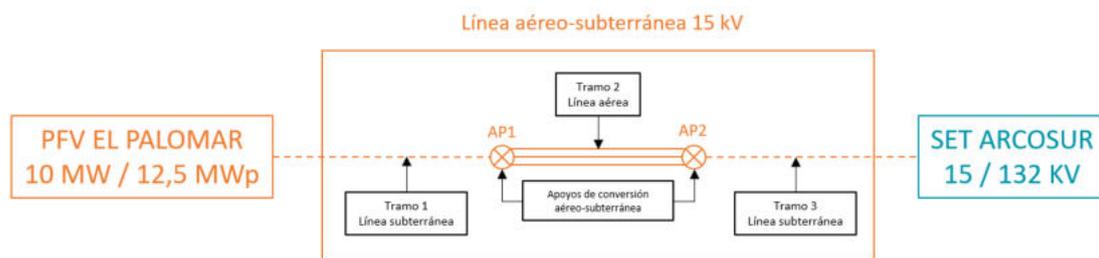
### 6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL PFV

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 18.810 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 670 Wp, 407 seguidores fotovoltaicos a un eje con pitch de 5,40 metros (187 seguidores de 30 módulos y 220 seguidores de 60 módulos), 39 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 3 Power Station (PS) de potencia: 3,80 MVA, conectadas en dos circuitos eléctricos hasta el Centro de Entrega mediante una red subterránea de 15 kV. Desde allí, partirá la línea aero-subterránea de evacuación hasta el punto de conexión en la SET Arcosur 15 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN.

Las infraestructuras de evacuación de energía del PFV EL PALOMAR son las siguientes:

- LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA PFV EL PALOMAR – SET ARCOSUR 15 kV
- SET ARCOSUR 15/132 kV (existente)



- Instalaciones existentes
- Instalaciones en tramitación

*Infraestructuras de evacuación*

## 6.2 LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA PFV EL PALOMAR – SET ARCOSUR

### 6.2.1 TRAMO AÉREO

La línea aérea deberá cumplir con las distancias de seguridad marcadas por el R.L.A.T. de los conductores al terreno, de la distancia entre conductores, distancias de conductores y sus accesorios en tensión a partes metálicas.

Le será de aplicación el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión además de lo establecido en el Decreto 34/2005 de 8 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Los datos generales de la línea aérea son los siguientes:

- Tensión (kV):	15
- Longitud (km):	0,262
- Categoría de la línea:	3º
- Zona/s por la/s que discurre:	Zona A
- Velocidad del viento considerada (km/h):	120
- Tipo de montaje:	Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase:	1
- Frecuencia:	50Hz
- Factor de potencia:	0,9
- Nº de apoyos proyectados:	2
- Nº de vanos:	1
- Cota más baja (m):	277
- Cota más alta (m):	289

#### 6.2.1.1 Descripción del trazado de la línea

Todo el trazado del tramo aéreo discurrirá por el T.M. de Zaragoza. El tramo de línea aérea tendrá una longitud de 262 m y contará con 2 apoyos metálicos utilizando como conductores cables LA-280. Se instalarán en el apoyo nº 1 y en el apoyo nº 2, las conversiones de paso aéreo-subterráneo formadas por 2x3 botellas terminales de exterior para cable seco por apoyo, necesarios para recibir las dos ternas de cable subterráneo, y 3 autoválvulas de 21 kV, 10 kA por apoyo.

### 6.2.1.2 Elementos de la instalación de la línea aérea

#### 6.2.1.2.1 Conductores

El tendido se llevará a cabo con cable de Aluminio-Acero normalizado según la norma UNE-50182, (LA-280) con las siguientes características:

- Denominación: .....	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
- Sección total (mm <sup>2</sup> ):.....	281,1
- Diámetro total (mm):.....	21,8
- Número de hilos de aluminio: .....	26
- Número de hilos de acero:.....	7
- Carga de rotura (kg): .....	8.489
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): .....	0,1195
- Peso (kg/m):.....	0,957
- Coeficiente de dilatación (°C): .....	1,89E <sup>-5</sup>
- Módulo de elasticidad (kg/mm <sup>2</sup> ):.....	7.500
- Densidad de corriente (A/mm <sup>2</sup> ):.....	3,58
- Tense máximo (Zona A - kg): .....	1.450

#### 6.2.1.2.2 Aisladores

Los elementos aisladores se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-EN 61466-1 y UNE-EN 60305.

Las cadenas están formadas por 4 elementos de vidrio templado tipo U 100 BS en apoyos de amarre.

Aisladores del tipo U 100 BS (CEI-305) en vidrio templado, de las siguientes características:

- Tipo .....	U 100 BS
- Paso .....	127 mm
- Dimensión acoplamiento .....	16A
- Línea de fuga por unidad .....	320 mm
- Carga de rotura mínima .....	70 kN
- Tensión a frecuencia Industrial	
· de 1 min en seco .....	70 kV
· de 1 min bajo lluvia .....	40 kV
- Tensión al impulso de choque en seco .....	100 kV

#### 6.2.1.2.3 Herrajes y Accesorios de la Línea

Comprenden los elementos que intervienen en la sujeción de los conductores a los apoyos, excepción hecha de los aisladores.

En las cadenas de amarre se incluirán grillete GN, grapa de amarre y rótula R-16. Todos estos elementos deberán estar admitidos por las normas de la Compañía Suministradora.

#### 6.2.1.2.4 Puestas a Tierra

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

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

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm<sup>2</sup> de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

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

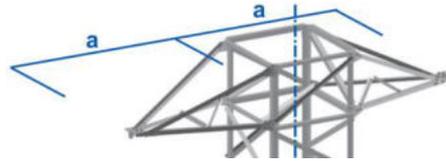
Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Se dispondrán tantos electrodos como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 Ω. Estos electrodos estarán conectados entre sí y al apoyo mediante cable desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup> y grapas de acero inoxidable. Las picas serán del tipo acero cobreado de 2 m de longitud y 143 mm de diámetro.

#### 6.2.1.2.5 Apoyos

Los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente. A continuación, se adjunta una tabla con las características principales de los mismos.

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre	Altura Útil (m)	Armado T		Peso torre (Kg)
					Altura Cabeza (m)	Cruceta (m) "a"	
1	FL	T	HA-6000 26 T1	23,19	0,7	2,0	3.006
2	FL	T	HA-6000 23 T1	20,61	0,7	2,0	2.575



*Cruceta tipo T*

La distribución de los conductores sobre los apoyos se efectuará con el tipo de crucetas T contemplado en la figura. Con este tipo de crucetas, junto con las cadenas de aisladores además de cumplir con las distancias de seguridad establecidas por el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 cumpliremos con las distancias de seguridad impuestas por el Decreto 34/2005 del Gobierno de Aragón para protección de la avifauna y en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de Agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

#### 6.2.1.2.6 Cimentaciones

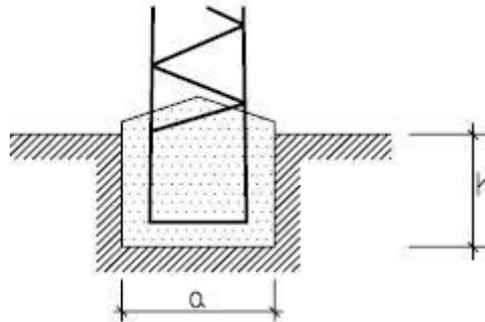
Las cimentaciones de los apoyos se realizarán con bloques de hormigón con las dimensiones en función de la altura y esfuerzo en punta del apoyo a considerar. El hormigón utilizado en la cimentación será HM-20 con una resistencia de 200 Kg/cm<sup>2</sup>.

En las cimentaciones, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 20 cm. La parte superior de este macizo se terminará en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo actuando como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo y en la parte superior de la cimentación junto al apoyo.

Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Nº Apoyo	Torre	Terreno	Tipo	Dimensiones (m)		V (Exc.) (m <sup>3</sup> )	V (Horm.) (m <sup>3</sup> )
				a	h		
1	HA-6000 26 T1	Normal	Monobloque	2,12	2,66	11,96	12,85
2	HA-6000 23 T1	Normal	Monobloque	2,01	2,59	10,46	11,27



*Cimentación monobloque*

#### 6.2.1.2.7 Placas de señalización

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de peligro eléctrico, en la cual se reflejará la tensión de la línea, en este caso 15 kV y el número del apoyo.

Las placas se instalarán a una altura del suelo de 3 m y en la cara paralela o la más cercana al camino para que puedan ser identificadas fácilmente.



ADENDA AL  
MODIFICADO DE PROYECTO PFV EL PALOMAR  
y sus infraestructuras de evacuación  
Separata – ADIF



## 7 CONCLUSIÓN

Con presenta separata, se entiende haber descrito adecuadamente las afecciones del Parque Fotovoltaico EL PALOMAR y sus infraestructuras de evacuación, al ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARAS (ADIF), sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Zaragoza, mayo de 2023  
Fdo. Pedro Machín Iturria  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Nº 2.474 COIAR



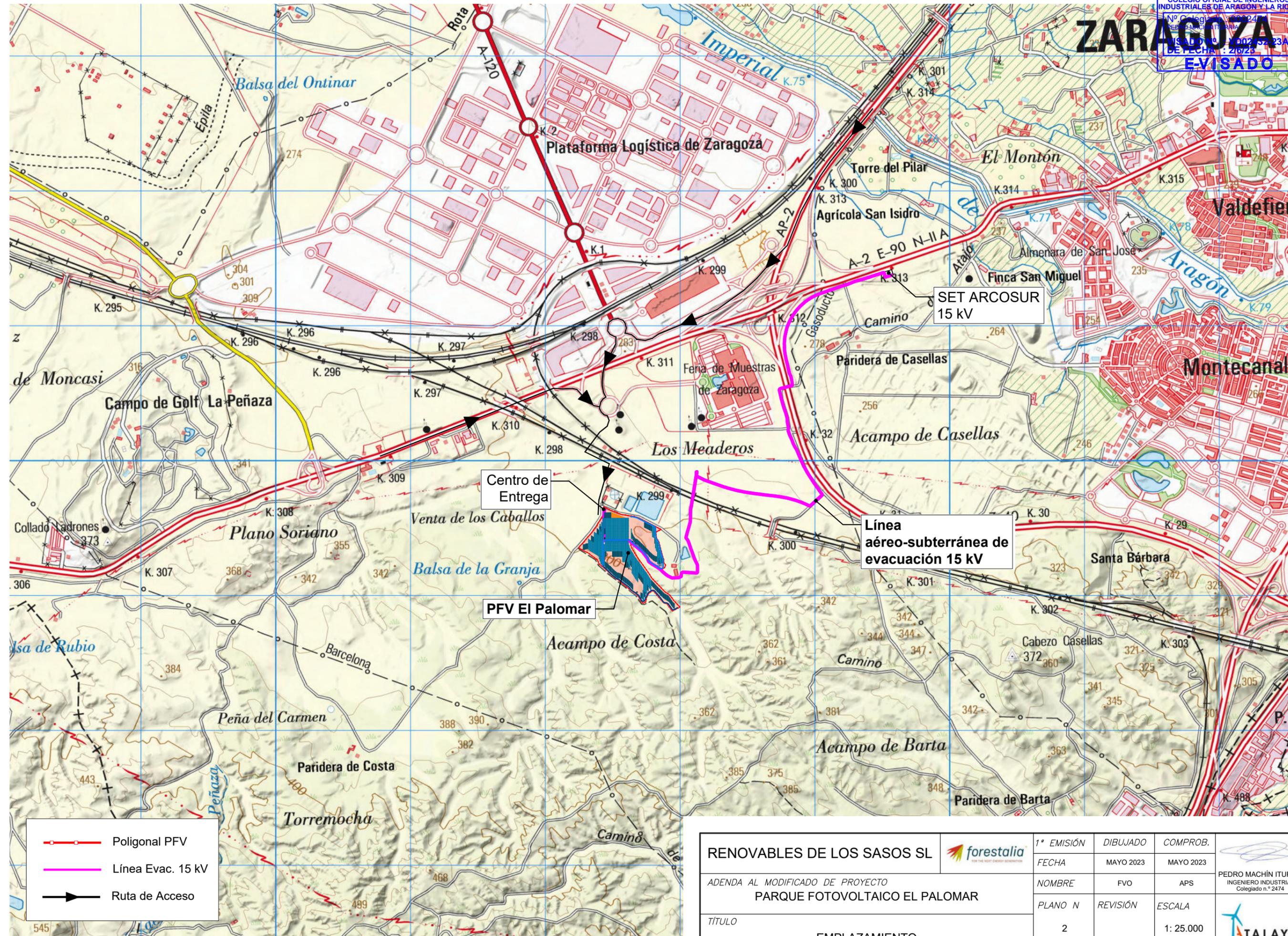
ADENDA AL  
MODIFICADO DE PROYECTO PFV EL PALOMAR  
y sus infraestructuras de evacuación  
Separata – ADIF



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado: 0002474  
PEDRO MACHIN ITURRIA  
VISADO Nº : VD02432-23A  
DE FECHA : 2/6/23  
**E-VISADO**

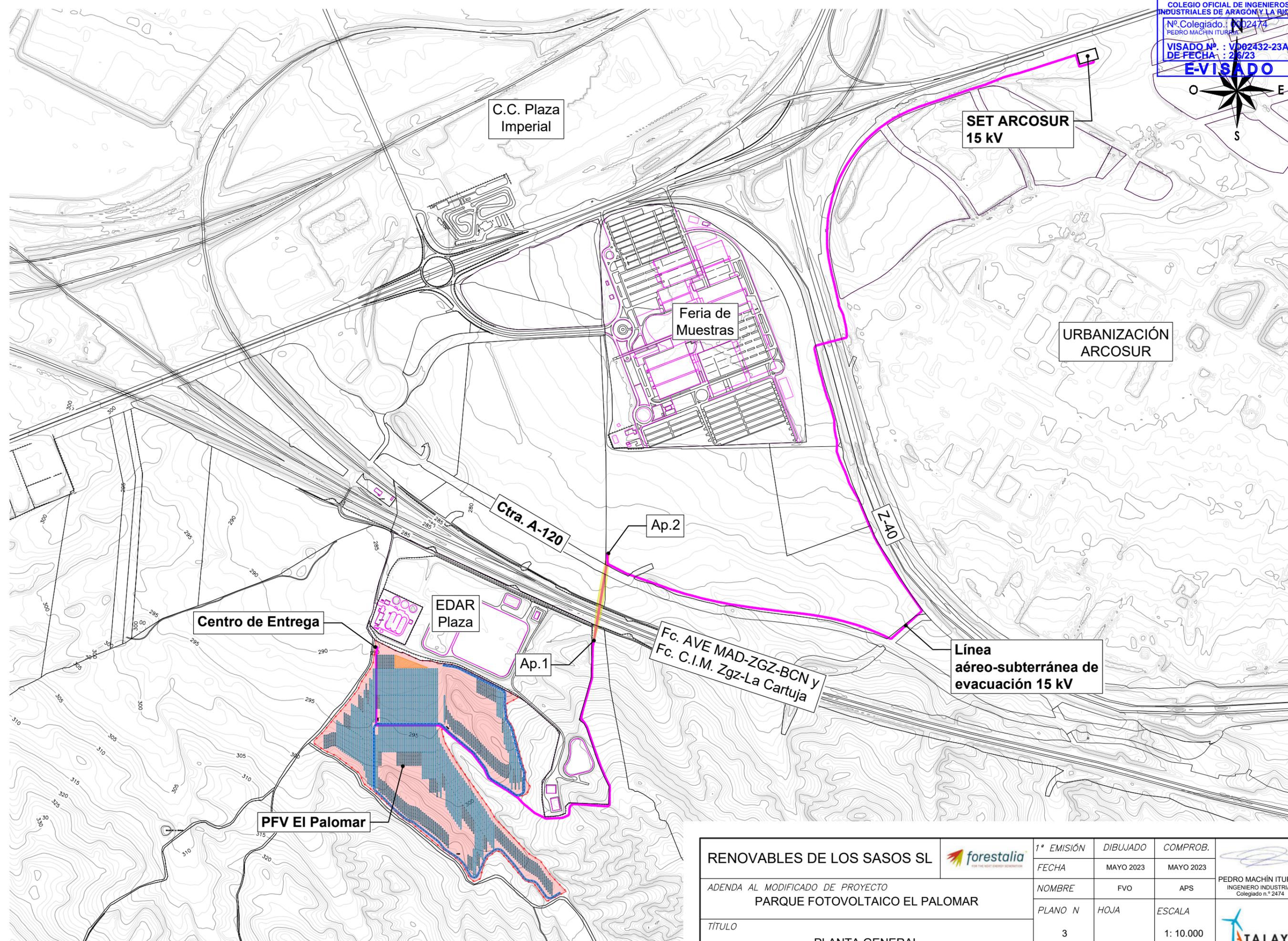
## PLANOS

- Emplazamiento
- Planta general
- Planta Perfil – Tramo aéreo Infr. Evac.
- Apoyos



-  Poligonal PFV
-  Línea Evac. 15 kV
-  Ruta de Acceso

<b>RENOVABLES DE LOS SASOS SL</b> 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	MAYO 2023	MAYO 2023	
ADENDA AL MODIFICADO DE PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO EL PALOMAR</b>	NOMBRE	FVO	APS	
	TÍTULO	EMPLAZAMIENTO	ESCALA	
	PLANO N	REVISIÓN		
	2			



<b>RENOVABLES DE LOS SASOS SL</b>  ADENDA AL MODIFICADO DE PROYECTO <b>PARQUE FOTOVOLTAICO EL PALOMAR</b> TÍTULO <b>PLANTA GENERAL</b>	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474 
	FECHA	MAYO 2023	MAYO 2023	
	NOMBRE	FVO	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	3		1: 10.000	

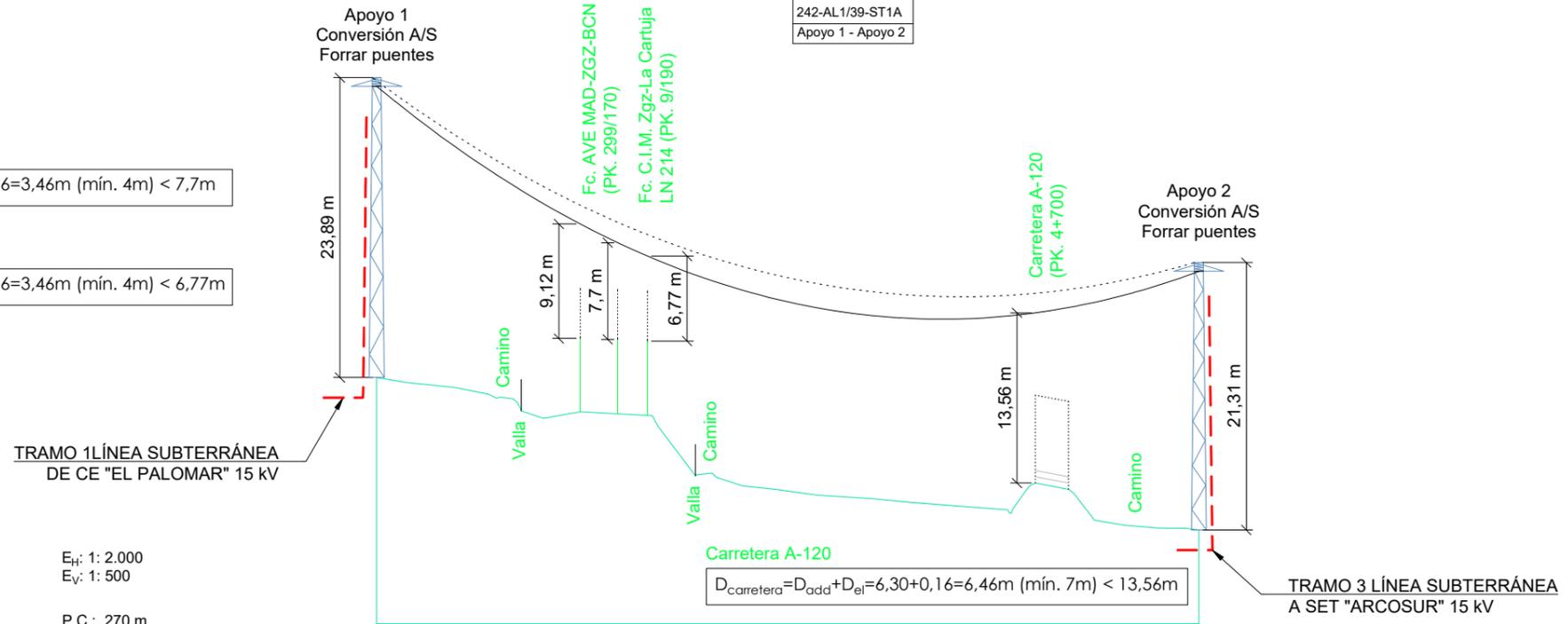
Fc. AVE MAD-ZGZ-BCN

$$D_{Fc.} = D_{add} + D_{el} = 3,50 + 0,16 = 3,66 \text{m (mín. 4m)} < 7,7 \text{m}$$

Fc. C.I.M. Zgz-La Cartuja

$$D_{Fc.} = D_{add} + D_{el} = 3,50 + 0,16 = 3,66 \text{m (mín. 4m)} < 6,77 \text{m}$$

Cond. F: LA-280  
 242-AL1/39-ST1A  
 Apoyo 1 - Apoyo 2

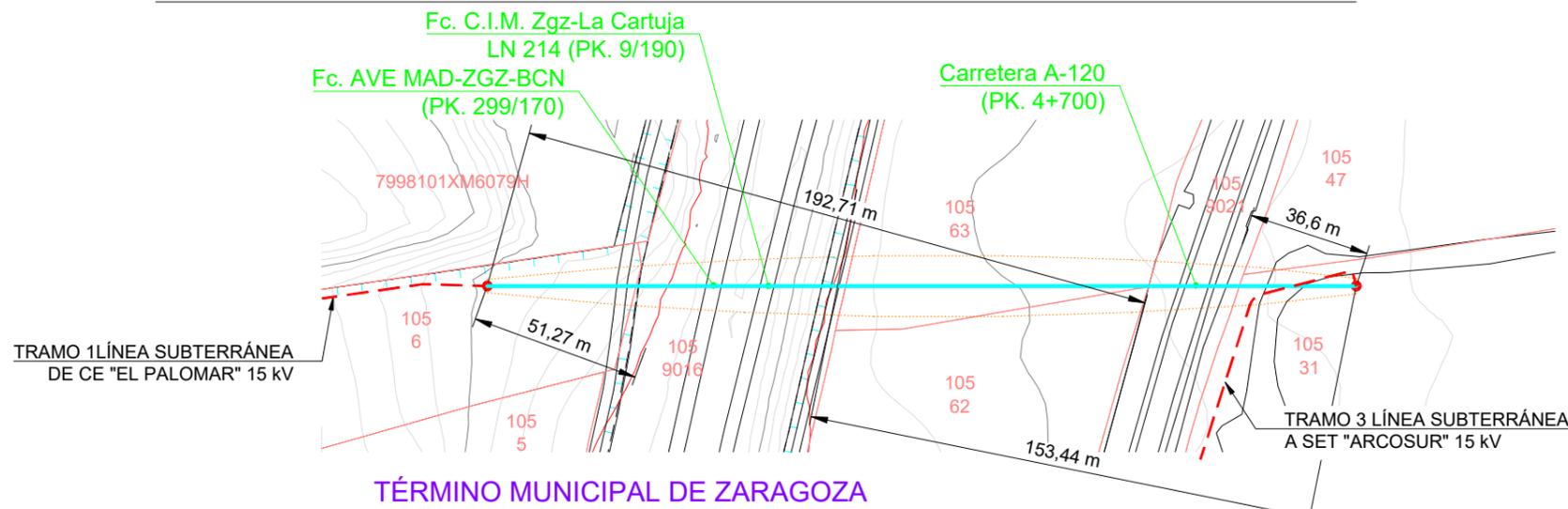


TRAMO 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE CE "EL PALOMAR" 15 kV

E<sub>H</sub>: 1: 2.000  
 E<sub>V</sub>: 1: 500

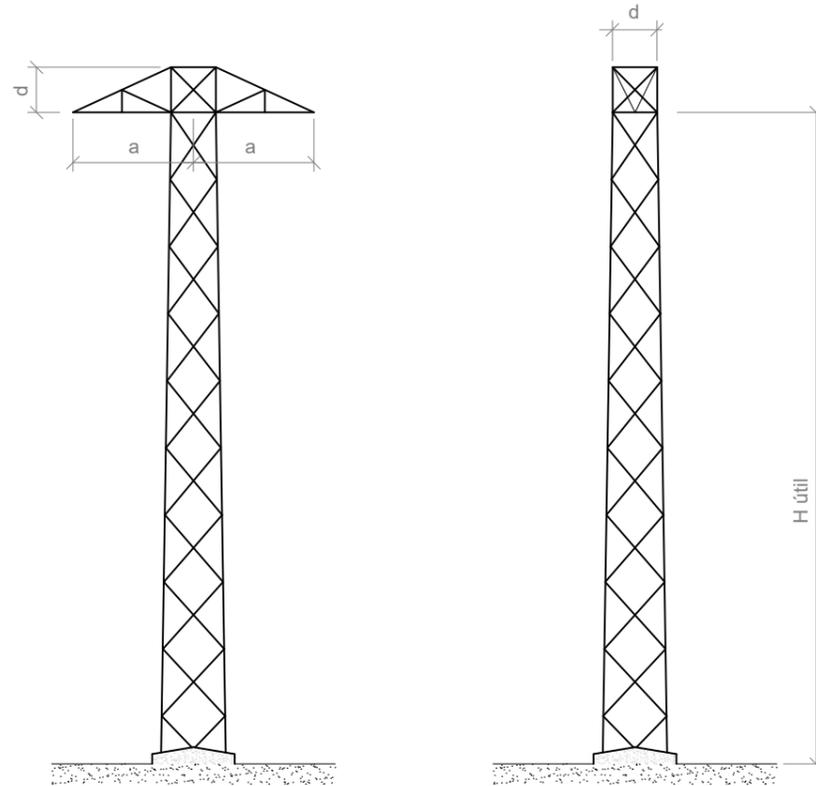
P.C.: 270 m

TRAMO 3 LÍNEA SUBTERRÁNEA A SET "ARCOSUR" 15 kV



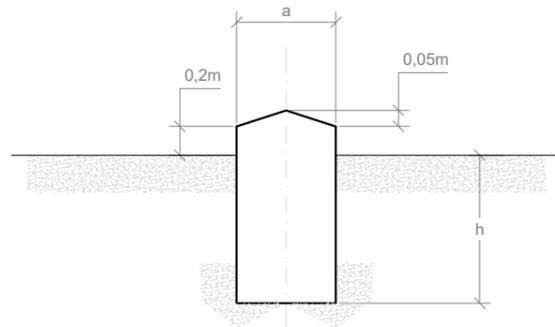
RENOVABLES DE LOS SASOS SL	forestalia	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
		FECHA	ABRIL 2023	ABRIL 2023	
ADENDA AL MODIFICADO DE PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO EL PALOMAR		NOMBRE	FVO	APS	TALAYA GENERACIÓN
TÍTULO PLANTA PERFIL - TRAMO AÉREO INFR. EVAC.		PLANO N	8	REVISIÓN ESCALA INDICADAS	

SERIE HA



Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado T - Crucetas (m)		Código armado	Peso apoyo (Kg)
					"a"	"d"		
1	FL	T	HA-6000	23,19	2,0	0,7	T1	3.006
2	FL	T	HA-6000	20,61	2,0	0,7	T1	2.575

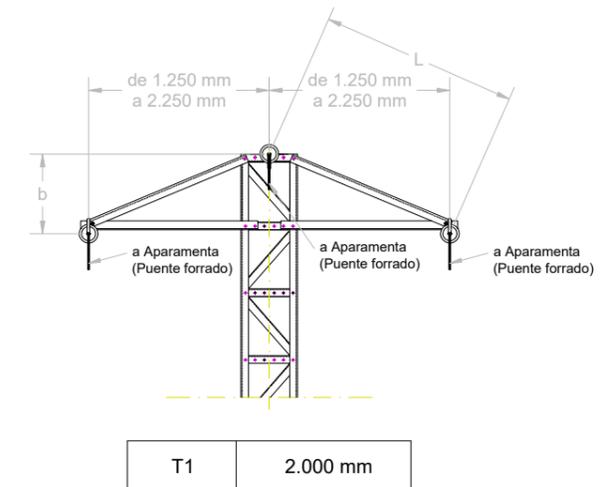
CIMENTACIÓN MONOBLOQUE



Número apoyo	Apoyo	Tipo terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
1	HA-6000	Normal	Monobloque	2,12	2,66	-	-	-	11,96	12,85
2	HA-6000	Normal	Monobloque	2,01	2,59	-	-	-	10,46	11,27

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo monobloque o fraccionada en cuatro macizos independientes (según proyecto).  
 Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en "punta de diamante" para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

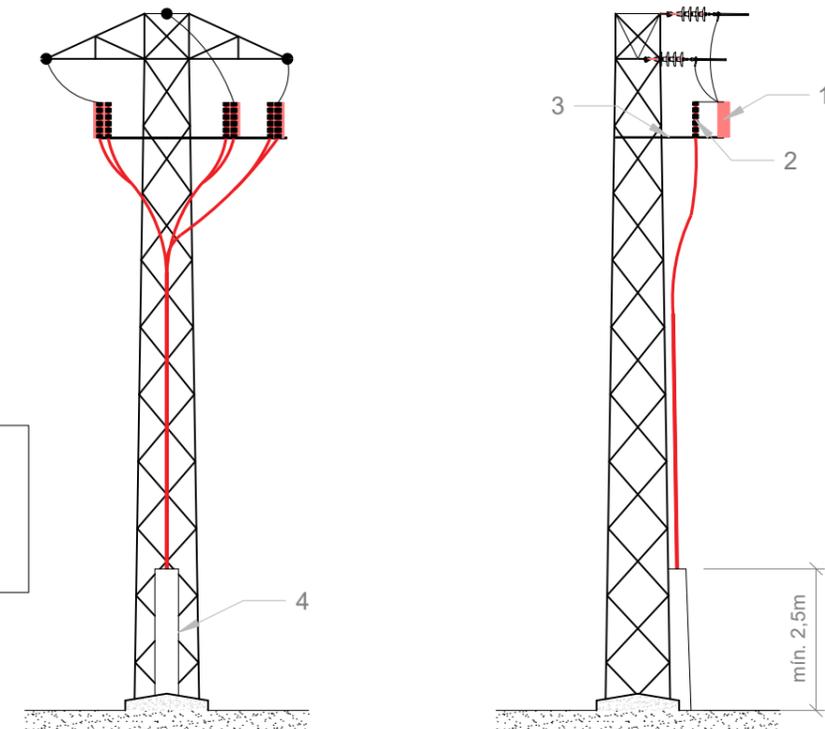
DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE CONDUCTORES  
 APOYO TIPO HA - ARMADO T, U ≤ 25 kV



ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA		DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
	b	L	
TR	700 mm	2.119 mm	L > 1.500 mm

DETALLE DISPOSICIÓN APARAMENTA  
 APOYOS PAS (1 y 2)

\* Todos los puentes forrados



APARAMENTA 15 kV

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

RENOVABLES DE LOS SASOS SL



1ª EMISIÓN DIBUJADO COMPROB.

FECHA ABRIL 2023 ABRIL 2023

ADENDA AL MODIFICADO DE PROYECTO  
 PARQUE FOTOVOLTAICO EL PALOMAR

NOMBRE FVO APS

PEDRO MACHÍN ITURRIA  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 Colegiado n.º 2474

TÍTULO

APOYOS

PLANO N 9 REVISIÓN ESCALA S/E



## ANEJO



Jefe de la Sección de Energía Eléctrica  
Servicio Provincial de Zaragoza  
Sección Energía Eléctrica  
Gobierno de Aragón  
Edificio Pignatelli  
Paseo María Agustín, 36  
Puerta 14, Planta Baja  
50071 Zaragoza (Zaragoza)

Nº/Ref. IV329/21 nº: 068

Zaragoza a 26 de marzo de 2021

**ASUNTO: CONDICIONANTES TÉCNICOS A INCORPORAR, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE RED CONVENCIONAL, PROYECTO LÍNEA ELÉCTRICA AÉREO-SUBTERRÁNEA 20KV EVACUACIÓN ENERGÍA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "EL PALOMAR", CON CRUCE TENDIDO AÉREO APROX. POR PK. 9/190 SOBRE LA LÍNEA DEL FC. C.I.M. ZARAGOZA-LA CARTUJA DE RED CONVENCIONAL (LN 214) Y PK. 299/170 LÍNEA DEL FC. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-F. FRANCESA DE ALTA VELOCIDAD (TM. ZARAGOZA). Ref. RLB/cgm Expt. Nº: G-SO-Z-161/2020**

En relación con el asunto del epígrafe, como respuesta al escrito recibido en esta Jefatura de Área de Mantenimiento de Zaragoza el 22 de marzo del presente año 2021, una vez revisada la separata de proyecto de PFV y línea eléctrica de evacuación que da lugar a un cruce aéreo sobre la línea CIM de Zaragoza-La Cartuja de la Red Convencional y Madrid-Zaragoza-Barcelona de Alta Velocidad, se indican las principales observaciones desde el punto de vista de Red Convencional que deberán incorporarse al proyecto y tenerse en cuenta por el peticionario en el momento de solicitar la preceptiva autorización que permita realizar el tendido dentro de las zonas de servidumbre del Fc. legalmente establecidas:

- El vano de cruce aéreo deberá ser ortogonal/perpendicular al ferrocarril.
- La altura libre mínima a respetar medida desde cabeza de carril (hilo más alto de cualquiera de las vías existentes -bien de la línea de Red Convencional como de la de Alta Velocidad) a fase o conductor (más bajo), será igual o mayor de 11 m.
- La separación vertical mínima entre la fase más baja del tendido y cualquier línea existente de energía eléctrica (elemento o tendido más elevado de todos los existentes -feeders acompañamiento, hilos sustentadores, etc de cualquier de las dos líneas del Fc.-), telefónica o telegráfica del ferrocarril o del Estado con las que deba cruzar será de 3 m.
- La separación mínima en planta de las torres que conforman vanos sobre el Fc. será equivalente a vez y media su altura libre, respecto a arist. ext. explanación del Fc.
- La ubicación de dichas torres eléctricas, debidamente calculadas, quedará igualmente fuera de la Línea Límite Edificación, establecida con carácter general en 50 m medidos desde arist. ext. más próxima de plataforma a cada lado de las líneas del Fc.

DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO  
Jefatura Área de Mantenimiento de Zaragoza.

Avda. Anselmo Clavé s/n 4ª planta.  
Estación Zaragoza El Portillo.  
50004 ZARAGOZA.

Tel. 976 764301 int. 564301.  
Fax. 976764201 int. 564201.

e-mail: [jvilacampa@adif.es](mailto:jvilacampa@adif.es)

[www.adif.es](http://www.adif.es)





- La línea eléctrica proyectada cumplirá la normativa y legislación vigente y específica de aplicación para el tipo de instalación (RD 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, etc...) y demás disposiciones legales concordantes, dotando a todos los elementos y componentes de las características técnicas necesarias exigidas que garanticen su seguridad, fiabilidad, durabilidad y adecuación a la situación de servicio prevista, teniendo en cuenta el cruce sobre la infraestructura ferroviaria. El proyectista que suscribe el proyecto y la dirección facultativa asignada para la supervisión en fase de ejecución deberán garantizar, en cada fase, dicho cumplimiento.
- El titular deberá obtener, concurrentemente, todas aquellas autorizaciones o permisos que le apliquen, sin perjuicio de la necesidad de obtener las preceptivas Autorizaciones de éste ADIF con carácter previo a poder realizar el cruce sobre ambas infraestructuras ferroviarias (AV-RC) en zonas de servidumbre del Fc. (en este caso sobre el Dominio Público ferroviario).
- Durante la ejecución se deberán disponer los sistemas auxiliares de protección efectiva (entramados o cunas de postes y cuerdas, grúas móviles auxiliares para sujeción fases, etc.) que sean necesarios, adecuados al tipo de instalación a realizar y la situación real del punto de cruce adoptado (orografía, longitud y altura del vano, líneas del Fc. a salvar, etc.) para garantizar ausencia de afección a la infraestructura, las instalaciones y a la explotación del Fc.
- Una vez finalizadas las obras, con carácter previo a la puesta en servicio, el titular de la instalación deberá facilitar a ADIF copia de la documentación correspondiente que acredite la adecuación de las obras a normativa vigente, suscrita por Técnico competente (Certificado final Dirección Facultativa y/o certificado instalador, etc.), y donde manifieste la conformidad para la puesta en servicio de la instalación. A ésta se deberá adjuntar, una vez elaborada, documentación "as-built" correspondiente a la obra ejecutada (planos situación definitiva, etc.)
- El titular será responsable mientras la línea exista de realizar el mantenimiento y conservación necesarios para garantizar la seguridad y prestación de servicio, evitando afecciones al Fc.
- Será igualmente responsable de realizar las inspecciones periódicas legalmente establecidas en la línea, así como aquellas otras que puedan ser requeridas a partir de deficiencias detectadas o que se estimen convenientes con motivo de circunstancias excepcionales de meteorología adversa (fuertes nevadas, vientos, riadas, etc.) o cualquier otra susceptible de provocar daños en el tendido haciendo peligrar a su vez la seguridad y normal explotación ferroviaria. En caso de ser requerido el peticionario deberá facilitar a ADIF documentación justificativa de la realización de dichas inspecciones y labores de mantenimiento en los vanos que crucen el fc.

DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO  
Jefatura Área de Mantenimiento de Zaragoza.

Avda. Anselmo Clavé s/n 4ª planta.  
Estación Zaragoza El Portillo.  
50004 ZARAGOZA.

Tel. 976 764301 Int. 564301.  
Fax. 976764201 Int. 564201.

e-mail: [jvilacampa@adif.es](mailto:jvilacampa@adif.es)

[www.adif.es](http://www.adif.es)





La autenticidad de este documento puede ser comprobada mediante el código seguro de verificación: 710NS9558Y8BQF72WM11T3C028  
Verificable en <https://sede.adif.gob.es/csv/valida.jsp>



- Una vez puesta en servicio se deberá comunicar formalmente, por parte del titular, cualquier cambio en la titularidad de la instalación pretendido, obteniendo Autorización para ello.
- Asimismo, deberá igualmente solicitar Autorización para poder realizar cualquier obra o modificación de las características de la instalación que se pretenda.
- Obligación del titular de comunicar el momento futuro en el que la línea pudiese quedar sin servicio o ser dada de baja y de desmontar todos los elementos de esta existentes dentro de las zonas de Servidumbre en dicho momento, previa solicitud Autorización.

Significar que deberá aportarse separata o proyecto técnico donde quede debidamente justificado el cumplimiento de las distancias indicadas. A dichos efectos, en el momento de solicitar formalmente autorización a este ADIF y ADIF-AV deberán aportarse planos de planta, perfiles longitudinales y secciones donde se acoten expresamente las separaciones en planta de las torres eléctricas respecto de las líneas del Fc. a cada lado, las alturas libres de cada una de las torres, y la altura vertical mínima libre entre fase más baja y carril más elevado de todas las vías, así como en relación con el elemento de las catenarias más elevado que exista en la sección de cruce propuesta. Igualmente se recomienda aportar reportaje fotográfico detallado del ámbito previsto de cruce donde se aprecie el trazado de las líneas del Fc. existentes.

Una vez se haya redactado/elaborado la documentación completa en los términos indicados se deberá formular solicitud de autorización directamente a la Jefatura de Área de Autorizaciones y Zonas de Afección (C/Agustín de Foxá,46-48.Edificio Comercial 28036 Madrid.E-mail: [autorizacionezonadeafección@adif.es](mailto:autorizacionezonadeafección@adif.es)) a través de la página web de Adif (empleando el modelo de solicitud establecido a los efectos, disponible en la misma) por el titular de la instalación proyectada.

Por último, el titular deberá igualmente recabar la autorización por parte de la Jefatura de Patrimonio y Urbanismo de Aragón de este ADIF que regule la ocupación de terrenos (vuelo) que se derive con la instalación eléctrica proyectada iniciándose el mismo a nivel interno a partir de la solicitud que se remita en su momento.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por: JESUS JACOBO VILLACAMPA  
DOURDIL  
29.03.2021 14:05:01 CEST

D. Jacobo Villacampa Dourdil  
Jefe de Área de Mantenimiento de Zaragoza

DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO  
Jefatura Área de Mantenimiento de Zaragoza.

Avda. Anselmo Clavé s/n 4ª planta.  
Estación Zaragoza El Portillo.  
50004 ZARAGOZA.

Tel. 976 764301 Int. 564301.  
Fax. 976764201 Int. 564201.

e-mail: [villacampa@adif.es](mailto:villacampa@adif.es)

[www.adif.es](http://www.adif.es)