



PROYECTO

PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2

Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE FRAGA

Término Municipal de Fraga (Huesca)



En Zaragoza, abril 2021

ÍNDICE

TABLA RESUMEN	3
1. ANTECEDENTES	5
2. OBJETO	6
3. DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4. CONEXIÓN A LA RED.....	7
5. UBICACIÓN	8
6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	9
6.1. COORDENADAS DE LOS LÍMITES DEL PFV.....	10
6.1.1. VALLADOS	10
6.1.2. POLIGONAL DEL PFV	11
6.1.3. CENTRO DE ENTREGA	11
6.1.4. LINEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 25 kV	11
6.2. RESUMEN PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA EN EL T.M.	0
7. PFV FRAGA 2.....	1
7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	1
7.2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	1
7.2.1. CIRCUITOS ELÉCTRICOS	1
7.2.2. PUESTA A TIERRA.....	2
7.3. OBRA CIVIL.....	3
7.3.1. DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL	4
7.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	4
7.3.3. VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO	5
7.3.4. HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES.....	7
7.3.5. CIMENTACIÓN DE LAS POWER STATIONS	7
7.3.6. ZANJAS PARA EL CABLEADO.....	8
7.3.7. ARQUETAS.....	9
7.3.8. HITOS DE SEÑALIZACIÓN.....	10
7.4. INSTALACIONES AUXILIARES.....	10
7.4.1. ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA	10
7.4.2. VALLADO PERIMETRAL	10
7.4.3. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA.....	10
7.4.4. EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO.....	11
7.4.5. PUNTO LIMPIO.....	11
7.4.6. ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	11
8. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN	12
8.1. CENTRO DE ENTREGA FRAGA 2.....	12
8.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE ENTREGA	12
8.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL	13
8.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN CENTRO DE ENTREGA FRAGA 2 – SET FRAGA 25 kV.....	13



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº Colegiado:	0002474
PEDRO MACHIN ITURRIA	
VISADO Nº:	VD01650-21A
DE FECHA:	21/5/21
E-VISADO	

8.2.1.	CABLE AISLADO DE POTENCIA	14
8.2.2.	TERMINACIONES.....	14
8.2.3.	EMPALMES.....	14
8.2.4.	PARARRAYOS.....	15
8.2.5.	PUESTAS A TIERRA	15
8.2.6.	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.....	15
8.2.7.	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN.....	15
9.	PLANIFICACIÓN.....	16
10.	CONCLUSIÓN.....	17
	PLANOS.....	18

TABLA RESUMEN

Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico

PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	
Datos generales	
Promotor	RENOVABLES DEL RIGUEL SL B-99.524.084
Término municipal del PFV	Fraga (Huesca)
Capacidad de acceso	10 MW
Potencia inversores (a 40°C)	11,4 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	13 MWp
Superficie de paneles instalada	67.331 m ²
Superficie poligonal del PFV	63,81 ha
Superficie vallada del PFV	33,39 ha
Perímetro del vallado del PFV	5,44 km
Ratio ha/MWp	2,57
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,70 kWh/m ² /día
Índice de radiación ANUAL de la planta en (<i>dato medio diario x 365 días</i>)	1.715 kWh/m ²
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	25.879 MWh/año
Producción específica	1.991 kWh/kWp/año
Horas solares equivalentes	2.588 kWh/kW/año
Performance ratio	84,50 %
Datos técnicos	
Número de módulos 385 Wp	33.768
Seguidor solar 1 eje para 28 módulos (1V28)	1.206
Cajas de Seguridad y Protección (CSP)	51
Inversor 3.800 kVA (a 40°C)	3
Power Station 3,8 MVA	3

CENTRO DE ENTREGA PFV FRAGA 2 25 kV

Tipo	Prefabricado en superficie con aparataje GIS
Tensión nominal	25 kV _{ef}
Tensión asignada	36 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz
Celdas	
<ul style="list-style-type: none"> - 3 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada/salida de línea de cliente. - 1 Celda de medida y cuadro de medida. - 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones. 	

**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 25 kV
CENTRO DE ENTREGA PFV FRAGA 2 – SET FRAGA**

Tensión nominal	25 kV
Tensión más elevada	36 kV
Factor de potencia (cos φ)	0,95
Categoría	Tercera
Frecuencia	50 Hz
Categoría	A
Nº de circuitos	1
Cable	RHZ1 18/30 kV 3 x 1 x 400 Al
Longitud	5.330 m

1. ANTECEDENTES

La sociedad RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. es la promotora del Parque Fotovoltaico (PFV) FRAGA 2.

La sociedad anteriormente mencionada solicitó punto de conexión para el PFV Fraga 2 obteniendo acceso favorable en barras de 25 kV de la SET Fraga por parte de E-Distribución Redes Digitales, S.L.U. con fecha 21 de agosto de 2018.

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 FRAGA 2, recibiendo respuesta favorable a la misma con fecha 14 de diciembre de 2018.

Con fecha 11 de marzo de 2019, se recibió por parte de E-Distribución Redes Digitales, S.L.U. las Condiciones Técnico – Económicas para la conexión del PFV Fraga 2 en la SET Fraga 25 kV.

Con fecha 13 de mayo de 2019, la sociedad RENOVABLES DEL RIGUEL solicitó la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada del PFV Fraga 2 y sus infraestructuras de evacuación ante el INAGA mediante solicitud telemática, obteniendo el número de expediente INAGA/500201/01/2019/04387.

Con fecha 16 de noviembre de 2020, la sociedad RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. presentó ante el Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial el Anteproyecto del PFV Fraga 2 con número de visado VD03671-20A, con el objeto de obtener la Autorización Administrativa Previa y la admisión a trámite de la instalación (número de expediente AT-208/2020).

Con fecha 1 de marzo de 2021, se recibe la Resolución del INAGA en la que se adopta la decisión de someter al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria el Proyecto de planta solar fotovoltaica denominada “Fraga 2 y sus infraestructuras de evacuación”.

En base a lo anterior, se redacta el presente proyecto del Parque Fotovoltaico Fraga 2 y su infraestructura de evacuación.

2. OBJETO

El objeto de la presente separata es informar al Ayuntamiento de Fraga de las actuaciones del parque fotovoltaico FRAGA 2 y su infraestructura de evacuación en su término municipal.

3. DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **RENOVABLES DEL RIGUEL SL**
- CIF: B-99.524.084
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: info@atalaya.eu y tramitaciones@forestalia.com

4. CONEXIÓN A LA RED

El PFV FRAGA 2 ha obtenido acceso a la Red de Distribución en la Subestación FRAGA 25 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN.

Evacuará su energía mediante una LSMT (25 kV), hasta la SET FRAGA compartiendo zanja con la LSMT del PFV FRAGA, instalación proyectada en las inmediaciones del PFV FRAGA 2.

Las infraestructuras de evacuación de la energía son las siguientes:

- CENTRO DE ENTREGA FRAGA 2 25 kV.
- LSMT CENTRO DE ENTREGA 25 kV – SET FRAGA 25 kV.
- SET FRAGA 25 kV (instalación existente).



- Instalaciones existentes
- Instalaciones en tramitación (presente proyecto)

Ilustración 1: Infraestructuras de evacuación

En cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020, el PFV dispondrá de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que éste pueda inyectar a la red supere su capacidad de acceso (10 MW). Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), ubicado en el Centro de Entrega.

5. UBICACIÓN

El PFV FRAGA 2 está ubicado a 368 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Fraga, en la provincia de Huesca.

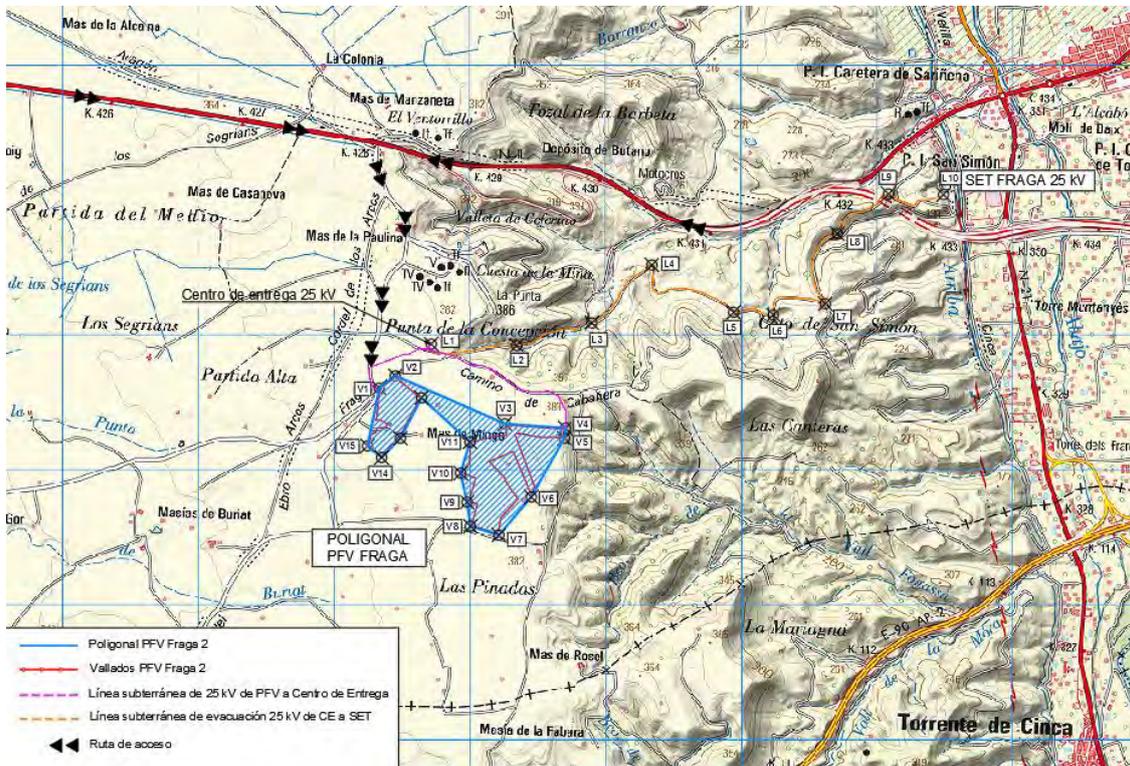


Ilustración 2: Poligonal y vallado del PFV

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

Tabla 2: Dimensiones PFV FRAGA 2

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	63,81 ha
Superficie vallada del PFV	33,39 ha
Perímetro del vallado del PFV	5,44 km

6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

El Parque Fotovoltaico Fraga y sus infraestructuras de evacuación se encuentran íntegramente dentro del Término Municipal de Fraga. La instalación del PFV se encuentra dentro del Suelo No Urbanizable Genérico. La LSMT cruza subterráneamente el Monte de Utilidad Pública HU 429: partidas Alta, Baja y de en Medio.

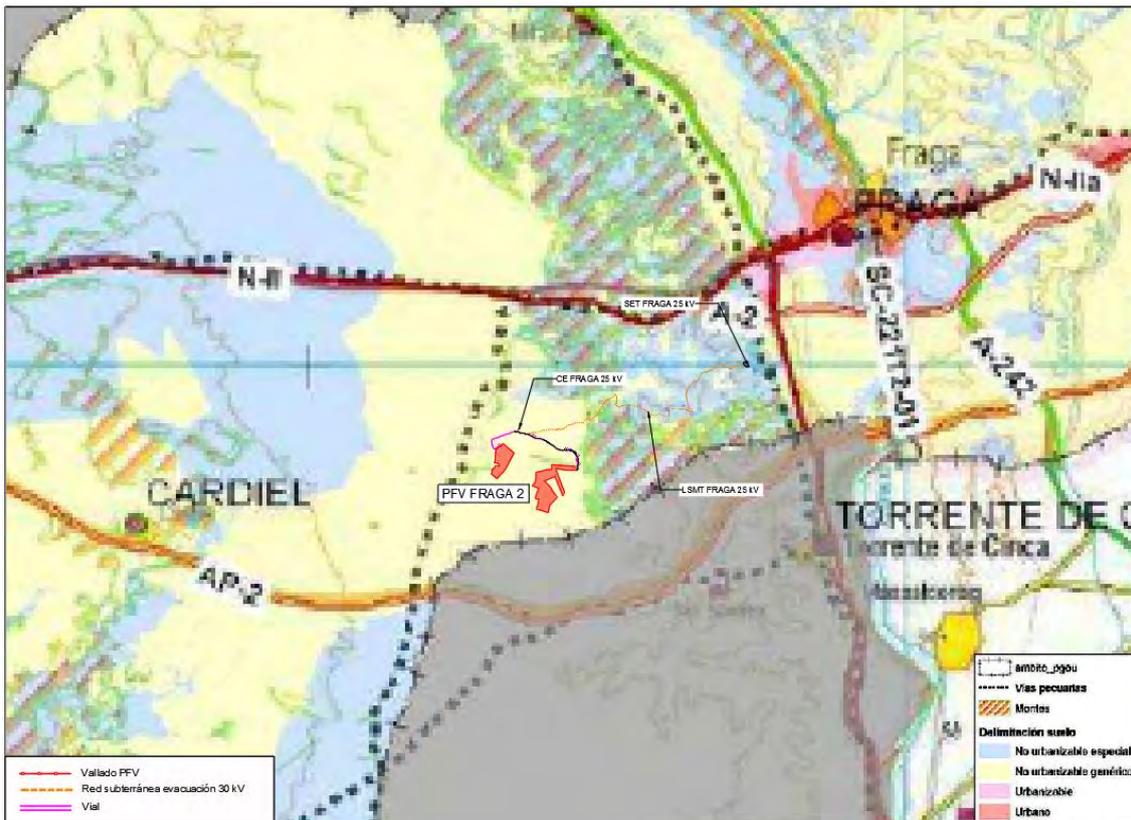


Ilustración 3: PGOU Fraga

La distancia entre el borde del camino que linda con la parcela en la que se ubica el PFV y el vallado del PFV es de 8 metros.

La distancia entre el vallado del PFV y las edificaciones interiores (paneles solares, centros de transformación, edificio multiusos o punto limpio) es de al menos 16 metros.

6.1. COORDENADAS DE LOS LÍMITES DEL PFV

6.1.1. VALLADOS

Coordenadas UTM ETRS 89 31N	
Vallado PFV Fraga 2 oeste	
X _{UTM}	Y _{UTM}
272.494	4.597.256
272.448	4.597.191
272.414	4.597.164
272.379	4.597.120
272.353	4.597.092
272.261	4.597.167
272.274	4.597.248
272.288	4.597.259
272.308	4.597.263
272.322	4.597.300
272.389	4.597.300
272.389	4.597.333
272.361	4.597.349
272.340	4.597.358
272.310	4.597.358
272.319	4.597.385
272.330	4.597.513
272.337	4.597.556
272.345	4.597.582
272.364	4.597.608
272.454	4.597.677
272.637	4.597.521
272.534	4.597.329
272.517	4.597.293

Coordenadas UTM ETRS 89 31N	
Vallado PFV Fraga 2 este	
X _{UTM}	Y _{UTM}
273.338	4.597.260
273.339	4.597.242
273.482	4.596.859
273.455	4.596.805
273.323	4.597.125
273.146	4.597.050
273.261	4.596.928
273.262	4.596.913
273.307	4.596.844
273.359	4.596.774
273.234	4.596.635
273.211	4.596.515
273.017	4.596.576
273.058	4.596.737
272.992	4.596.755
273.048	4.596.925
272.947	4.596.968
272.990	4.597.020
273.000	4.597.041
273.006	4.597.149
273.011	4.597.191
273.015	4.597.194
273.186	4.597.238
273.257	4.597.242
273.270	4.597.246
273.273	4.597.264
273.268	4.597.321
273.695	4.597.290
273.692	4.597.229
273.518	4.597.231
273.360	4.597.259
273.338	4.597.260

6.1.2. POLIGONAL DEL PFV

Coordenadas UTM ETRS 89 31N Vértices poligonal PFV Fraga 2		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	272.336	4.597.595
2	272.455	4.597.687
3	273.261	4.597.330
4	273.708	4.597.298
5	273.699	4.597.223
6	273.456	4.596.788
7	273.217	4.596.505
8	273.007	4.596.571
9	272.982	4.596.750
10	272.935	4.596.965
11	273.003	4.597.195
12	272.647	4.597.523
13	272.492	4.597.223
14	272.353	4.597.081
15	272.249	4.597.166

6.1.3. CENTRO DE ENTREGA

Coordenadas UTM ETRS 89 31N Centro de Entrega Fraga 2	
X _{UTM}	Y _{UTM}
272.725	4.597.928
272.731	4.597.928
272.731	4.597.925
272.725	4.597.925

6.1.4. LINEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN 25 kV

Coordenadas UTM ETRS 89 31N LSMT 25 kV		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	272.719	4.597.922
2	273.349	4.597.912
3	273.902	4.598.078
4	274.344	4.598.508
5	274.947	4.598.157
6	275.188	4.598.189
7	275.622	4.598.221
8	275.711	4.598.741
9	276.037	4.599.085
10	276.493	4.599.030

TM	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Sup. CE	Sup. PFV	Sup. vial	Línea subterránea de MT			
				(m ²)	(m ²)	(m ²)	Long.	Sup. ocupac.	Serv. paso	Ocup. temp.
				(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
FRAGA	53	1	22155A05300001	-	-	-	-	17,41	822,19	795,61
	53	4	22155A05300004	-	-	-	-	2,29	65,87	31,96
	53	12	22155A05300012	18,00	-	-	145,05	87,03	379,16	207,21
	53	35	22155A05300035	-	-	-	175,23	105,12	493,86	190,66
	53	9001	22155A05309001	-	-	400,93	1.142,68	554,57	1.561,26	170,23
	54	3	22155A05400003	-	-	-	198,06	118,84	569,14	175,66
	54	18	22155A05400018	-	-	-	209,28	125,57	644,55	412,47
	54	24	22155A05400024	-	-	-	58,97	35,38	176,90	86,48
	54	32	22155A05400032	-	-	-	6,20	3,72	18,59	8,58
	54	44	22155A05400044	-	-	73,30	-	0,03	53,86	201,93
	54	45	22155A05400045	-	-	-	399,53	240,89	1.622,57	1.053,86
	54	46	22155A05400046	-	-	-	2.285,64	1.371,38	6.941,56	3.212,92
	54	211	22155A05400211	-	-	-	94,90	56,94	284,69	121,94
	54	212	22155A05400212	-	-	-	327,84	196,70	983,52	467,75
	54	9002	22155A05409002	-	-	2.938,78	755,77	-	248,84	719,30
	54	9005	22155A05409005	-	-	-	388,54	233,12	1.090,00	553,27
	55	5	22155A05500005	-	-	-	389,28	233,61	1.169,30	546,47
	55	33	22155A05500033	-	83.071,00	28,93	7,63	4,66	25,96	14,36
	55	34	22155A05500034	-	28.801,60	-	-	-	-	-
	55	52	22155A05500052	-	85.034,40	-	-	-	-	-
	55	65	22155A05500065	-	57.259,40	-	-	-	-	-
	55	77	22155A05500077	-	-	798,87	197,92	-	38,47	265,17
	55	78	22155A05500078	-	-	1.031,44	218,00	-	90,18	309,45
	55	81	22155A05500081	-	52.334,40	-	-	-	-	-
	55	163	22155A05500163	-	27.353,70	51,84	8,08	4,82	24,10	11,29
	55	9001	22155A05509001	-	-	0,46	183,06	109,78	547,28	254,87
55	9003	22155A05509003	-	-	408,10	66,37	0,01	0,33	0,11	
55	9006	22155A05509006	-	-	373,90	6,70	4,02	21,70	9,40	

PFV: Parque Fotovoltaico

LSMT: Línea Subterránea de Evacuación

CE: Centro de Entrega

VIAL: Vial de acceso y/o modificación de camino catastral.

6.2. RESUMEN PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA EN EL T.M.

PFV FRAGA 2	
CONCEPTO	PRECIO
1.1 Módulos fotovoltaicos	3.503.183 €
1.2 Obra civil	410.832 €
1.3. Centros de transformación e inversores	600.179 €
1.4. Conductores C.C.	67.130 €
1.5. Conductores C.A	385.538 €
1.6. Sistema de vigilancia	102.074 €
1.7. Varios	224.731 €
1.8. Monitoring & Control	55.000 €
Presupuesto de ejecución material - PFV FRAGA 2	5.348.668 €

Línea Subterránea 25 kV	
CONCEPTO	PRECIO
2.1 Obra civil	94.520 €
2.2 Conductores y accesorios	3.720 €
Presupuesto de ejecución material Línea Subterránea 25 kV	98.240 €

CONCEPTO	PRECIO
Presupuesto de ejecución material PFV + LSMT	5.446.907 €

El presupuesto de ejecución material del PFV FRAGA 2 y sus INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN asciende a **CINCO MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS (5.446.907 €)**.

7. PFV FRAGA 2

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 33.768 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 385 Wp, 1.206 seguidores fotovoltaicos a un eje de 28 módulos con pitch de 6,5 metros, 51 cajas de seccionamiento y protección (CSP) y 3 Power Station (PS) de 3,8 MVA, conectadas en dos circuitos eléctricos hasta el Centro de Entrega mediante una red subterránea de 25 kV. Desde allí, partirá la línea subterránea de evacuación, que comparte zanja con la línea de evacuación del PFV Fraga, hasta el punto de conexión en la SET FRAGA 25 kV, propiedad de E-DISTRIBUCIÓN.

7.2. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

7.2.1. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

7.2.1.1. Circuitos de Baja Tensión

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

Los cables de las ramas serán de tipo solar e irán instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajarán a tierra e irán enterrados bajo tubo hasta las CSP. Serán necesarios para evacuar la energía generada cables de cobre (Cu) 2 x 1 x 6 y/o 10 mm² de sección tipo ZZ-F/H1Z2Z2-K. Estos cables serán – según IEC 60228 - de cobre electrolítico estañado clase 5, finamente trenzado, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) HEPR 120°C y cubierta exterior de elastómero termoestable libre de halógenos. El aislamiento y la cubierta están sólidamente unidos (aislamiento de dos capas). La tensión nominal del cable en CC es de 1,5 kV, siendo la máxima tensión de servicio admisible de 1,8 kV.

Los cables de BT para la conexión entre las CSP y el inversor central serán de aluminio (Al) de 2 x (2 x 240/300/400) de sección tipo XZ1. Según UNE-EN 60228, serán cables rígidos de clase 2, con aislamiento XLPE tipo DIX3 y cubierta tipo cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. El nivel de aislamiento del cable será de 0,6/1 kV en CA e irá directamente enterrado en zanja excepto en los cruces donde irá entubado.

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

7.2.1.2. Circuitos de Media Tensión

La energía generada en el parque fotovoltaico se evacua hasta el Centro de Entrega de 25 kV a través de dos circuitos subterráneos de media tensión. Esta red subterránea será en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, a 50 Hz de frecuencia y a la tensión nominal de 25 kV.

En el documento Anejos se detallan las características y cálculos justificativos de la red subterránea de MT y a modo de resumen, en la Tabla 3, se muestra la información relevante de cada tramo en dicho circuito.

Tabla 3: Red de media tensión de 25 kV

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas	Sección mm ²	I _{max} A	Caída tensión %	Pérdida potencia %	Pérdida potencia kW
1	PS1-CE	3,80	89,55	1,13	1	150	245	0,20%	0,19%	7,18
TOTAL Circuito 1								0,20%	0,19%	7,18
2	PS3-PS2	3,80	89,55	0,50	1	240	345	0,06%	0,06%	1,92
	PS2-CE	7,60	179,10	2,00	1	400	415	0,30%	0,30%	19,25
TOTAL Circuito 2								0,35%	0,28%	21,16
TOTAL PFV		11,40							0,25%	28,34

7.2.2. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en una unión metálica directa entre los elementos eléctricos que componen el PFV y electrodos enterrados en el suelo con objeto de garantizar la seguridad de personas y equipos en caso de faltas o descargas a tierra.

La red de tierras se realizará siguiendo un esquema TT. De esta forma, se conectarán todas las masas del parque entre sí y por otro lado se realizará un mallazo de tierra independiente para cada transformador de servicios auxiliares de los inversores.

Todo el sistema estará interconectado en paralelo, y unirá también mediante un latiguillo de tierras toda la estructura metálica de la planta.

Alrededor de los centros de transformación e inversión se instalará un mallazo de tierra al cual se conectará todas las puestas a tierra previstas de los equipos, de forma que se forme un anillo entre los centros de transformación e inversión y el centro de control del parque. Este anillo será interconectado con la red de tierras de la planta.

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

La instalación de puesta a tierra estará constituida por una red de tierra mallada, reforzada por electrodos de puesta a tierra (en caso de ser necesario) para asegurar un valor de resistencia de puesta a tierra acorde a las indicaciones de los estándares de aplicación. A la malla se conectarán alternativamente las armaduras metálicas de pilares de hormigón, así como las estructuras metálicas.

Las características principales de los componentes de la red de tierras serán:

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

Los conductores de tierra se tenderán en la misma zanja que los circuitos de fuerza del parque directamente enterrados, y grapados a los postes de los seguidores hasta su canalización por zanja.

7.3. 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.

7.3.1. DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se trata de un terreno de tierra labrada sin vegetación, por lo tanto el desbroce se considerará casi nulo.

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

En el trazado de caminos y zanjas se retirará la capa de tierra vegetal hasta una profundidad media de 30 cm.

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

7.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

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

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

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

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía aérea PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/píxel.

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

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el programa MDT, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 4: Volumen de tierras y firmes de los ramales del PFV

EJE	Longitud (m)	Vol. Tierras			Vol. Firmes	
		Desmonte (m ³)	Terraplen (m ³)	T.Vegetal (m ³)	Subbase (m ³)	Base (m ³)
ACCESO	1.527,36	1.832,84	1.221,90	1.527,37	1.221,90	610,95
CAMINOS INTERIORES	4.464,06	1.643,36	967,11	9.433,53	0,00	0,00
EXPLANADAS PS y CE	-	43,81	29,21	43,81	-	-
EXPLANADA PFV	-	1.647,47	2.921,94	3.466,20	-	-
SUMA TOTAL	5.991,42	5.167,48	5.140,15	14.470,91	1.221,90	610,95

- Volumen de desmonte = 5.167,48 m³
- Volumen de terraplén = 5.140,15 m³

De lo anterior se obtiene un balance de tierras de 27,33 m³, en este caso de tierras sobrantes. La gestión de las tierras consiste en reutilizarlas en la medida de lo posible en la propia obra, siendo el resto retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no es posible, a vertederos autorizados.

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

7.3.3. VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

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

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la

circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

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

7.3.3.1. Vial de acceso

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los componentes fotovoltaicos.

Los caminos tendrán las siguientes características:

- Anchura del vial: 5 m
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 20 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 30 cm.

7.3.3.2. Viales interiores

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirán caminos principales que llegarán a los Centros de Transformación 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 20 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 desmorte 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).

7.3.3.3. Drenaje

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

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

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

7.3.4. HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES

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

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

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

7.3.5. CIMENTACIÓN DE LAS POWER STATIONS

Las Power Station (estaciones que incluyen inversor y centro de transformación) se ubicarán sobre plataforma de hormigón cubierta de cama de arena y con un acerado

perimetral que evite la entrada de humedad, tanto si es un contenedor metálico o un prefabricado de hormigón.

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

7.3.6. ZANJAS PARA EL CABLEADO

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

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

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

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

Para ver las diferentes zanjas tipo consultar el documento Planos.

7.3.6.1. Zanja en tierra

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

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

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

7.3.6.2. 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 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.

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

7.3.7. ARQUETAS

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

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

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces,

obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

7.3.8. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión fuera del parque fotovoltaico se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

7.4. 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.

7.4.1. ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA

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

7.4.2. VALLADO PERIMETRAL

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

7.4.3. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

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

El sistema analiza las imágenes de las cámaras detectando los objetos móviles e identifica personas o el tipo de objetos indicados. El sistema descarta objetos como bolsas, sombras, reflejos, pequeños animales, etc... Cuando una persona accede al área que se ha señalado como protegida, un vídeo con la alarma es enviado a la central de monitorización, que chequea la alarma en cuestión. No es imprescindible que el centro de control se sitúe dentro del parque fotovoltaico, ya que el sistema de vigilancia es accesible desde cualquier lugar vía internet.

7.4.4. EDIFICIO DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

El edificio de control y mantenimiento del PFV se encuentra junto a una de las puertas de acceso del PFV. El edificio integrará el control operativo y de seguridad del parque fotovoltaico e incluirá un área de almacenamiento donde se conservarán algunos repuestos y herramientas para el mantenimiento de la instalación. El edificio incluirá todas las instalaciones auxiliares necesarias para su correcto uso.

7.4.5. PUNTO LIMPIO

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

7.4.6. ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Para el correcto funcionamiento del PFV es necesario conocer las condiciones ambientales en tiempo real. Para ello, se propone la inclusión de varias estaciones meteorológicas. Las estaciones meteorológicas deberán medir las siguientes variables: irradiación, precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento.

8. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

8.1. CENTRO DE ENTREGA FRAGA 2

El Centro de Entrega estará situado en el término municipal de Fraga, Huesca, en la parcela 53-12, fuera del vallado del PFV y cercano al camino existente.

Tabla 5. Coordenadas UTM ETRS 89 31N del Centro de Entrega FRAGA 2

Coordenadas UTM ETRS 89 31N	
X _{UTM}	Y _{UTM}
272.725	4.597.928
272.731	4.597.928
272.731	4.597.925
272.725	4.597.925

8.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE ENTREGA

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.

El Centro de Entrega albergará la siguiente equipación:

- 3 Celdas de línea con interruptor-seccionador (2 de entrada y 1 de salida).
- 1 Celda de medida y cuadro de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.

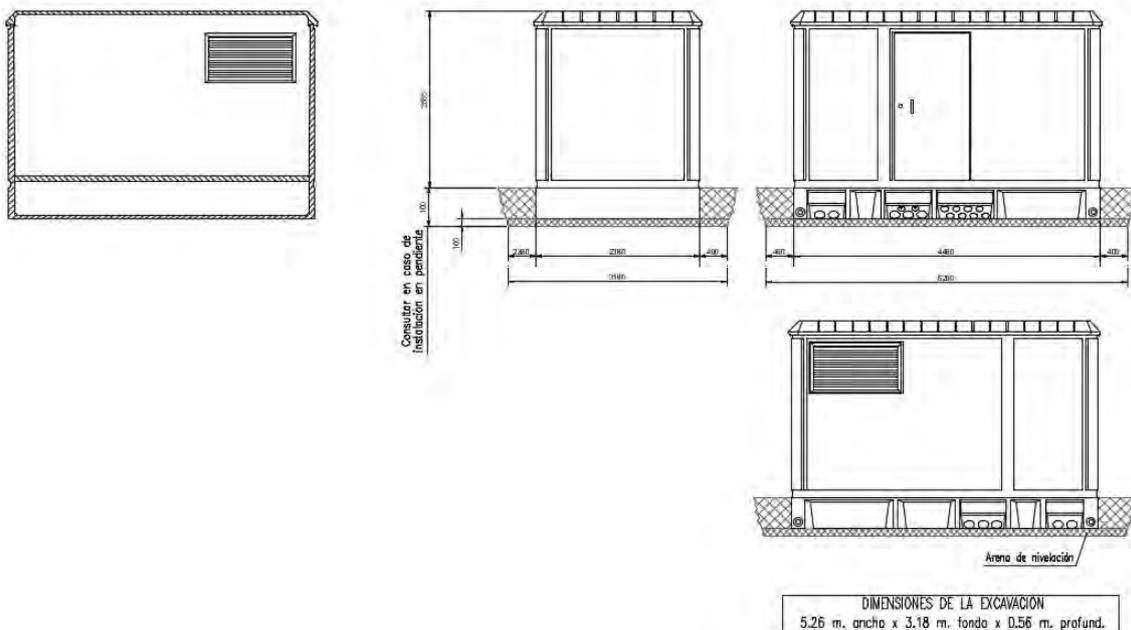


Ilustración 4. Centro de Entrega PFV

8.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL

El Centro de Entrega, consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, y demás equipos.

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

- Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del Centro de Medida, sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.
- Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.

8.2. LÍNEA DE EVACUACIÓN CENTRO DE ENTREGA FRAGA 2 – SET FRAGA 25 kV

Desde el Centro de Entrega del PFV FRAGA 2 se evacúa la energía generada en el PFV Fraga 2 mediante una Línea Subterránea de Media Tensión (LSMT) de 25 kV hasta la SET FRAGA de E-DISTRIBUCIÓN. Esta LSMT comparte zanja y trazado con la LSMT del PFV Fraga, instalación ubicada en las cercanías.

La instalación proyectada se trata de una línea de tercera categoría, en la que el suministro se realizará bajo tensión alterna trifásica de 25 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz.

La longitud aproximada desde el Centro de Entrega hasta la SET FRAGA es de 5.330 metros, ocupando caminos públicos existentes y lindes de parcelas.

Los conductores a utilizar serán de aluminio del tipo Al RH5Z1 18 / 30 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo, entubados en el terreno.

Tabla 6. Cálculos de media tensión de CE a SET

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas	Sección mm ²	I _{max} A	Caída tensión %	Pérdida potencia %	Pérdida potencia kW
LSMT PFV FRAGA 2	CE-SET	11,60	273,4	5,58	1	400	344,5	1,26%	1,08%	124,98

Se puede ver que tanto las pérdidas de potencia como la máxima caída de tensión son inferiores a los límites establecidos.

8.2.1. 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	18/30 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	400 mm ²

8.2.2. 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.

8.2.3. 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.

8.2.4. PARARRAYOS

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

8.2.5. PUESTAS A TIERRA

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

8.2.6. 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.

Las zanjas tipo han quedado descritas en el apartado 7.3.6 del presente documento.

8.2.7. 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.

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

10. CONCLUSIÓN

Con el presente proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Fotovoltaico Fraga 2 y su infraestructura de evacuación sobre el término municipal de Fraga, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

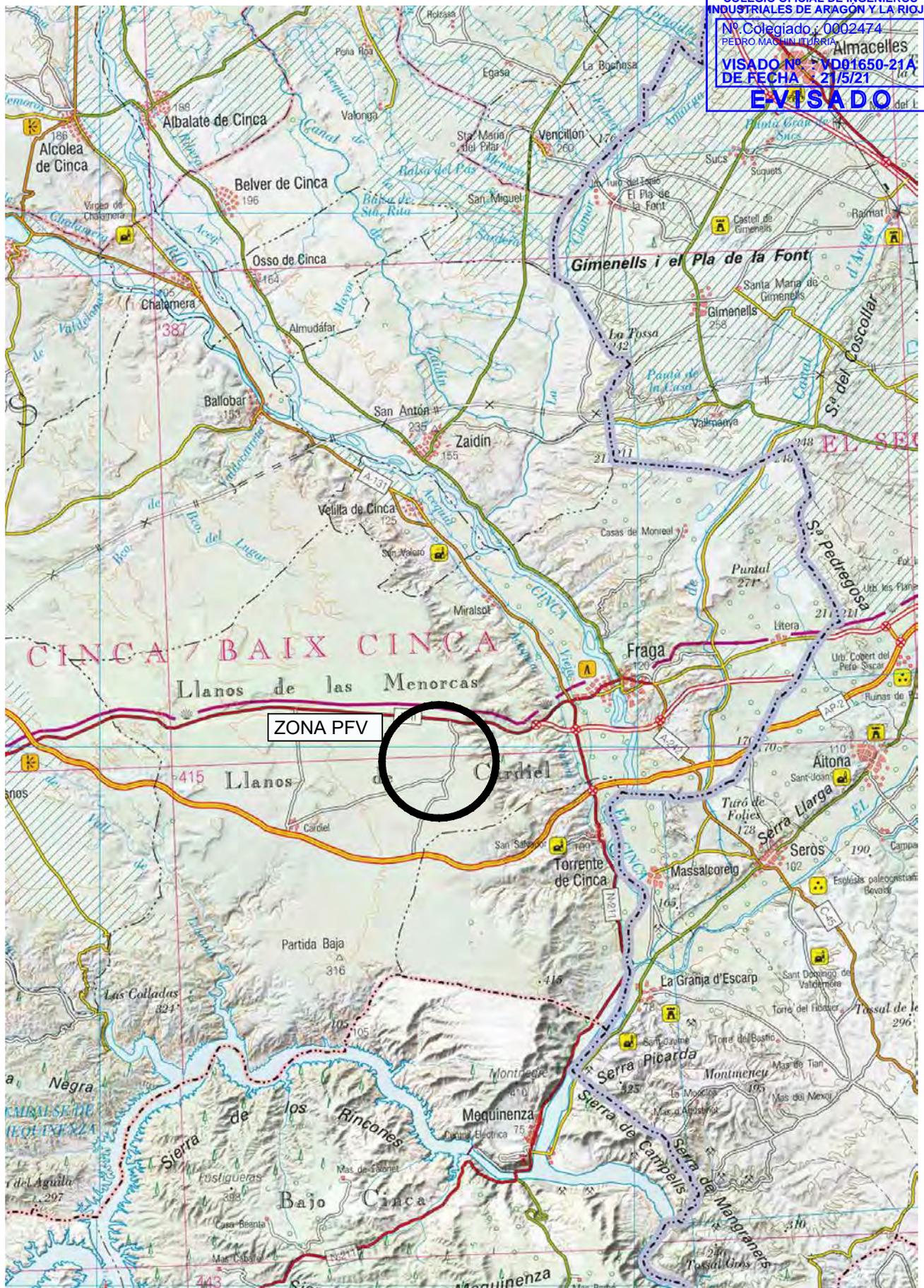


Zaragoza, abril 2021
Fdo. Pedro Machín Iturria
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 2.474
COIAR

PLANOS

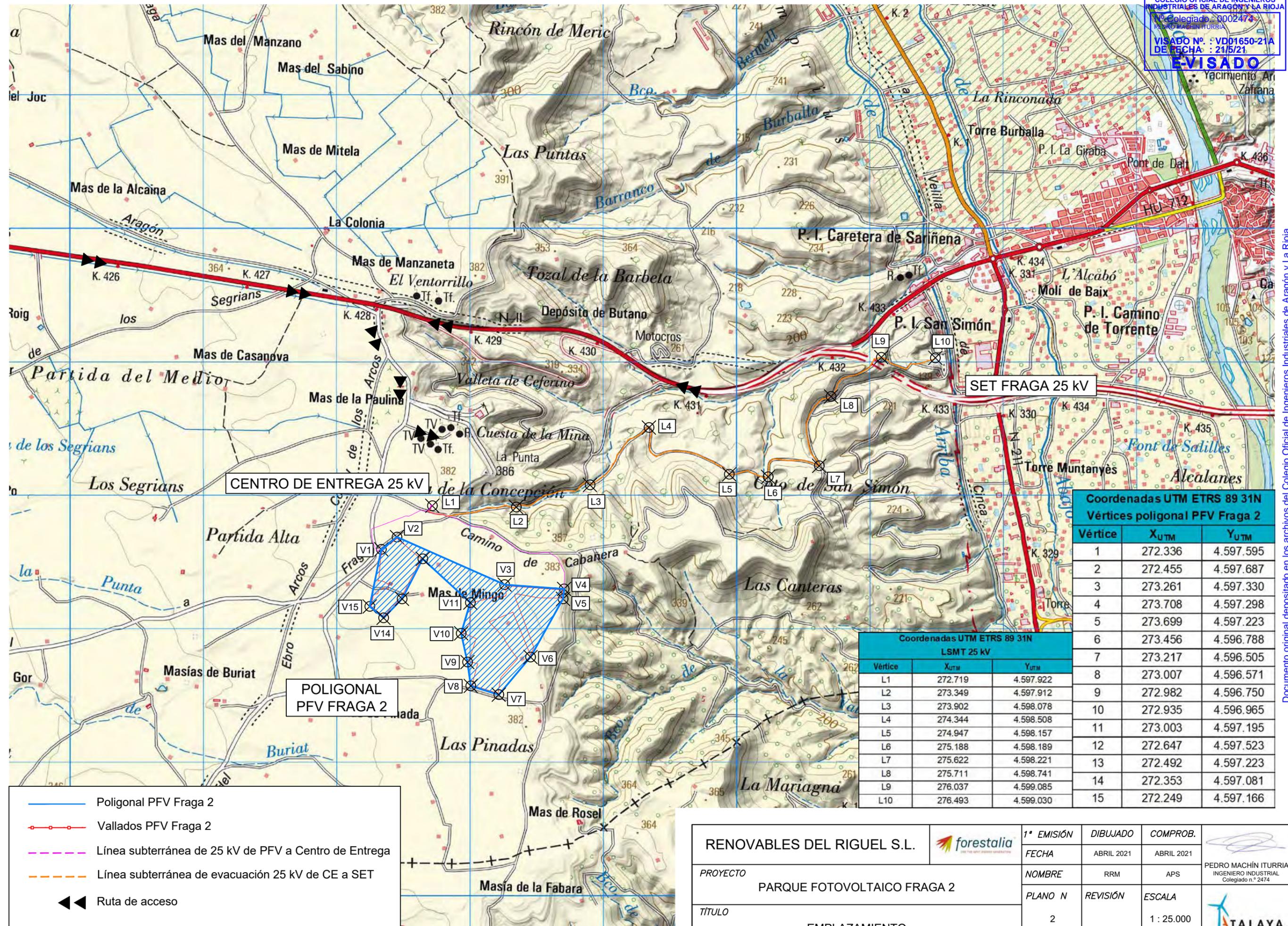
- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
- 3 Planta general
- 4 Ortofoto
- 5 Trazado de caminos
- 6 Sección tipo de caminos
- 7 Parcelario
10. Zanjas tipo
16. Vallado
19. PGOU

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0802474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
 Almacelles
 VISADO Nº: VD01650-21A
 DE FECHA: 21/5/21
EVISADO



RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
	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 RG02258-21 y VISADO electrónico VD01650-21A de 21/05/2021. CSV = FV20W0MGNBWFTR7 verificable en https://coi.ar.e-gestion.es



CENTRO DE ENTREGA 25 KV

SET FRAGA 25 KV

POLIGONAL PFV FRAGA 2

Coordenadas UTM ETRS 89 31N
Vértices poligonal PFV Fraga 2

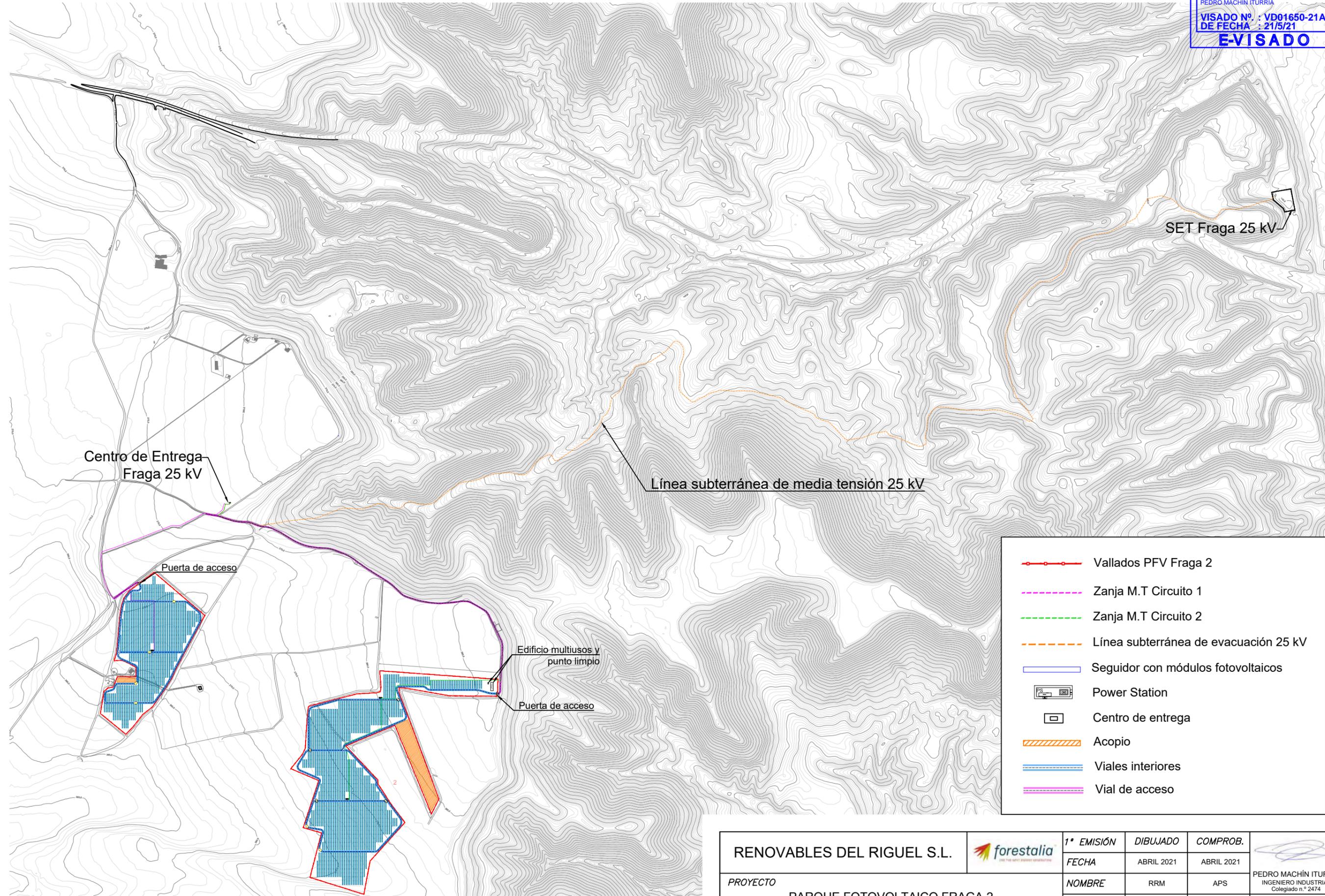
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	272.336	4.597.595
2	272.455	4.597.687
3	273.261	4.597.330
4	273.708	4.597.298
5	273.699	4.597.223
6	273.456	4.596.788
7	273.217	4.596.505
8	273.007	4.596.571
9	272.982	4.596.750
10	272.935	4.596.965
11	273.003	4.597.195
12	272.647	4.597.523
13	272.492	4.597.223
14	272.353	4.597.081
15	272.249	4.597.166

Coordenadas UTM ETRS 89 31N
LSMT 25 kV

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
L1	272.719	4.597.922
L2	273.349	4.597.912
L3	273.902	4.598.078
L4	274.344	4.598.508
L5	274.947	4.598.157
L6	275.188	4.598.189
L7	275.622	4.598.221
L8	275.711	4.598.741
L9	276.037	4.599.085
L10	276.493	4.599.030

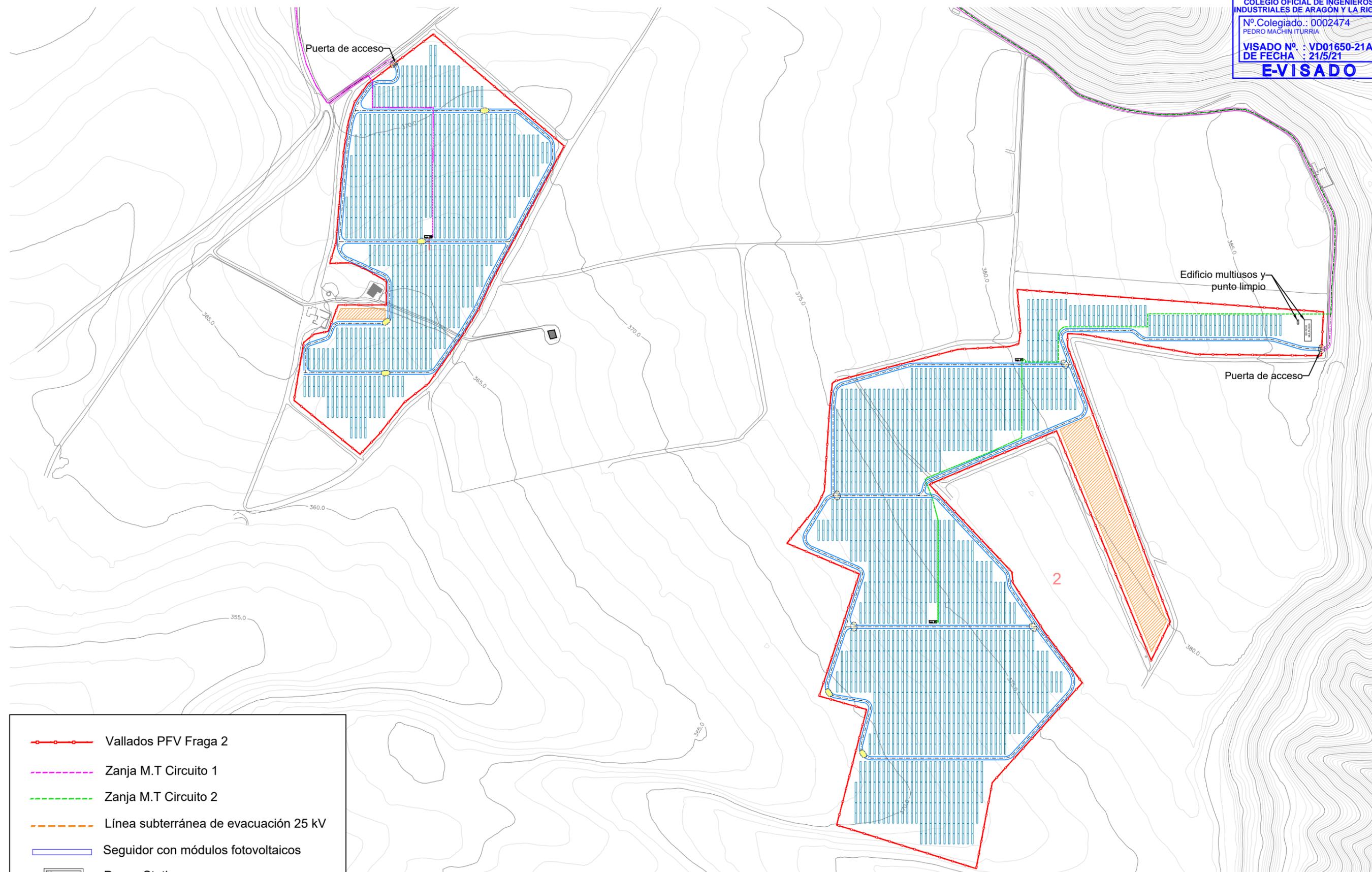
- Poligonal PFV Fraga 2
- Vallados PFV Fraga 2
- - - Línea subterránea de 25 kV de PFV a Centro de Entrega
- - - Línea subterránea de evacuación 25 kV de CE a SET
- ◄◄ Ruta de acceso

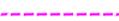
RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO	PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2			
TÍTULO	EMPLAZAMIENTO			
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
	2		1 : 25.000	



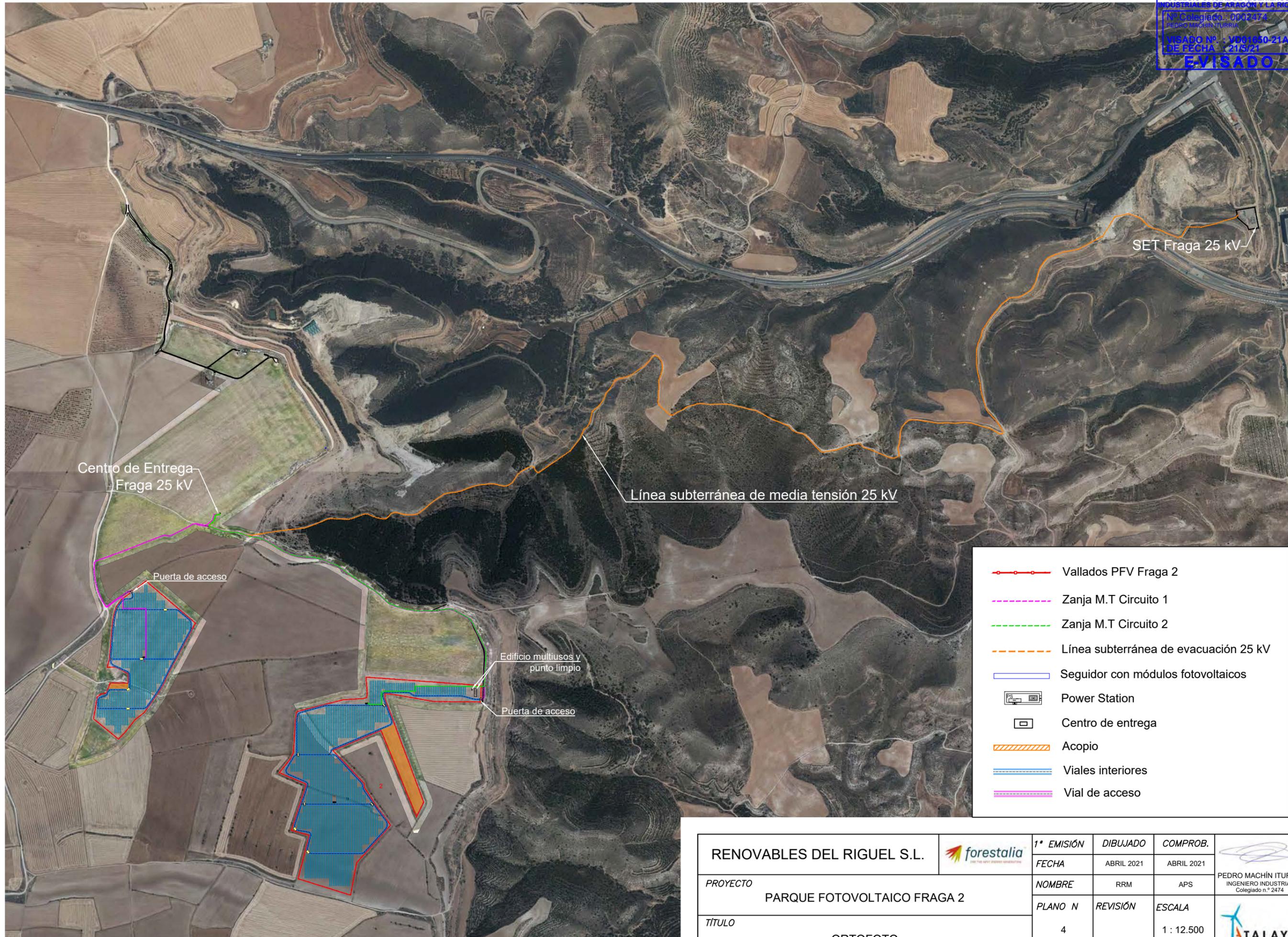
	Vallados PFV Fraga 2
	Zanja M.T Circuito 1
	Zanja M.T Circuito 2
	Línea subterránea de evacuación 25 kV
	Seguidor con módulos fotovoltaicos
	Power Station
	Centro de entrega
	Acopio
	Viales interiores
	Vial de acceso

RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL	3	1 de 2	1 : 12.500	



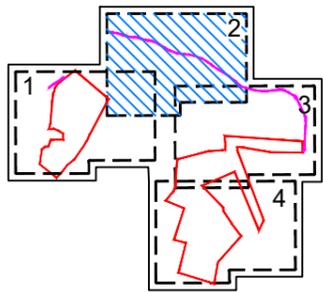
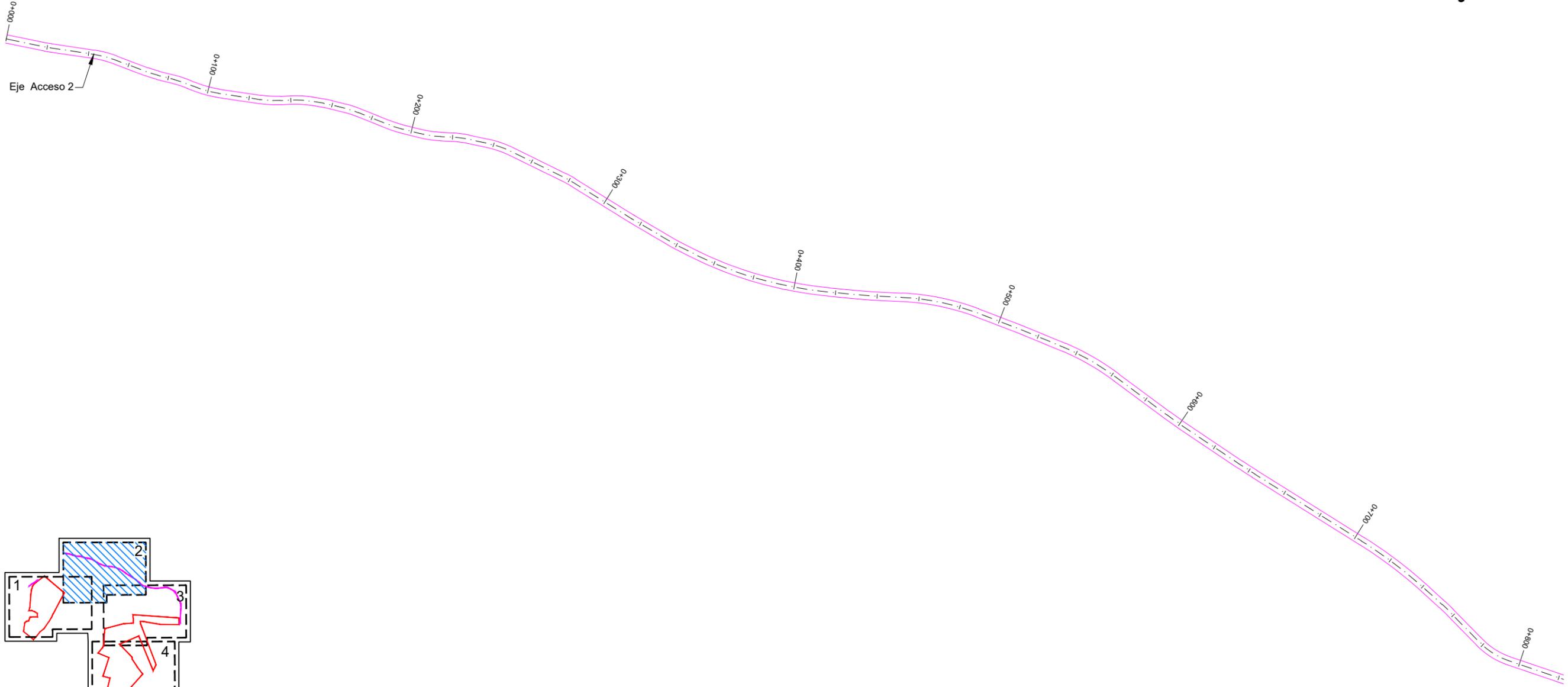
-  Vallados PFV Fraga 2
-  Zanja M.T Circuito 1
-  Zanja M.T Circuito 2
-  Línea subterránea de evacuación 25 kV
-  Seguidor con módulos fotovoltaicos
-  Power Station
-  Centro de entrega
-  Acopio
-  Viales interiores
-  Vial de acceso

RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO PLANTA GENERAL	3	2 de 2	1 : 5.000	



- Vallados PFV Fraga 2
- Zanja M.T Circuito 1
- Zanja M.T Circuito 2
- Línea subterránea de evacuación 25 kV
- Seguidor con módulos fotovoltaicos
- Power Station
- Centro de entrega
- Acopio
- Viales interiores
- Vial de acceso

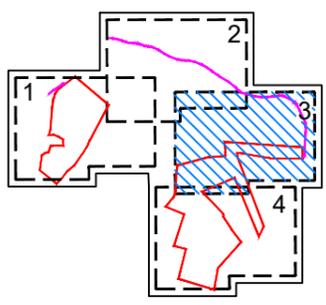
RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO ORTOFOTO	4		1 : 12.500	



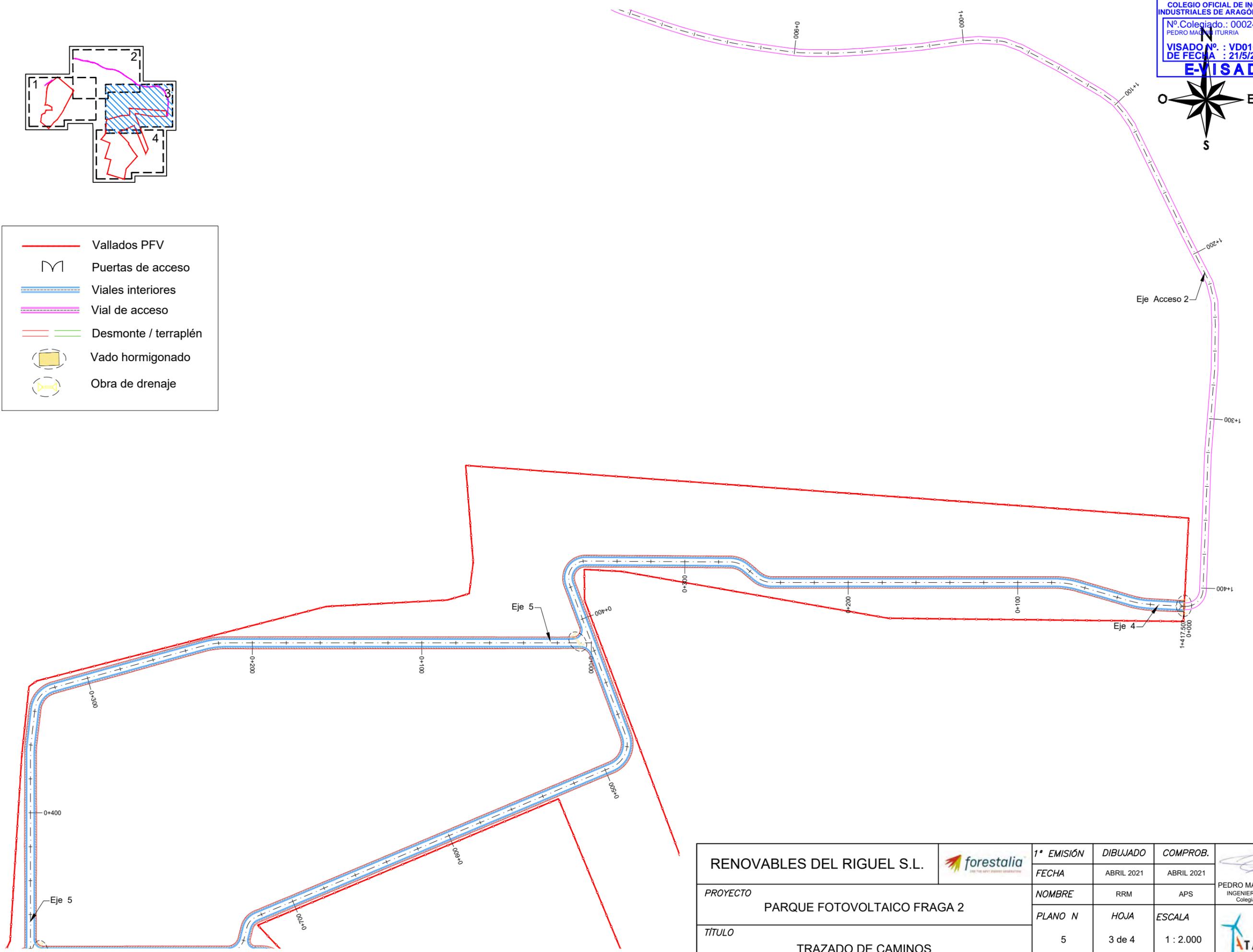
	Vallados PFV
	Puertas de acceso
	Viales interiores
	Vial de acceso
	Desmante / terraplén
	Vado hormigonado
	Obra de drenaje

RENOVABLES DEL RIGUEL S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
TÍTULO TRAZADO DE CAMINOS	PLANO N	5	HOJA 2 de 4	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0002474
 PEDRO MACHÍN ITURRIA
VISADO Nº. : VD01650-21A
DE FECHA : 21/5/21
E-VISADO

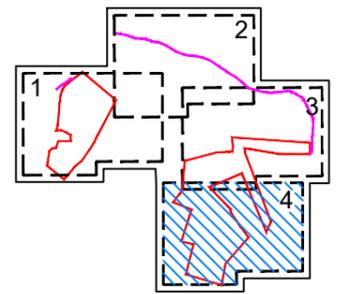
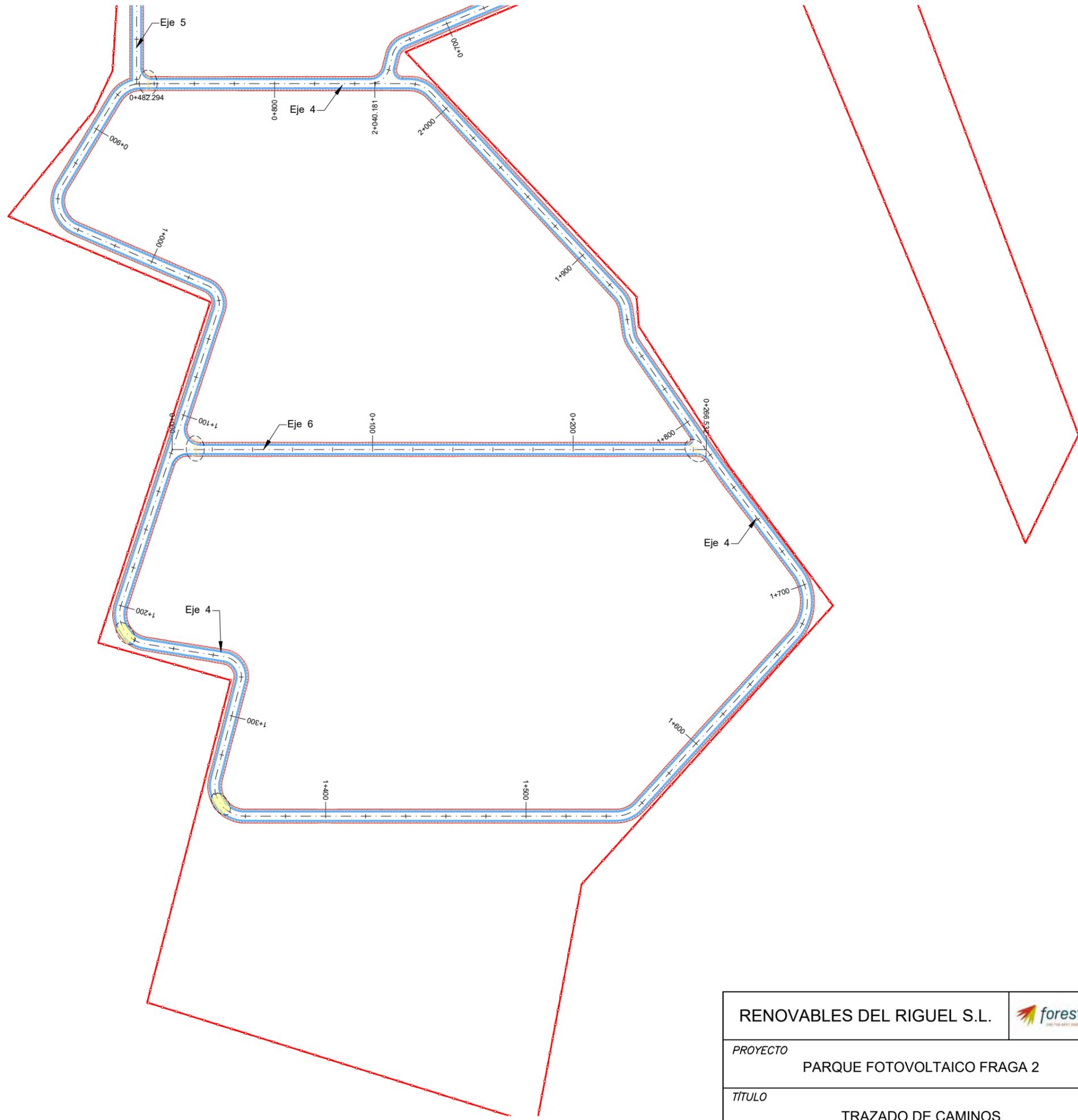


- Vallados PFV
- Puertas de acceso
- — — Viales interiores
- — — Vial de acceso
- — Desmonte / terraplén
- Vado hormigonado
- Obra de drenaje



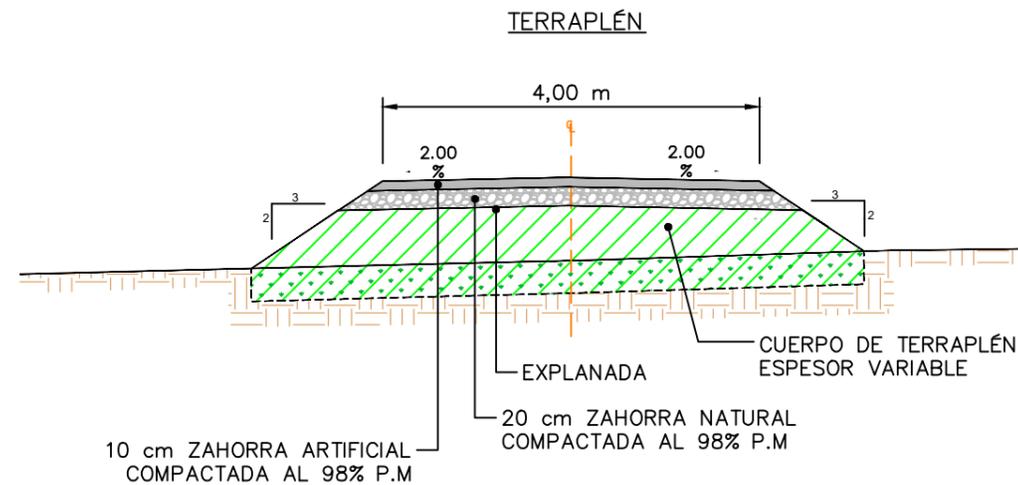
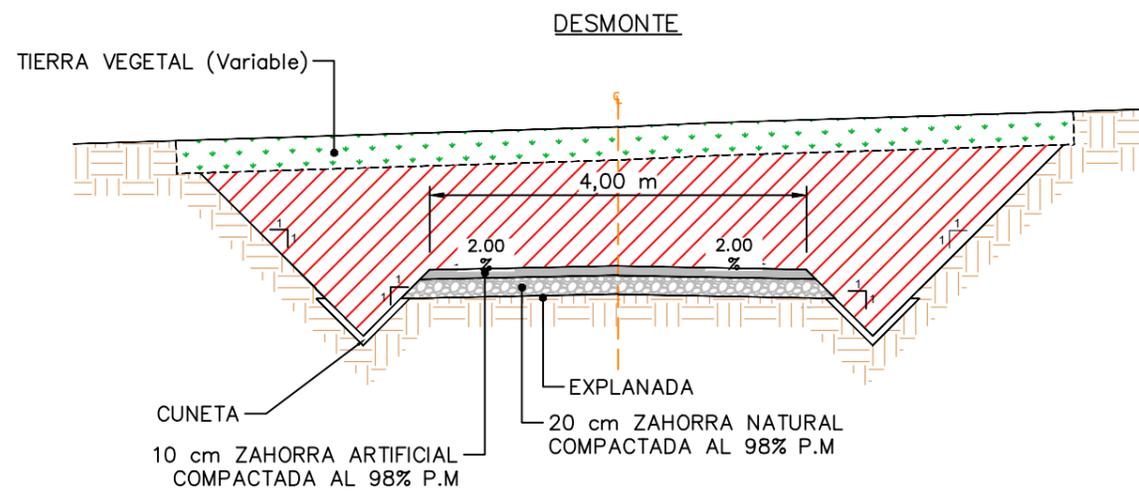
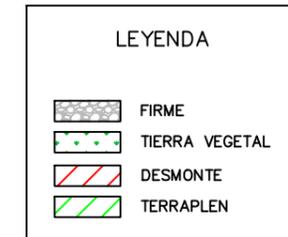
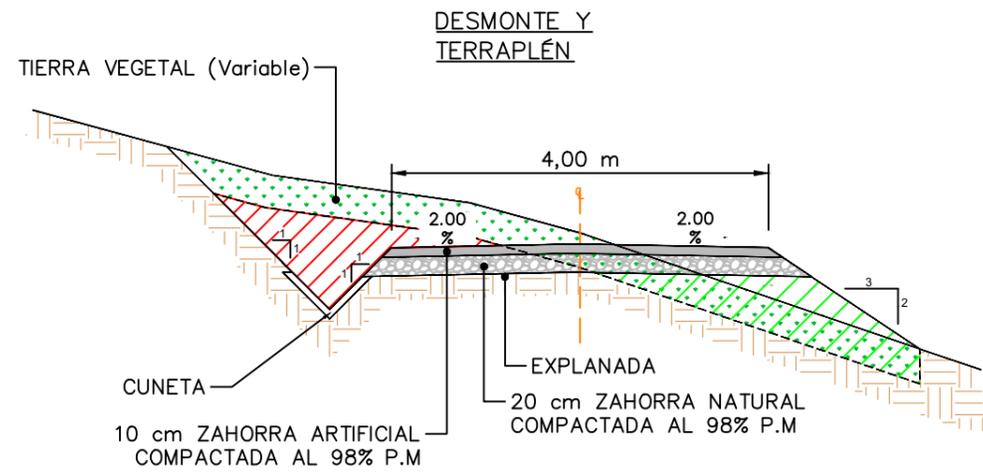
RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO TRAZADO DE CAMINOS	5	3 de 4	1 : 2.000	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02258-21 y VISADO electrónico VD01650-21A de 21/05/2021. CSV = FV2QQ0W0MGNBWFTR7 verificable en https://coiilar.e-gestion.es



- Vallados PFV
- Puertas de acceso
- Viales interiores
- Vial de acceso
- Desmonte / terraplén
- Vado hormigonado
- Obra de drenaje

RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	5	4 de 4	
TÍTULO	TRAZADO DE CAMINOS			1 : 2.000



NOTAS:

Explanada:

- Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG3.
- El nivel de explanada bajo el paquete de firme será como mínimo E1. ($5 \leq \text{CBR} < 10$)
- En ningún caso será apto para el terraplén el material marginal.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.
- El nivel de compactación se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

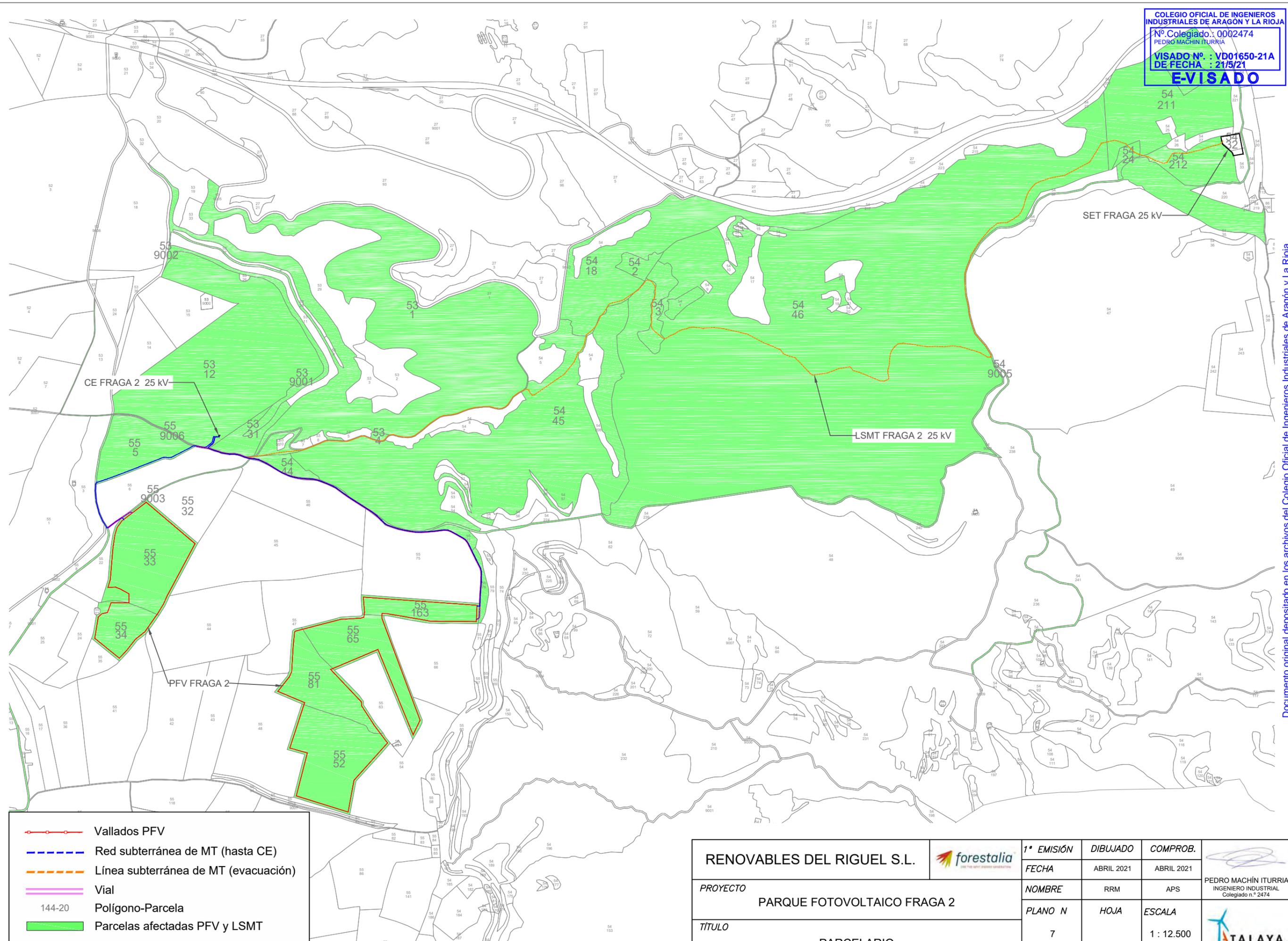
Firme:

- Las zhorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3.
- El nivel de compactación de las capas base y sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Cunetas:

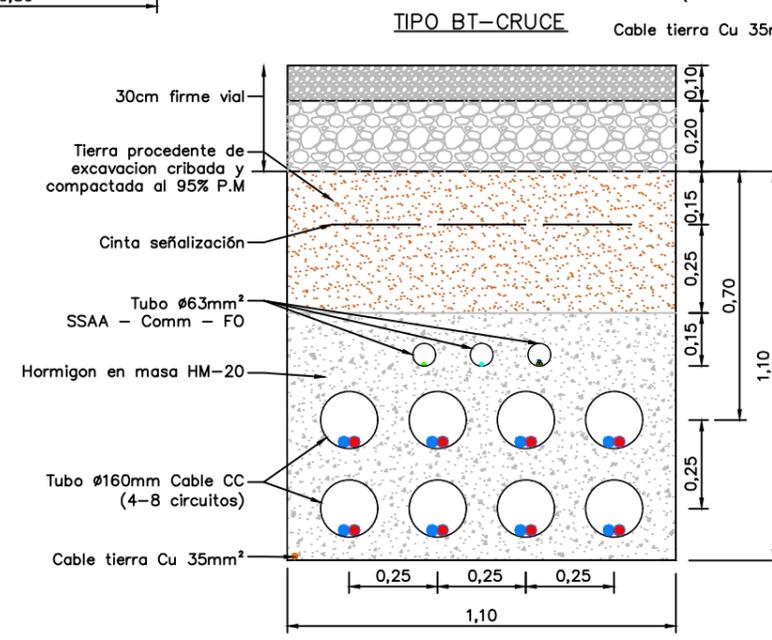
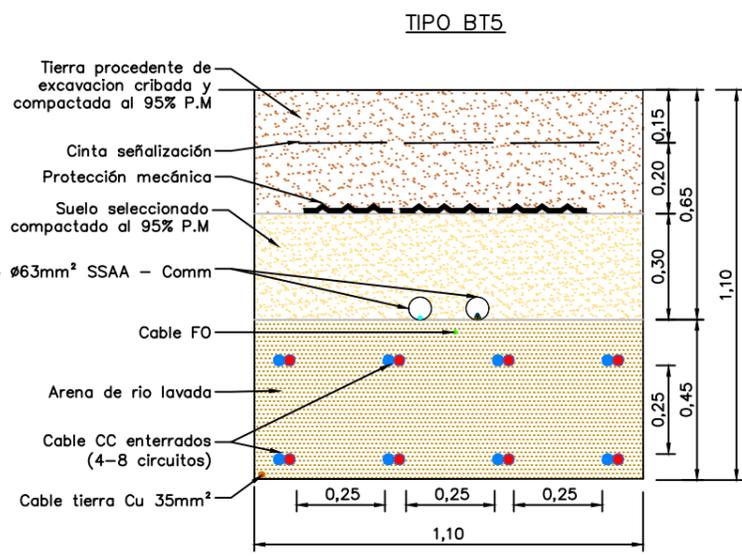
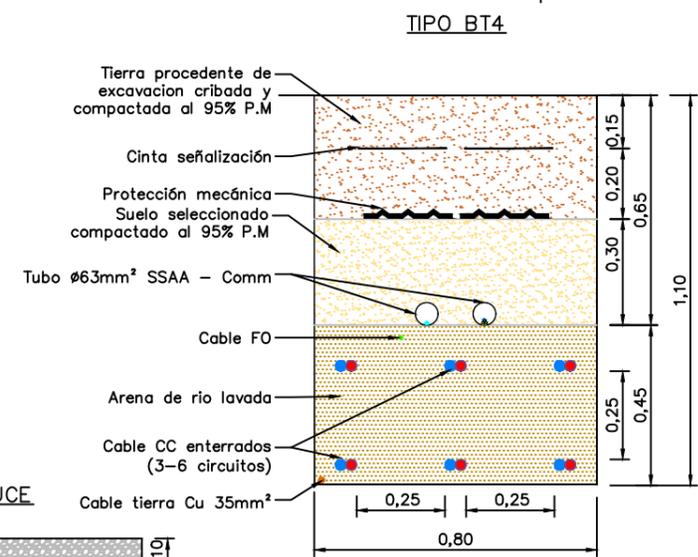
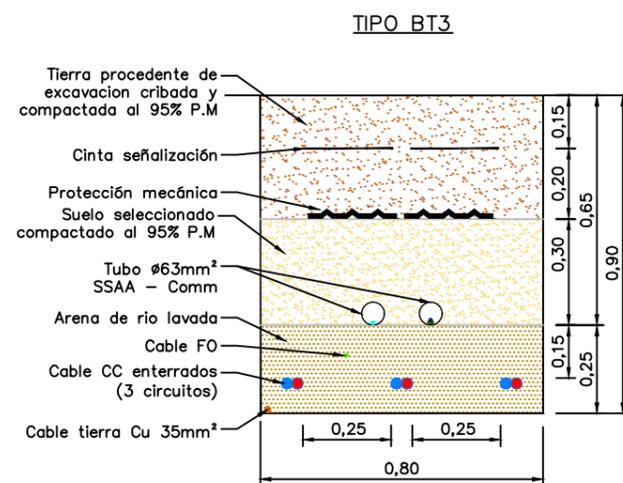
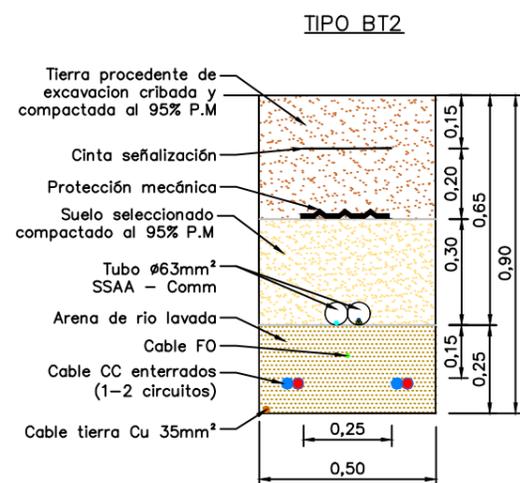
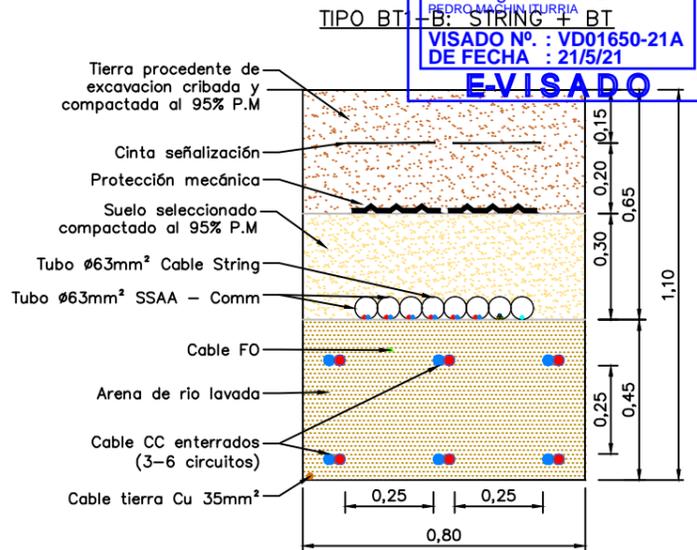
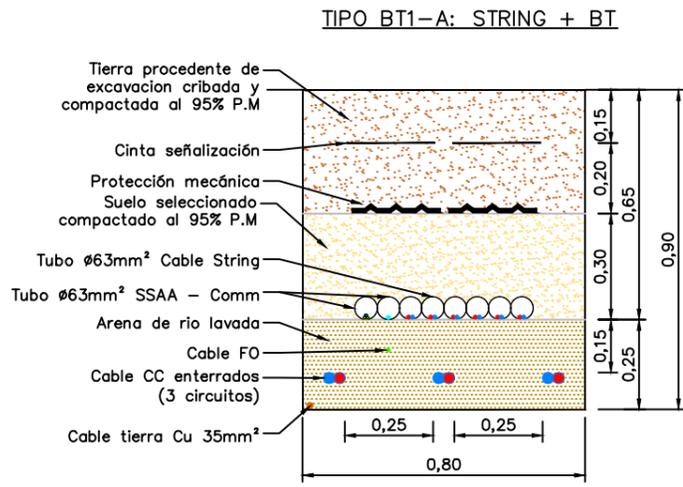
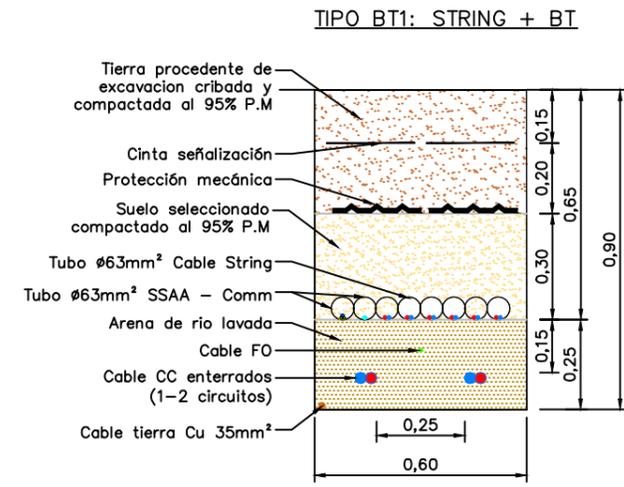
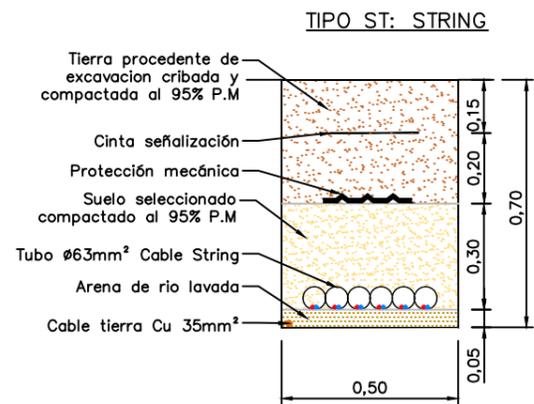
- El tipo y dimensiones de la cuneta podrán variar en función de los cálculos hidráulicos.
- Las cunetas con pendientes inferiores al 1% y superiores al 3% serán revestidas.

RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	6	1 de 2	1 : 75	
VIALES: SECCIÓN TIPO				

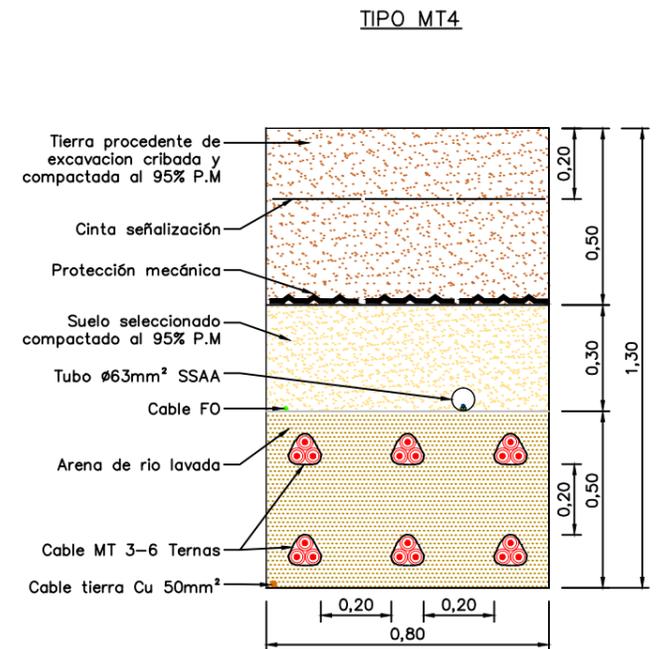
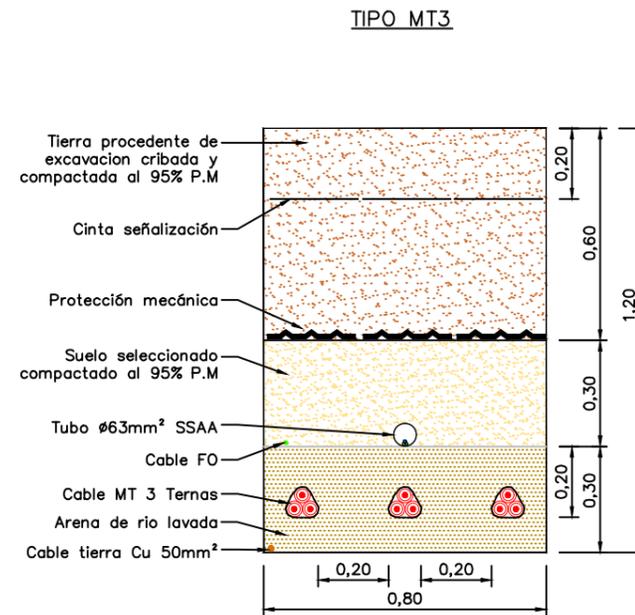
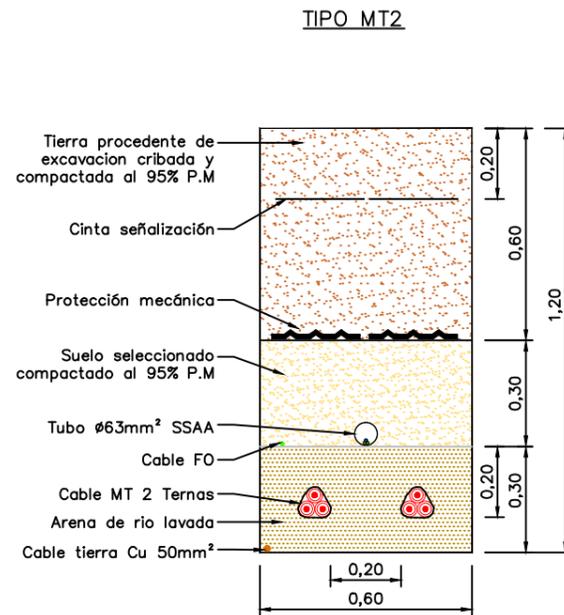
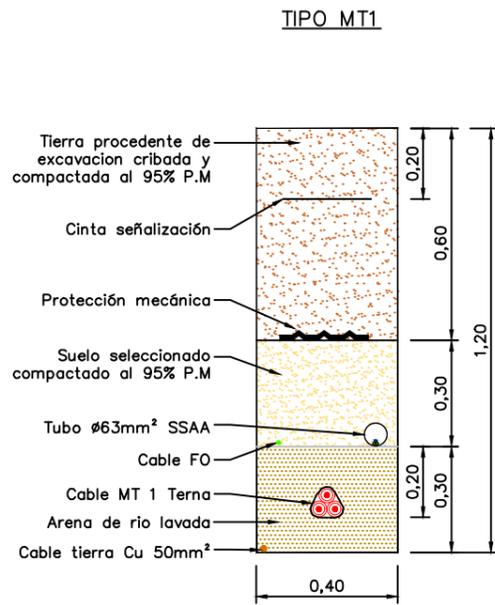


- Vallados PFV
- Red subterránea de MT (hasta CE)
- Línea subterránea de MT (evacuación)
- Vial
- 144-20 Polígono-Parcela
- Parcelas afectadas PFV y LSMT

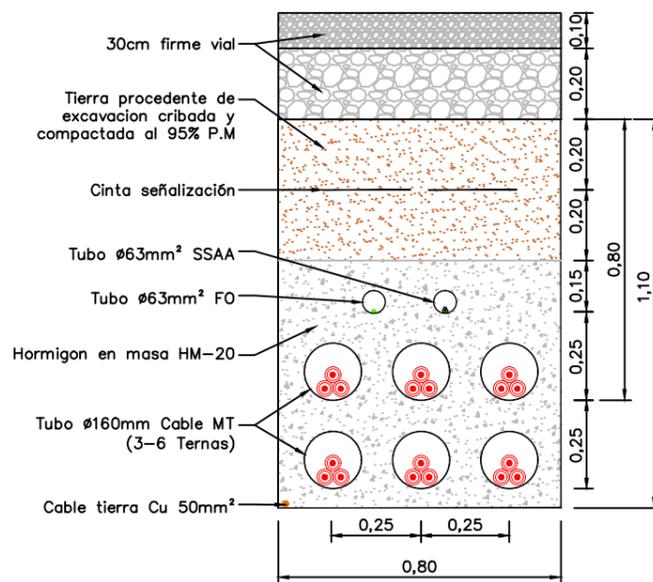
RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2 PARCELARIO		7 1 : 12.500	



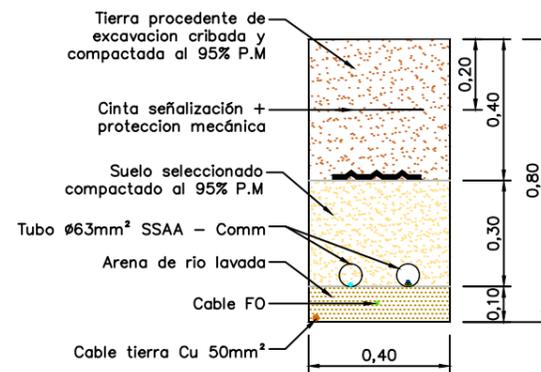
RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2 TÍTULO ZANJAS TIPO DE BAJA TENSIÓN		1ª EMISIÓN FECHA ABRIL 2021	DIBUJADO ABRIL 2021	COMPROB. ABRIL 2021	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	NOMBRE RRM APS	PLANO N 10	HOJA 1 de 2	ESCALA 1 : 20	



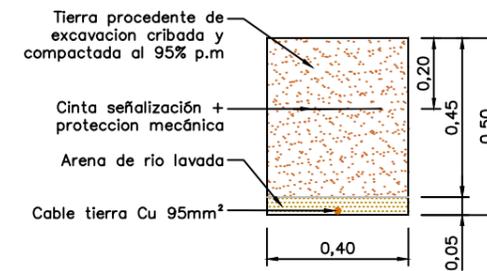
TIPO MT-CRUCE



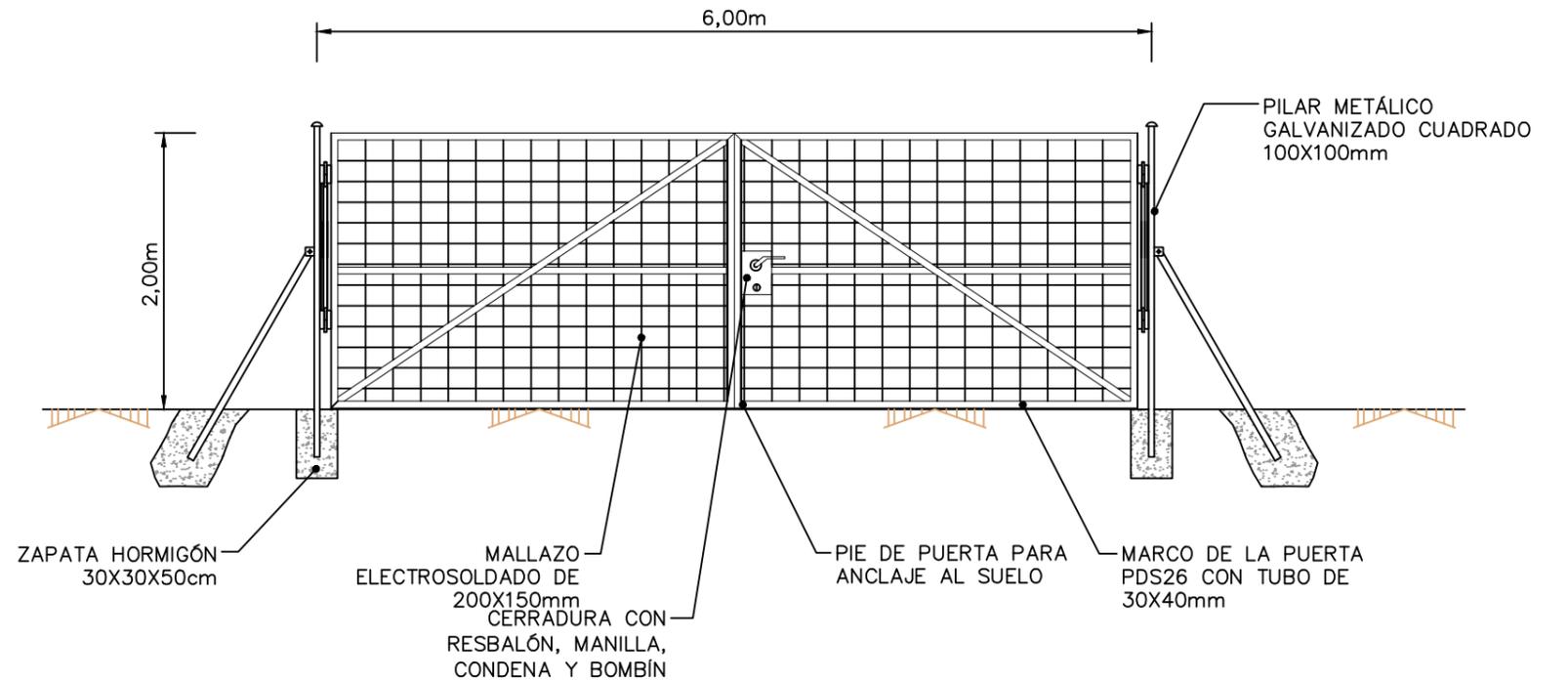
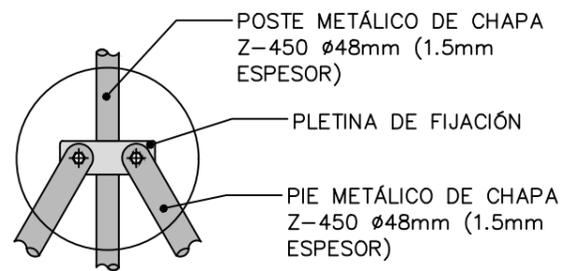
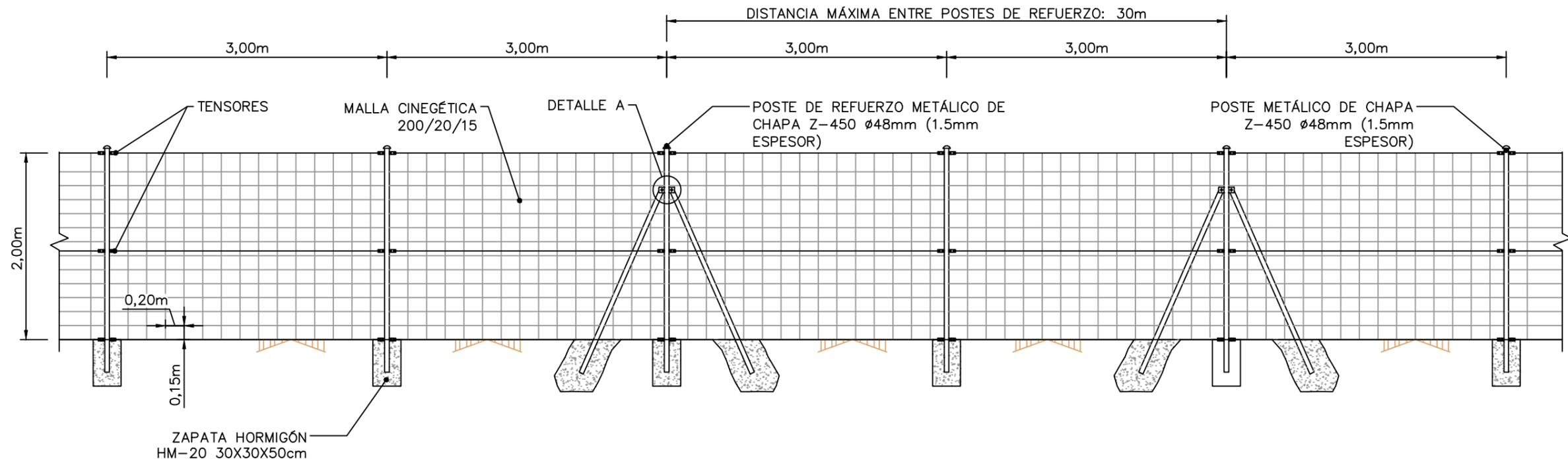
TIPO COMM



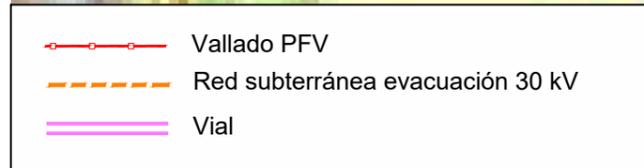
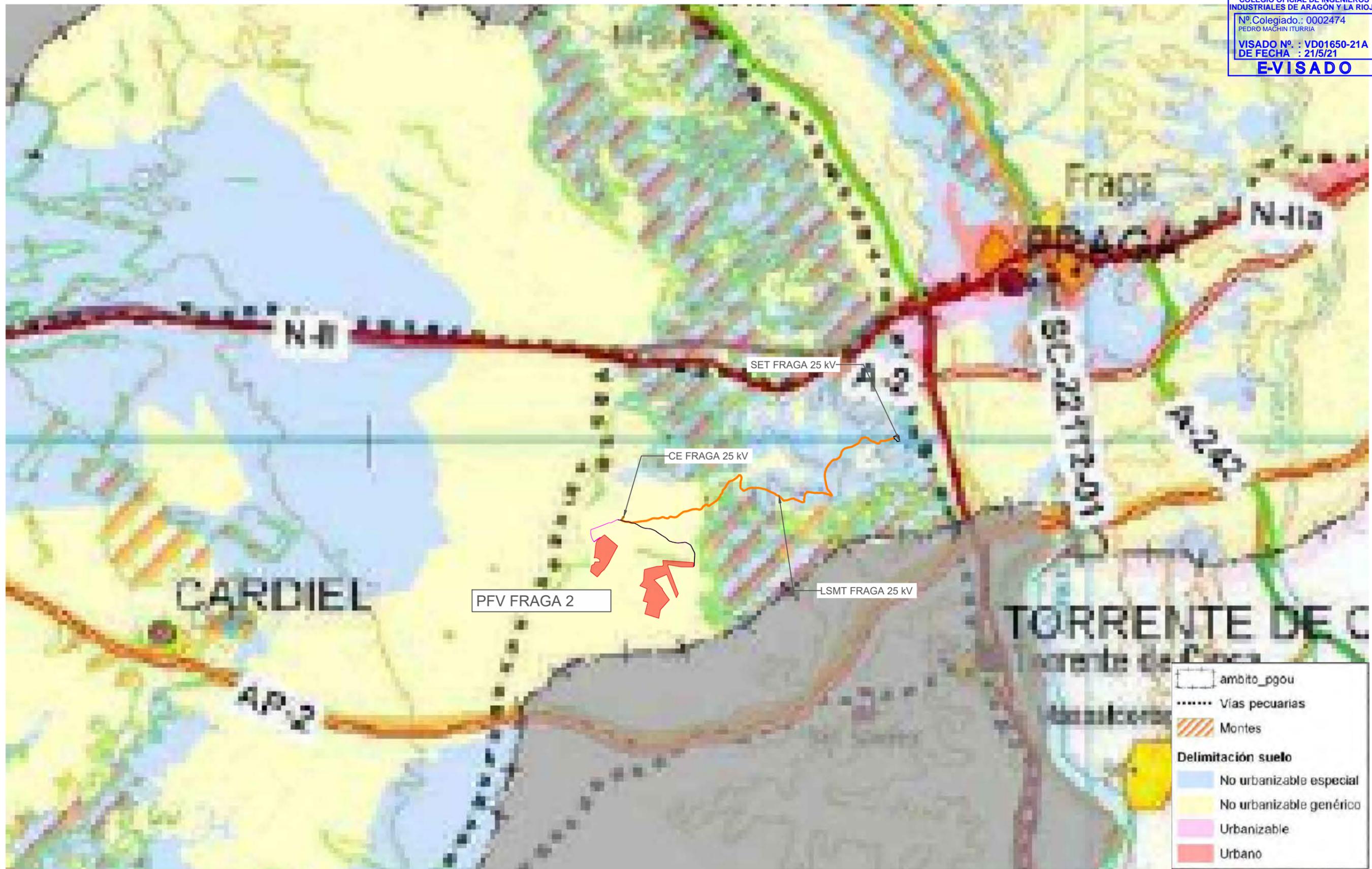
TIPO PAT



RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
TÍTULO ZANJAS TIPO DE MEDIA TENSIÓN	PLANO N	10	HOJA 2 de 2 ESCALA 1 : 20	



RENOVABLES DEL RIGUEL S.L. 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	ABRIL 2021	ABRIL 2021	
PROYECTO PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	NOMBRE	RRM	APS	
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
VALLADO	15		1 : 50	



PUYLAMPA SOLAR SL			1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO		PARQUE FOTOVOLTAICO FRAGA 2	FECHA	MARZO 2021	MARZO 2021	
TÍTULO		PGOU FRAGA	NOMBRE	DJS	APS	
			PLANO N	HOJA	ESCALA	
			19		1 : 15.000	