



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



**PROYECTO MODIFICADO
PFV SAN MIGUEL E**

**SEPARATA PARA EL AYUNTAMIENTO DE AZAILA
PROVINCIA DE TERUEL**

NOVIEMBRE 2023

ÍNDICE GENERAL DE LA SEPARATA

DOCUMENTO Nº1	MEMORIA DESCRIPTIVA
DOCUMENTO Nº2	MEDICIONES Y PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº3	PLANOS

Zaragoza, Noviembre de 2023
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



**PROYECTO MODIFICADO
PFV SAN MIGUEL E**

**Memoria Descriptiva de Separata
Ayuntamiento de Azaila
Provincia de Teruel**

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Full Name: SATEL Title: DEPARTAMENTO ENERGÍAS RENOVABLES	Full Name: SATEL Title: DEPARTAMENTO ENERGÍAS RENOVABLES	Full Name: FORESTALIA RENOVABLES, S.L. Title: Technical Office Director
Date: 11/2023	Date: 11/2023	Date: 11/2023

ÍNDICE

1.	Objeto y Alcance.....	3
2.	Datos del promotor	4
3.	Normativa de aplicación.....	5
3.1.	Electricidad	5
3.2.	Seguridad y Salud	6
3.3.	Impacto ambiental y contaminación atmosférica.....	7
3.4.	Seguridad contra incendios	7
3.5.	Otras	8
4.	Descripción de la instalación	9
4.1.	Situación y emplazamiento	10
4.2.	Descripción de la poligonal	11
4.3.	Accesos	15
4.4.	Configuración de diseño adaptada.....	16
5.	Obra civil.....	18
5.1.	Zanjas y canalizaciones.....	18
6.	Infraestructura eléctrica.....	19
6.1.	Cableado de corriente alterna en media tensión.....	19
6.2.	Sistema de puesta a tierra.....	19
7.	Gestión de Residuos	20
8.	Adecuación al Plan Urbanístico vigente	21
9.	Descripción de servicios existentes y afecciones a terceros	22
9.1.	Relación de separatas.....	22
10.	Conclusión	23

1. Objeto y Alcance

Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico

PARQUE FOTOVOLTAICO SAN MIGUEL E	
Datos generales	
Promotor	ENERGIAS RENOVABLES DE JANÓ, S.L.
Términos municipales del PFV	Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel)
Potencia nominal / Capacidad de acceso	23,180 MWn
Potencia máxima inversores (a 30°C)	27,829 MW
Potencia total módulos fotovoltaicos	29,98863 MWp
Potencia instalada (1)	27,829 MWins
Superficie vallada del PFV	79,22 ha

⁽¹⁾ Definida según art. 3 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos y cumpliendo la disposición adicional primera del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO PFV SAN MIGUEL E 30 kV	
Tipo	Prefabricado en superficie con apararata GIS
Tensión nominal	30 kV _{ef}
Tensión asignada	30 kV _{ef}

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 30 kV PFV SAN MIGUEL E – SET BONASTRE	
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada	220 kV
Nº de circuitos	2
Cable	2 x (RHZ1 18/30 kV 3 x 1 x 630 Al)
Longitud	8.641 m

El documento tiene como objetivo.

- Informar al Ayuntamiento de Azaila, Provincia de Teruel, de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para el Proyecto, la subestación, así como solicitar la correspondiente licencia de obras.



2. Datos del promotor

A continuación, se resumen los datos principales del titular y a la vez promotor del Proyecto:

- Sociedad: **ENERGIAS RENOVABLES DE JANO, S.L.**
- CIF: **B87822771**
- Domicilio fiscal:

C/Ortega y Gasset, nº20, 2ª planta.
28006, Madrid.

- Dirección a efectos de notificación:
C/Coso, 33, 6ª planta, 50003, Zaragoza
tramitaciones@forestalia.com

3. Normativa de aplicación

3.1. Electricidad

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros reglamentarios de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.
- Obra civil y estructuras
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3- IC Señalización de obra).
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), según Orden del Ministerio de Obras Públicas, de 2 de julio de 1976.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

3.2. Seguridad y Salud

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3.3. Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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 (BOE nº 222, 13/09/2008).

3.4. Seguridad contra incendios

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- (BOE N. 74 DE 28/3/2006) y sus exigencias básicas.
- Reglas Técnicas CEPREVEN.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

3.5. Otras

- Decreto Legislativo 1/2010, de 18/05/2010, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- Real Decreto Ley 15/2018 de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto Ley 1/2019 medidas urgentes para adecuar las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a las exigencias derivadas del derecho comunitario en relación a las Directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y del gas natural.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Plan General de ordenación urbana (P.G.O.U.) de Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel).
- Reglamento de Suelo Rústico (Decreto 242/2004)
- Ordenanzas Municipales de Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel).
- Demás condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados y ordenanzas Municipales.

4. Descripción de la instalación

El Proyecto consiste en una planta solar fotovoltaica de generación, que mediante el efecto fotovoltaico que se produce en el módulo fotovoltaico al incidir la radiación solar sobre él, se produce una corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos que están colocados sobre una estructura están eléctricamente conectados en series entre sí (conocidos como strings), y posteriormente estas series (o strings) se conectan en paralelo en las cajas de nivel 1 (también conocidas como cajas de strings o string combiner box y por sus siglas en inglés SCB).

Desde las cajas de nivel 1 se llevan los circuitos de BT de CC hasta la entrega de CC al inversor, en el que a través de electrónica de potencia se convierte la CC en CA. La salida en CA del inversor está eléctricamente conectada con el transformador elevador del centro de transformación para elevar la tensión de salida del inversor hasta el nivel de MT en AC de la planta.

El centro de transformación se completa con las celdas necesarias para disponer de las protecciones necesarias para evacuar la energía en condiciones de seguridad del centro de transformación hasta la subestación de la planta.

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán a lo largo del presente documento.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

La potencia total instalada en la planta quedará como sigue:

- Potencia CC: La potencia en corriente continua es la potencia en módulos fotovoltaicos y será: $P_{cc} = 69.741 \text{ módulos} \times 430 \text{ Wp/Modulo} = 29,98 \text{ MWp}$, valor que se muestra en la **Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico**.

Potencia entregada en el punto de conexión (23,18 MW), conforme al IVA (Informe de viabilidad de acceso) emitido por el operador del sistema eléctrico, valor que se muestra en la **Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico**. Es la máxima potencia activa que se puede entregar en el punto de conexión.

- Potencia AC: La potencia instalada en corriente alterna es la suma de la potencia máxima de cada inversor y que corresponderá a la potencia instalada según el RD 1183/2020 y que viene dada en $KVA_{Pac} = 17 \text{ inversores} \times 1.637 \text{ KVA/Inversor} = 27,829 \text{ MVA}$, valor que se muestra en la **Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico**.

La potencia instalada cumple los requisitos de la orden TED/749/2020 de 16 de Julio publicada el 1 de agosto para módulos del tipo D para la que se establece la relación Q/P = 0.4 disponiendo los módulos de capacidad de generar o absorber potencia reactiva dentro de los límites marcados por la citada orden. El sistema de control de la planta limita la energía activa generada de forma que en ningún momento sobrepase los MW autorizados, como se muestra en la Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico.

4.1. Situación y emplazamiento

El proyecto está ubicado en los términos municipales de Quinto (implantación, Centro de seccionamiento y parte de la red de evacuación en MT), provincia de Zaragoza, y Azaila (parte de la red de evacuación en MT), provincia de Teruel, en la comunidad autónoma de Aragón.

Las coordenadas UTM del proyecto son las siguientes: (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30N)

X: 705.195,61
 Y: 4.582.476,15

La altitud del emplazamiento es 217 m.s.n.m.



Ilustración 1: Localización de la planta FV

4.2. Descripción de la poligonal

El proyecto se instalará en las parcelas indicadas en el anexo de la Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA). La poligonal donde se ubica el proyecto viene definida por las siguientes coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N.

VÉRTICE	X	Y
1	705.392	4.581.601
2	705.645	4.581.799
3	705.875	4.581.849
4	706.010	4.581.994
5	705.754	4.582.121
6	705.740	4.582.408
7	705.784	4.582.578
8	705.776	4.582.915

VÉRTICE	X	Y
9	705.007	4.583.346
10	704.722	4.582.718
11	704.509	4.582.974
12	704.442	4.582.533
13	704.606	4.582.204
14	704.782	4.582.277
15	704.936	4.582.029
16	705.348	4.581.604

La superficie total prevista delimitada por el cerramiento perimetral se muestra en la Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico. El vallado de la instalación cuenta con cuatro recintos, cuyas coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N se describen a presentan a continuación:

Coordenadas del recinto 1:

RECINTO 1		
VERTICE	X	Y
1	705.134,47	4.582.618,75
2	704.844,85	4.582.722,74
3	704.811,38	4.582.741,86
4	704.786,60	4.582.757,76
5	704.898,09	4.583.003,46
6	704.899,00	4.583.005,78
7	704.975,32	4.583.198,43
8	705.006,38	4.583.276,87
9	705.045,98	4.583.268,42
10	705.046,80	4.583.258,11
11	705.046,31	4.583.247,05
12	705.042,03	4.583.236,22
13	705.042,03	4.583.225,46
14	705.049,25	4.583.216,18
15	705.070,30	4.583.213,75
16	705.077,97	4.583.215,04
17	705.094,99	4.583.217,61
18	705.101,81	4.583.219,62
19	705.110,43	4.583.221,10
20	705.117,14	4.583.220,67
21	705.129,59	4.583.215,36
22	705.160,43	4.583.205,96
23	705.172,94	4.583.200,40
24	705.213,82	4.583.163,87
25	705.204,81	4.583.135,10
26	705.177,60	4.583.099,09

RECINTO 1		
VERTICE	X	Y
67	705.582,39	4.582.746,06
68	705.587,62	4.582.768,79
69	705.592,27	4.582.789,59
70	705.597,07	4.582.805,89
71	705.602,77	4.582.818,47
72	705.611,93	4.582.839,04
73	705.617,57	4.582.861,21
74	705.624,57	4.582.879,43
75	705.633,80	4.582.896,78
76	705.653,61	4.582.912,71
77	705.683,12	4.582.917,25
78	705.709,02	4.582.912,70
79	705.718,30	4.582.906,42
80	705.698,87	4.582.860,36
81	705.685,16	4.582.827,86
82	705.685,42	4.582.818,04
83	705.692,89	4.582.797,04
84	705.709,64	4.582.784,24
85	705.729,09	4.582.775,97
86	705.742,73	4.582.769,34
87	705.748,87	4.582.764,73
88	705.752,47	4.582.757,52
89	705.753,11	4.582.744,80
90	705.748,53	4.582.735,49
91	705.735,49	4.582.722,65
92	705.724,84	4.582.704,07

RECINTO 1		
VERTICE	X	Y
27	705.163,66	4.583.086,42
28	705.183,50	4.583.067,87
29	705.201,84	4.583.055,37
30	705.222,06	4.583.044,41
31	705.241,04	4.583.030,71
32	705.258,86	4.583.017,31
33	705.289,39	4.583.002,92
34	705.316,90	4.582.991,84
35	705.329,25	4.582.986,97
36	705.336,69	4.582.983,01
37	705.353,11	4.582.976,17
38	705.358,42	4.582.972,48
39	705.362,61	4.582.965,26
40	705.362,97	4.582.959,47
41	705.362,06	4.582.950,40
42	705.367,85	4.582.935,11
43	705.372,81	4.582.918,26
44	705.377,52	4.582.903,90
45	705.381,00	4.582.895,55
46	705.396,75	4.582.885,91
47	705.404,03	4.582.877,74
48	705.409,11	4.582.862,90
49	705.421,90	4.582.854,01
50	705.433,21	4.582.842,05
51	705.445,02	4.582.822,87
52	705.455,12	4.582.813,43
53	705.457,24	4.582.807,16
54	705.460,17	4.582.797,94
55	705.459,87	4.582.796,42
56	705.464,66	4.582.786,43
57	705.460,95	4.582.776,04
58	705.463,33	4.582.770,74
59	705.468,16	4.582.764,39
60	705.475,15	4.582.758,90
61	705.486,49	4.582.756,11
62	705.508,64	4.582.762,23
63	705.523,16	4.582.760,55
64	705.546,24	4.582.747,31
65	705.566,83	4.582.734,90
66	705.575,74	4.582.741,63

RECINTO 1		
VERTICE	X	Y
93	705.731,70	4.582.684,10
94	705.746,12	4.582.663,94
95	705.750,76	4.582.652,58
96	705.753,16	4.582.647,24
97	705.756,39	4.582.629,72
98	705.756,29	4.582.612,59
99	705.754,83	4.582.590,23
100	705.752,43	4.582.577,75
101	705.751,52	4.582.573,58
102	705.743,91	4.582.557,09
103	705.732,19	4.582.542,85
104	705.732,19	4.582.534,34
105	705.732,19	4.582.522,55
106	705.734,49	4.582.512,44
107	705.730,00	4.582.495,03
108	705.723,50	4.582.468,03
109	705.719,01	4.582.450,48
110	705.713,40	4.582.435,99
111	705.703,83	4.582.424,89
112	705.692,87	4.582.430,58
113	705.654,96	4.582.449,58
114	705.572,20	4.582.492,33
115	705.562,96	4.582.509,08
116	705.552,74	4.582.521,29
117	705.520,72	4.582.547,25
118	705.511,62	4.582.552,84
119	705.483,00	4.582.565,61
120	705.461,90	4.582.575,00
121	705.426,62	4.582.589,33
122	705.399,42	4.582.601,09
123	705.396,24	4.582.602,31
124	705.325,53	4.582.625,89
125	705.268,42	4.582.640,45
126	705.263,51	4.582.641,37
127	705.237,55	4.582.644,55
128	705.215,36	4.582.646,43
129	705.209,30	4.582.646,48
130	705.191,85	4.582.645,32
131	705.175,04	4.582.640,56

Coordenadas del recinto 2:

RECINTO 2		
VERTICE	X	Y
1	704.799,09	4.582.628,67
2	704.740,05	4.582.602,93
3	704.674,72	4.582.575,50
4	704.681,38	4.582.560,52
5	704.682,88	4.582.556,55

RECINTO 2		
VERTICE	X	Y
25	705.091,63	4.582.173,38
26	705.091,26	4.582.185,29
27	705.096,82	4.582.203,49
28	705.102,64	4.582.220,83
29	705.107,98	4.582.233,46

RECINTO 2		
VERTICE	X	Y
6	704.734,09	4.582.393,41
7	704.753,16	4.582.401,85
8	704.758,50	4.582.403,83
9	704.808,41	4.582.426,97
10	704.821,34	4.582.430,37
11	704.821,94	4.582.409,05
12	704.838,10	4.582.375,39
13	704.851,80	4.582.346,97
14	704.861,35	4.582.317,51
15	704.870,43	4.582.289,26
16	704.877,28	4.582.261,05
17	704.885,48	4.582.229,06
18	704.893,55	4.582.196,17
19	704.900,21	4.582.173,31
20	704.910,33	4.582.138,46
21	704.926,63	4.582.105,46
22	704.940,68	4.582.077,63
23	704.945,41	4.582.069,07
24	704.950,81	4.582.069,21

RECINTO 2		
VERTICE	X	Y
30	705.110,75	4.582.246,44
31	705.109,53	4.582.252,98
32	705.107,87	4.582.260,79
33	705.104,66	4.582.273,83
34	705.104,39	4.582.275,16
35	705.100,77	4.582.300,31
36	705.097,75	4.582.319,42
37	705.095,74	4.582.337,57
38	705.090,23	4.582.350,71
39	705.079,00	4.582.364,49
40	705.068,70	4.582.384,47
41	705.059,30	4.582.408,73
42	705.050,58	4.582.429,54
43	705.041,98	4.582.448,31
44	705.028,97	4.582.473,95
45	705.014,43	4.582.498,01
46	704.999,41	4.582.529,17
47	704.944,15	4.582.561,47
48	704.891,73	4.582.595,41

Coordenadas del recinto 3:

RECINTO 3		
VERTICE	X	Y
1	705.117,65	4.582.514,29
2	705.112,21	4.582.511,70
3	705.094,04	4.582.504,89
4	705.089,43	4.582.503,47
5	705.074,77	4.582.499,96
6	705.061,68	4.582.498,98
7	705.056,16	4.582.500,41
8	705.050,45	4.582.497,88
9	705.054,18	4.582.490,99
10	705.067,66	4.582.471,17
11	705.079,54	4.582.452,03
12	705.095,21	4.582.426,60
13	705.113,38	4.582.384,75
14	705.121,15	4.582.358,51
15	705.133,15	4.582.324,51
16	705.139,72	4.582.302,29
17	705.147,17	4.582.275,81
18	705.154,45	4.582.260,33
19	705.165,87	4.582.248,13
20	705.184,20	4.582.239,67
21	705.203,52	4.582.230,17
22	705.221,09	4.582.213,63
23	705.242,91	4.582.196,02
24	705.253,38	4.582.190,12
25	705.259,08	4.582.185,50
26	705.266,75	4.582.180,52

RECINTO 3		
VERTICE	X	Y
45	705.664,71	4.582.051,77
46	705.659,84	4.582.040,40
47	705.652,54	4.582.025,78
48	705.625,04	4.581.985,53
49	705.624,07	4.581.980,00
50	705.629,50	4.581.969,17
51	705.638,08	4.581.958,71
52	705.643,41	4.581.941,31
53	705.648,99	4.581.921,39
54	705.654,55	4.581.904,60
55	705.658,49	4.581.889,06
56	705.663,96	4.581.879,72
57	705.671,92	4.581.872,24
58	705.685,43	4.581.863,07
59	705.712,27	4.581.847,53
60	705.728,92	4.581.837,65
61	705.732,66	4.581.836,21
62	705.737,95	4.581.835,29
63	705.744,52	4.581.835,51
64	705.750,35	4.581.836,71
65	705.778,46	4.581.846,63
66	705.796,52	4.581.852,91
67	705.809,25	4.581.855,72
68	705.834,82	4.581.860,30
69	705.863,57	4.581.864,84
70	705.865,55	4.581.894,36

RECINTO 3		
VERTICE	X	Y
27	705.284,29	4.582.172,68
28	705.312,47	4.582.158,54
29	705.335,70	4.582.145,58
30	705.356,18	4.582.135,88
31	705.367,48	4.582.119,56
32	705.375,19	4.582.097,55
33	705.375,20	4.582.092,86
34	705.499,79	4.581.993,45
35	705.501,50	4.581.993,12
36	705.522,02	4.581.986,11
37	705.540,79	4.581.982,34
38	705.555,82	4.581.982,34
39	705.571,31	4.581.988,65
40	705.586,68	4.581.997,48
41	705.608,41	4.582.034,80
42	705.638,08	4.582.088,15
43	705.666,14	4.582.076,81
44	705.670,47	4.582.067,71

RECINTO 3		
VERTICE	X	Y
71	705.897,95	4.581.898,78
72	705.983,81	4.581.985,46
73	705.876,25	4.582.036,54
74	705.817,05	4.582.063,80
75	705.783,57	4.582.076,03
76	705.752,81	4.582.091,14
77	705.720,34	4.582.115,12
78	705.682,04	4.582.149,02
79	705.644,97	4.582.175,45
80	705.600,36	4.582.218,94
81	705.567,40	4.582.250,18
82	705.548,63	4.582.274,22
83	705.507,69	4.582.307,03
84	705.401,52	4.582.378,60
85	705.287,90	4.582.430,16
86	705.202,45	4.582.481,72
87	705.198,31	4.582.485,32

Coordenadas del recinto 4:

RECINTO 4		
VERTICE	X	Y
1	705.163,41	4.582.085,44
2	705.217,74	4.582.085,44
3	705.246,74	4.582.062,30
4	705.264,63	4.581.981,17
5	705.272,41	4.581.966,49
6	705.363,73	4.581.964,12
7	705.376,07	4.581.959,11
8	705.460,14	4.581.892,04
9	705.591,60	4.581.787,15
10	705.524,50	4.581.732,68
11	705.501,02	4.581.732,68
12	705.459,76	4.581.765,66
13	705.454,04	4.581.770,96
14	705.444,02	4.581.777,09
15	705.438,53	4.581.781,48
16	705.426,48	4.581.776,09
17	705.418,96	4.581.767,24
18	705.416,85	4.581.747,44
19	705.422,64	4.581.732,00
20	705.464,93	4.581.699,81
21	705.464,93	4.581.685,59
22	705.415,22	4.581.646,50
23	705.382,84	4.581.646,50

RECINTO 4		
VERTICE	X	Y
24	705.377,94	4.581.651,95
25	705.365,11	4.581.660,04
26	705.353,16	4.581.661,62
27	705.325,85	4.581.661,62
28	705.303,35	4.581.680,10
29	705.296,87	4.581.685,43
30	705.284,96	4.581.708,02
31	705.273,83	4.581.721,94
32	705.263,89	4.581.734,37
33	705.232,82	4.581.767,99
34	705.206,33	4.581.767,99
35	705.176,39	4.581.800,36
36	705.133,15	4.581.844,99
37	705.126,93	4.581.861,22
38	705.115,19	4.581.881,41
39	705.099,80	4.581.881,41
40	705.087,63	4.581.894,35
41	705.074,78	4.581.912,18
42	705.075,70	4.582.032,23
43	705.113,73	4.582.032,70
44	705.124,40	4.582.044,57
45	705.124,93	4.582.060,47
46	705.147,63	4.582.085,44

4.3. Accesos

El acceso al proyecto se realiza desde Quinto, tomando la carretera CP-009 dirección oeste y girando a la izquierda en el P.K. 8+80m recorriendo aproximadamente 1,5 km por el camino innominado que conecta la mencionada autovía con el Camino del Mujeril.

El proyecto consta de 4 accesos (uno por recinto). Las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N de los mismos son las siguientes:

Acceso	X	Y
1	705.110,87	4.582.627,22
2	704.986,12	4.582.526,93
3	705.558,32	4.582.261,79
4	705.241,02	4.582.066,89

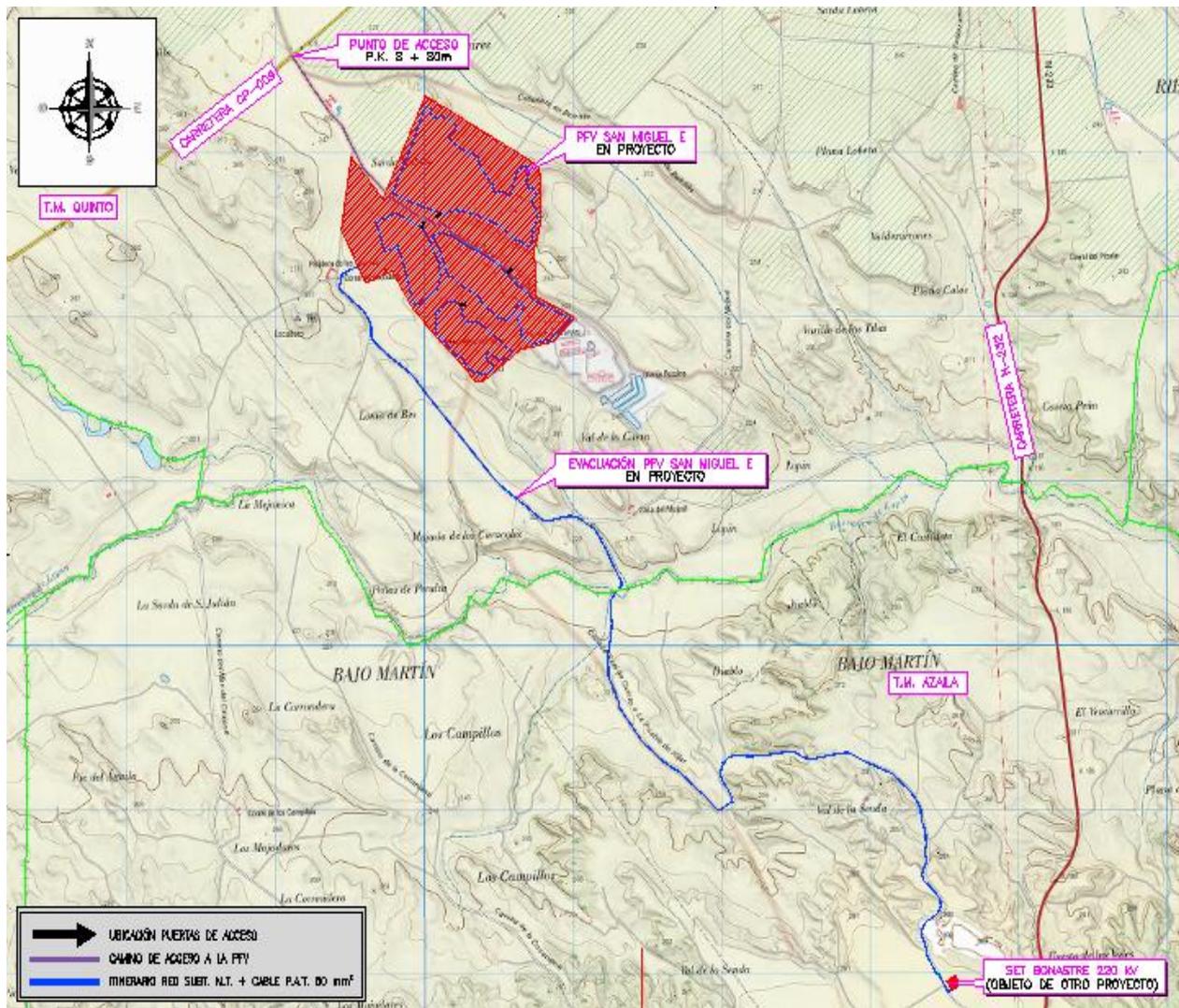


Ilustración 2: Accesos a la planta FV

4.4. Configuración de diseño adaptada

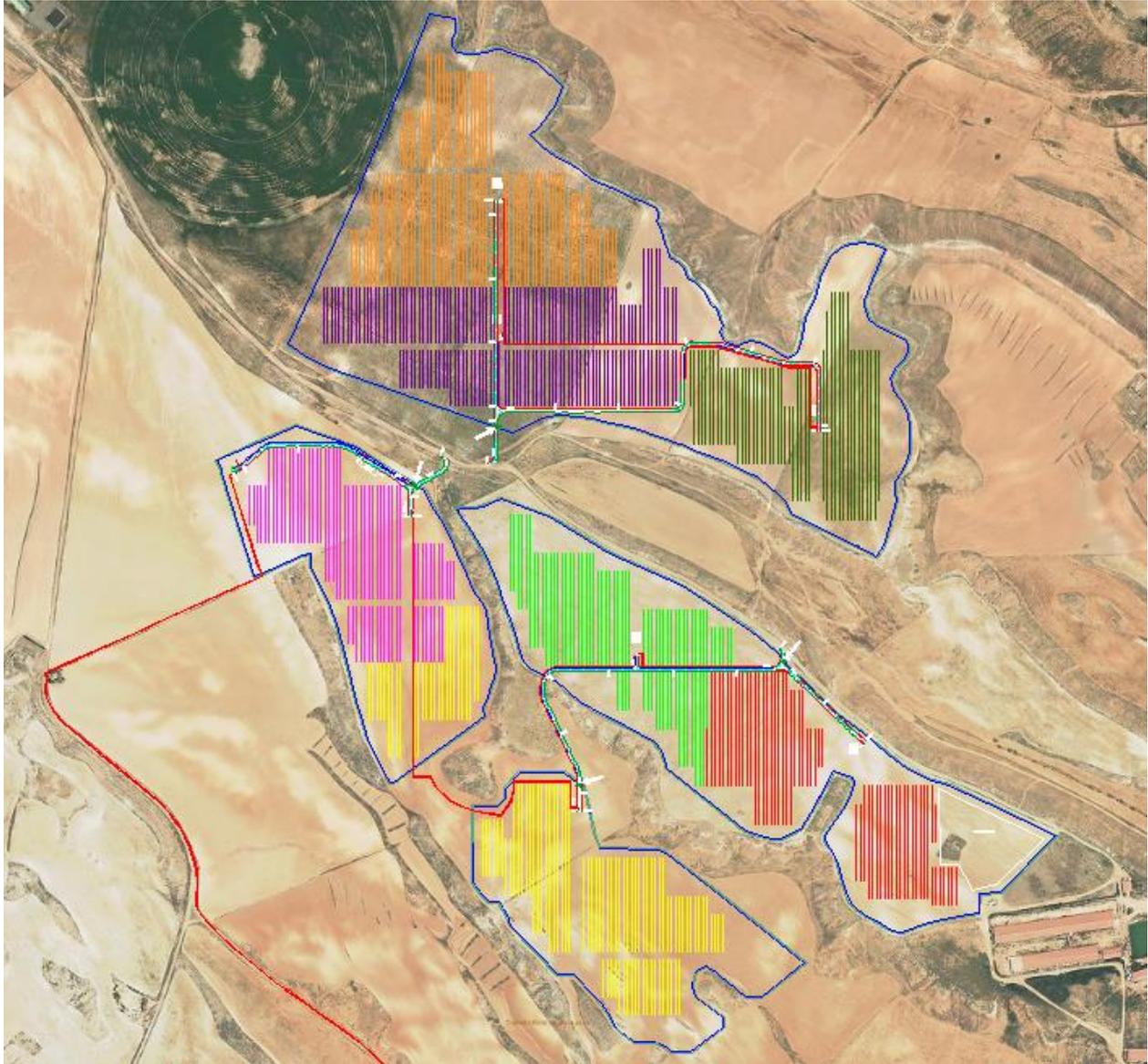


Ilustración 3: Layout de la planta FV

A continuación, se resumen las características principales de la planta solar fotovoltaica:

Tabla 2: Características de la planta fotovoltaica

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA	
DENOMINACIÓN	Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL E
PROMOTOR	ENERGIAS RENOVABLES DE JANÓ, S.L.
EMPLAZAMIENTO	XUTM= 705.195,61; UTM Y= 4.582.476,15
Localidad	Implantación y parte de la evacuación: Quinto Parte de la evacuación: Azaila
Provincia	Zaragoza (Quinto) y Teruel (Azaila)
Tipo de instalación	Fotovoltaica
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Potencia panel (Wp)	430
Número total de paneles	69.741

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA	
Potencia Pico total (MWp)	29,98863
Nº de módulos por string	27
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Tipo de estructura	1H 2V / 1H 3V
Nº de estructuras	222 (1H 2V) y 713 (1H 3V)
INVERSORES	
Potencia inversor (KW) a 30°C	INGECON® SUN 1640TL B630: 1.637 kVA DUAL INGECON® SUN 1640TL B630: 3.274 kVA
Potencia inversor (KW) a 50°C	INGECON® SUN 1640TL B630: 1.473 kVA DUAL INGECON® SUN 1640TL B630: 2.496 kVA
Número de inversores	17 (7 duales y 3 individuales)
Potencia máxima en inversores (MW a 30°C)	27,829
Ratio DC/AC de la instalación	1,077
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	Prefabricado
Potencia unitaria / relación / tipo	Tipo 1: 3.586 kVA / 0,630-30kV Tipo 2: 5.379 kVA / 0,630-30kV
Número de centros de transformación	7
Potencia total instalada en transformadores (MVA)	30,481
Transformador servicios auxiliares por centro	1
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT 30KV	
Tipo de montaje	En zanja
Tipo de conductor	RH5Z1 18/30 kV Al
Sección	150/400/630 mm ²
Número de circuitos	2 (CS)

* Sujeta a posibles modificaciones dependiendo del avance de la tecnología, nunca superiores a las limitaciones establecidas en la legislación vigente

5. Obra civil

5.1. Zanjas y canalizaciones

Para el tendido de los cables eléctricos en baja y media tensión será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior de la planta.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

En los cruces de zanjas con caminos, los cables irán entubados y recubiertos de hormigón tal y como se indica en los planos.

El tendido de cables y tubos se hará de acuerdo a la reglamentación, respetando en todo momento las distancias entre cables indicadas en los planos y los radios de curvatura recomendados por el fabricante para cada sección de cable.

En los cruces de zanjas con cauces, la generatriz superior de los tubos deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad y 2,00 m en ríos (siempre que se trate de ríos principales), debiendo dejar el cauce y márgenes afectados por el cruce en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de los tubos alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.

La zanja en la que se alojarán los tubos a instalar será rellenada con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 0,3 – 0,5 m superiores, no provocando ninguna elevación de la cota del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación. El tratamiento de las juntas y uniones se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones de la Dirección Técnica.

La ejecución de juntas y uniones se realizará de forma que quede garantizada la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable revisar las juntas antes del hormigonado.

Se instalarán arquetas, como mínimo, en los centros de transformación, tanto a la entrada de los inversores, como en la entrada y salida de los cables de media tensión. También en los cambios importantes de dirección, siempre respetando los radios de curvatura apropiados.

Además de las indicadas, se instalarán arquetas en el tendido de comunicaciones, (zanja perimetral) y en las estaciones meteorológicas y NCU's.

Las arquetas podrán ser prefabricadas o de obra y tendrán las dimensiones apropiadas para albergar los cables indicados en los planos de proyecto.

6. Infraestructura eléctrica

6.1. Cableado de corriente alterna en media tensión

El cable de media tensión será de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio, con capa semiconductor extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica. Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. La sección del cableado será elegida de manera que se cumplan los criterios de caída de tensión máxima, de intensidad máxima admisible y de cortocircuito.

Los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación a la subestación/centro de seccionamiento de la planta se han calculado con una caída de tensión media máxima del 0,5 %. y consideran los requerimientos del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

6.2. Sistema de puesta a tierra

El proyecto contará con un sistema de puesta a tierra con el objetivo de limitar las tensiones de paso y contacto que puedan producirse en la instalación, evitando así el peligro de electrocución.

La puesta a tierra de la planta estará formada por una red radial que une todas las masas de la planta con un conductor de tierra enterrado bajo zanja, utilizando para ello cable desnudo de cobre enterrado de sección adecuada. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará aplicando la legislación de referencia y será función de la resistividad del terreno.

Según lo establecido en el apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envoltentes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

En el caso de los centros de transformación, la puesta a tierra se efectuará mediante un anillo de cobre desnudo con ocho picas de puesta a tierra de unos 2 metros de profundidad. Este anillo se unirá a la red general de puesta a tierra del parque garantizando su equipotencialidad.

En la siguiente tabla se observan las secciones de cobre desnudo consideradas para cada elemento.

Tabla 3: Secciones de puesta a tierra de la instalación

SECCIONES PUESTA A TIERRA	
Zanjeado BT	35 mm ²
Zanjeado MT	50 mm ²
Centro de transformación	50 mm ²

7. Gestión de Residuos

Con carácter general, la producción, almacenamiento y gestión de residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases así como de la normativa medioambiental de aplicación a actividades de gestión de residuos como en el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación o el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Así como las normativas específicas para cada flujo de residuos.

Los productores o poseedores iniciales de residuos actuarán de acuerdo con lo que la normativa establezca para cada tipo de residuo garantizando su almacenamiento en condiciones de higiene y seguridad, su adecuada separación y etiquetado, si así se requiriera, y su tratamiento mediante gestor autorizado, acreditándolo documentalmente.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición, de acuerdo Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de estos residuos, deberá de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos que se ajustara en su contenido a lo establecido en el anejo de Gestión de Residuos incluido en la memoria descriptiva del proyecto.

8. Adecuación al Plan Urbanístico vigente

La normativa urbanística, relacionada con la tipología de la finca en la que se ubicará la planta fotovoltaica, es la siguiente:

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- Decreto 52/2002, de 19 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística, en materia de organización, planeamiento urbanístico y régimen especial de pequeños municipios.
- Normas Urbanísticas de los Ayuntamientos de Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel).

Todas las parcelas afectadas en este proyecto son parcelas con definición de tipo de suelo no urbanizable, atendiendo a la clasificación de los suelos del Plan General de Ordenación Urbanística de los Ayuntamientos de Quinto (Zaragoza) y de Azaila (Teruel). Además, el uso del suelo es compatible con la instalación de la planta fotovoltaica.

Por tanto, se permite la instalación en el emplazamiento indicado.

9. Descripción de servicios existentes y afecciones a terceros

9.1. Relación de separatas

	ORGANISMOS AFECTADOS	AFECCIÓN
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	TT.MM. AZAILA	<ul style="list-style-type: none"> Red subterránea Media Tensión (aprox. 5.015 m)

10.Conclusión

Con lo expuesto en la presente memoria, planos y demás documentos adjuntos, se considera suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento de la Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL E en el Término Municipal de Azaila en la Provincia de Teruel.

Zaragoza, Noviembre de 2023
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



**PROYECTO MODIFICADO
PFV SAN MIGUEL E**

**Mediciones y Presupuesto de Separata
Ayuntamiento de Azaila
Provincia de Teruel**

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Full Name: SATEL Title: DEPARTAMENTO ENERGÍAS RENOVABLES	Full Name: SATEL Title: DEPARTAMENTO ENERGÍAS RENOVABLES	Full Name: FORESTALIA RENOVABLES, S.L. Title: Technical Office Director
Date: 11/2023	Date: 11/2023	Date: 11/2023



ÍNDICE

1.	Mediciones	1
1.1.	Obra civil.....	1
1.2.	Eléctrico.....	2
1.3.	Sistema de monitorización y control.....	3
2.	Presupuesto.....	4
2.1.	Obra civil.....	4
2.2.	Eléctrico.....	5
2.3.	Sistema de monitorización y control.....	5
2.4.	Seguridad y Salud	6
2.5.	Resumen.....	7

1. Mediciones

1.1. Obra civil

1	OBRA CIVIL		
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.
1.1	ZANJAS Y CANALIZACIONES		
1.1.1	<p>Zanja tipo MT3. Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables. Dimensiones alto x ancho: 120x90cm. Incluye desbroce del terreno, excavación en tierra vegetal, excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) incluso entibación agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. , incluyendo carga y transporte sobre camión de productos a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de relleno de arena lavada de río, suministro y relleno compactado con suelo seleccionado, suministro y relleno compactado con material procedente de la excavación previamente cribado. el grado de compactación será como mínimo del 95% del Proctor Modificado. Incluye el suministro e instalación tanto de cinta señalizadora como de placa de protección mecánica y tubo corrugado Ø63mm² para alojar los cables. Según planos y especificaciones técnicas de proyecto.</p>	501,50	ml
1.1.2	<p>Zanja tipo MT CRUCE. Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables. Dimensiones alto x ancho: hasta 120x120cm. Incluye desbroce del terreno, excavación en tierra vegetal, excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) incluso entibación agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. , incluyendo carga y transporte sobre camión de productos a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de relleno de hormigón en masa HM-20 y relleno compactado con material procedente de la excavación previamente cribado. el grado de compactación será como mínimo del 95% del Proctor Modificado. Incluye el suministro e instalación tanto de cinta señalizadora como de tubo corrugado Ø63mm² y Ø160mm² para alojar los cables. Según planos y especificaciones técnicas de proyecto.</p>	4.513,50	ml
1.1.3	<p>Zanja tipo Comm. Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables. Dimensiones alto x ancho: 80x40cm. Incluye desbroce del terreno, excavación en tierra vegetal, excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) incluso entibación agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. , incluyendo carga y transporte sobre camión de productos a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de relleno de arena lavada de río, suministro y relleno compactado con suelo seleccionado, suministro y relleno compactado con material procedente de la excavación previamente cribado. el grado de compactación será como mínimo del 95% del Proctor Modificado. Incluye el suministro e instalación tanto de cinta señalizadora como de placa de protección mecánica y tubo corrugado Ø63mm² para alojar los cables. Según planos y especificaciones técnicas de proyecto.</p>	5.015,00	ml
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.
1.2	ARQUETAS		
1.2.1	<p>Arqueta MT. Suministro. Arqueta prefabricada para media tensión, materiales y dimensiones según planos y especificaciones de proyecto</p>	100,00	Uds.

1.2. Eléctrico

2	ELÉCTRICO		
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.
2.1	CABLE CA - MEDIA TENSIÓN		
2.1.1	CA - Cable de media tensión cable unipolar tipo RHZ1-2OL 18/30 kV. Al 630 mm². incluido todo el material necesario para la instalación, marcado y etiquetado del cable. Incluye también conformación a tresbolillo y colocación de cinturilla cada 1,5 metros. Material sobrante a vertedero con certificado Medio ambiental, tendido directamente enterrado según planos y especificaciones de proyecto	30.090,00	ml
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.
2.2	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		
2.2.1	Conductor cobre desnudo 50mm² Suministro e instalación en red de tierras de media tensión, directamente enterrado según planos y especificaciones de proyecto. Incluye soldaduras aluminotérmicas o terminales de compresión.	5.015,00	ml
2.2.2	Pica de Puesta a tierra, Suministro e instalación. pica de PAT de acero encobrizado de 2 metros de longitud para red de tierras bajo la power station (8 unidades por power station) se incluyen soldaduras aluminotérmicas y terminales de compresión.	205,00	Uds
2.2.3	Suministro e instalación de arqueta de registro prefabricada en red de tierras de la power station.	125,00	Uds

1.3. Sistema de monitorización y control

3	MONITORIZACIÓN Y CONTROL		
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.
3.1	CABLEADO		
3.1.1	Suministro e instalación de fibra óptica monomodo de exterior entre power stations, edificio multiusos, centro seccionamiento y subestación según planos y especificaciones técnicas de proyecto. Incluye tendido directamente enterrado en zanja, montaje, conexión y etiquetado, así como ensayos de reflectometría al final del tendido	6.714,00	ml

2. Presupuesto

2.1. Obra civil

1	OBRA CIVIL				516.029,51 €
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.1	ZANJAS Y CANALIZACIONES				466.229,51 €
1.1.1	Zanja tipo MT3. Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables. Dimensiones alto x ancho: 120x90cm. Incluye desbroce del terreno, excavación en tierra vegetal, excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) incluso entibación agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. , incluyendo carga y transporte sobre camión de productos a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de relleno de arena lavada de río, suministro y relleno compactado con suelo seleccionado, suministro y relleno compactado con material procedente de la excavación previamente cribado. el grado de compactación será como mínimo del 95% del Proctor Modificado. Incluye el suministro e instalación tanto de cinta señalizadora como de placa de protección mecánica y tubo corrugado Ø63mm ² para alojar los cables. Según planos y especificaciones técnicas de proyecto.	501,50	ml	33,86 €	16.980,79 €
1.1.2	Zanja tipo MT CRUCE. Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables. Dimensiones alto x ancho: hasta 120x120cm. Incluye desbroce del terreno, excavación en tierra vegetal, excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) incluso entibación agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. , incluyendo carga y transporte sobre camión de productos a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de relleno de hormigón en masa HM-20 y relleno compactado con material procedente de la excavación previamente cribado. el grado de compactación será como mínimo del 95% del Proctor Modificado. Incluye el suministro e instalación tanto de cinta señalizadora como de tubo corrugado Ø63mm ² y Ø160mm ² para alojar los cables. Según planos y especificaciones técnicas de proyecto.	4.513,50	ml	87,59 €	395.337,47 €
1.1.3	Zanja tipo Comm. Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja para cables. Dimensiones alto x ancho: 80x40cm. Incluye desbroce del terreno, excavación en tierra vegetal, excavación en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) incluso entibación agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. , incluyendo carga y transporte sobre camión de productos a lugar de empleo o vertedero. Incluye compactación de la base, suministro y colocación de relleno de arena lavada de río, suministro y relleno compactado con suelo seleccionado, suministro y relleno compactado con material procedente de la excavación previamente cribado. el grado de compactación será como mínimo del 95% del Proctor Modificado. Incluye el suministro e instalación tanto de cinta señalizadora como de placa de protección mecánica y tubo corrugado Ø63mm ² para alojar los cables. Según planos y especificaciones técnicas de proyecto.	5.015,00	ml	10,75 €	53.911,25 €
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.2	ARQUETAS				49.800,00 €
1.2.1	Arqueta MT. Suministro. Arqueta prefabricada para media tensión, materiales y dimensiones según planos y especificacionesde proyecto	100,00	Uds.	498,00 €	49.800,00 €

2.4. Seguridad y Salud

4	SEGURIDAD Y SALUD				8.089,04 €
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
4.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES				3.176,02 €
4.1.1	Casco de seguridad homologado con barbuquejo	12	Uds.	5,90	70,80 €
4.1.2	Gafa antipolvo y anti-impactos	15	Uds.	3,71	55,65 €
4.1.3	Gafa sopletero	3	Uds.	2,89	8,67 €
4.1.4	Pantalla de soldador	1	Uds.	11,36	11,36 €
4.1.5	Cristal pantalla de soldador	1	Uds.	0,98	0,98 €
4.1.6	Pantalla facial de policarbonato	1	Uds.	4,18	4,18 €
4.1.7	Mascarilla antipolvo	300	Uds.	0,55	165,00 €
4.1.8	Protector auditivo (tapón)	300	Uds.	0,39	117,00 €
4.1.9	Protector auditivo (casco)	3	Uds.	9,14	27,42 €
4.1.10	Cinturón de seguridad	3	Uds.	15,99	47,97 €
4.1.11	Mono o buzo de trabajo	9	Uds.	15,60	140,40 €
4.1.12	Impermeable	6	Uds.	11,72	70,32 €
4.1.13	Guantes dieléctricos	30	Uds.	16,69	500,70 €
4.1.14	Guantes de uso general	300	Uds.	1,72	516,00 €
4.1.15	Guantes de cuero	6	Uds.	2,43	14,58 €
4.1.16	Botas impermeables al agua y a la humedad	12	Uds.	11,42	137,04 €
4.1.17	Botas de seguridad de cuero	6	Uds.	15,64	93,84 €
4.1.18	Botas dieléctricas	6	Uds.	15,71	94,26 €
4.1.19	Mandil soldador	1	Uds.	10,07	10,07 €
4.1.20	Manguitos soldador	6	Uds.	3,76	22,56 €
4.1.21	Chaleco reflectante	15	Uds.	9,38	140,70 €
4.1.22	Frontal luminoso	4	Uds.	35,25	141,00 €
4.1.23	Alfombrilla/banqueta de protección	3	Uds.	56,64	169,92 €
4.1.24	Dispositivo de bloqueo Lotto	3	Uds.	15,20	45,60 €
4.1.25	Pértiga aislante	3	Uds.	190,00	570,00 €
PARTIDA	CONCEPTO	CANT.	UNID.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
4.2	PROTECCIONES COLECTIVAS				4.913,02 €
4.2.1	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	1	Uds.	15,99	15,99 €
4.2.2	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	3	Uds.	5,46	16,38 €
4.2.3	Baliza luminosa.	9	Uds.	12,5	112,50 €
4.2.4	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	1	Uds.	5,46	5,46 €
4.2.5	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	9	Uds.	2,31	20,79 €
4.2.6	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	450	ml	0,86	387,00 €
4.2.7	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	600	ml	0,12	72,00 €
4.2.8	Valla autónoma metálica de contención peatones	1	Uds.	5,87	5,87 €
4.2.9	Jalón de señalización, incluida la colocación	15	Uds.	1,17	17,55 €
4.2.10	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	6	Uds.	16,58	99,48 €
4.2.11	Camión de riego, incluido el conductor	51	Hrs.	15,64	797,64 €
4.2.13	Entibado excavación	30	m2	9,38	281,40 €
4.2.14	Mano de obra de señalización	360	Hrs.	5,62	2.023,20 €
4.2.15	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de	25	Hrs	8,6	215,00 €
4.2.18	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	3	Uds.	88,92	266,76 €
4.2.19	Extintor de CO2 de 5 Kg, incluido el soporte	6	Uds.	48,25	289,50 €
4.2.20	Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.	3	Uds.	95,5	286,50 €

2.5. Resumen

CAPÍTULOS		IMPORTE
CAPÍTULO 1:	OBRA CIVIL	
1.1.-	ZANJAS Y CANALIZACIONES	466.229,51 €
1.2.-	ARQUETAS	49.800,00 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 1:		516.029,51 €
CAPÍTULO 2:	ELÉCTRICO	
2.1.-	CABLE CA - MEDIA TENSIÓN	448.341,00 €
2.2.-	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	60.249,40 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 2:		508.590,40 €
CAPÍTULOS		IMPORTE
CAPÍTULO 3:	MONITORIZACIÓN Y CONTROL	
3.1.-	CABLEADO	17.456,40 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 6:		17.456,40 €
TOTAL PEM		1.042.076,31 €
GASTOS GENERALES	6%	62.524,58 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	13%	135.469,92 €
SUMA P.E.M +GG+BI		1.240.070,80 €
IVA	21%	260.414,87 €
TOTAL PRESUPUESTO		1.500.485,67 €

El presupuesto de ejecución material (PEM) del proyecto denominado "SAN MIGUEL E" en el Término Municipal de Azaila, Provincia de Teruel, asciende a: un millón cuarenta y dos mil setenta y seis euros con treinta y un céntimos (1.042.076,31 €).

Zaragoza, Noviembre de 2023
 El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



David Gavín Asso
 Colegiado N.º 2.207 C.O.I.I.A.R.



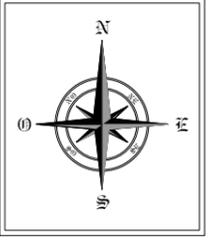
PROYECTO MODIFICADO
PFV SAN MIGUEL E
Planos de Separata

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES
Date: 11/2023	Date: 11/2023	Date: 11/2023

ÍNDICE

1. Situación y emplazamiento
2. Localización
3. Implantación general
4. Zanjas tipo MT
5. Itinerario evacuación MT

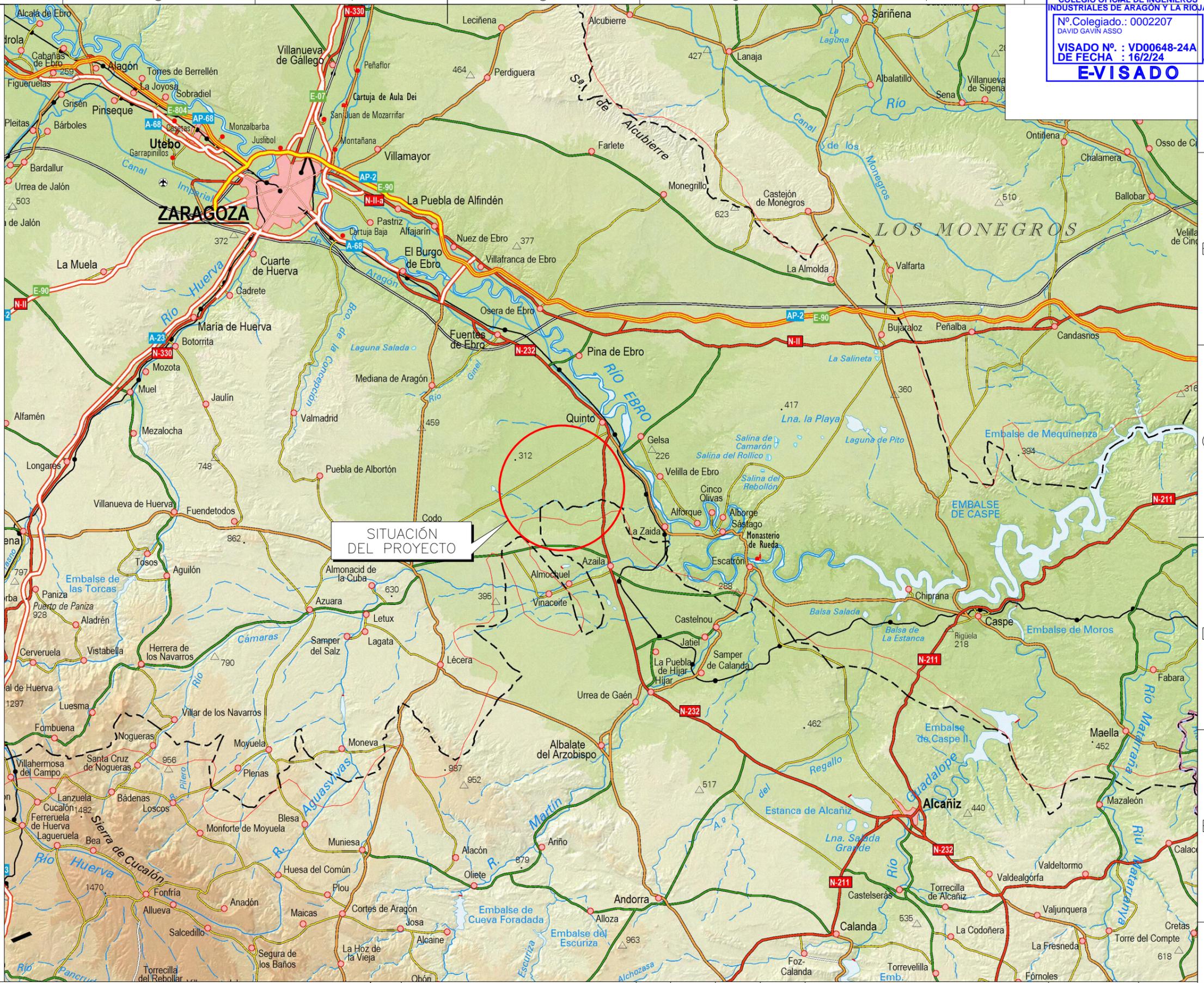
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0002207
 DAVID GAVIN ASSO
 VISADO Nº : VD00648-24A
 DE FECHA : 16/2/24
E-VISADO



ARAGÓN



ZARAGOZA Y TERUEL

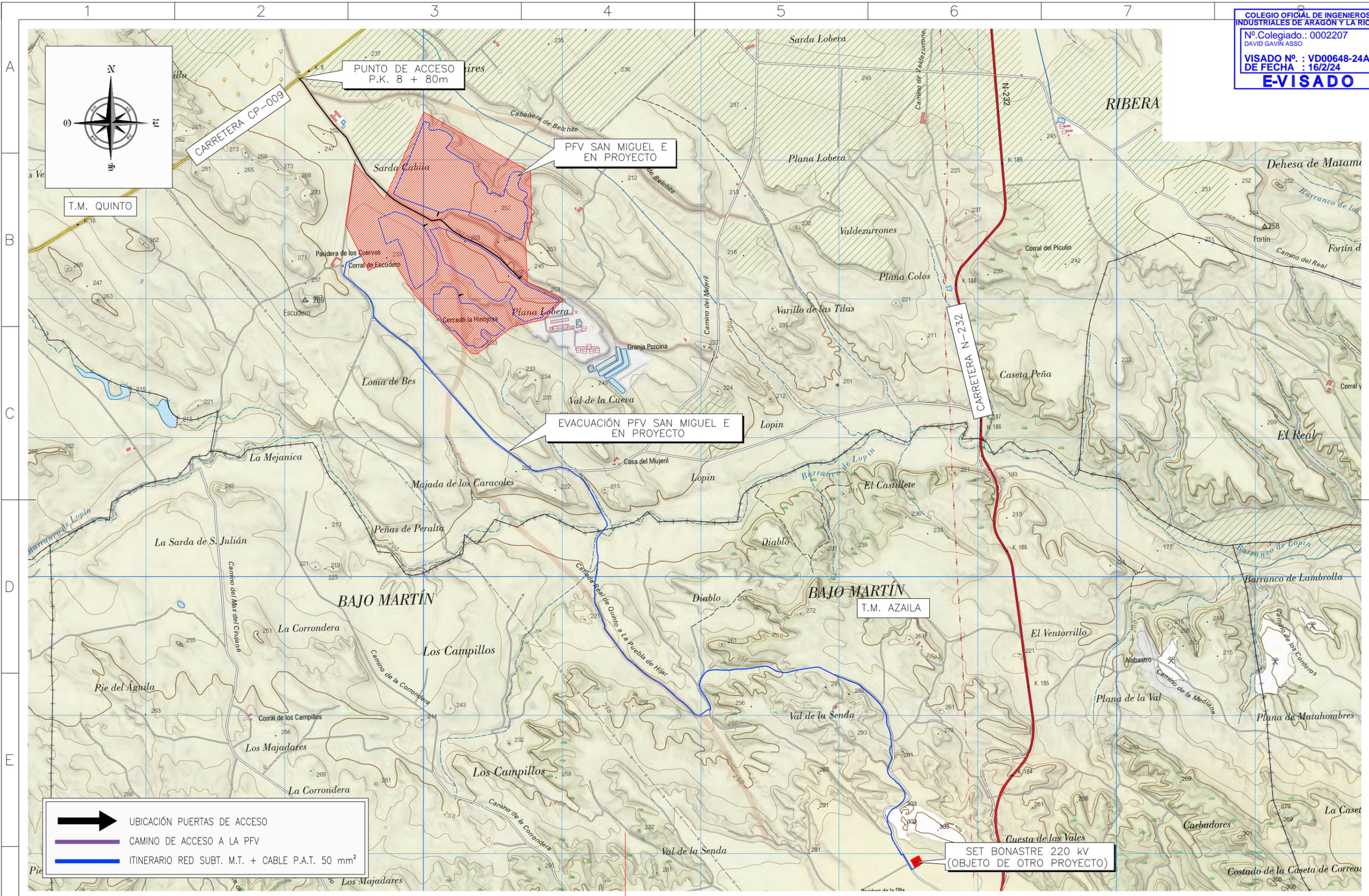


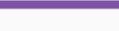
SITUACIÓN DEL PROYECTO

Cliente : 	Autor : 	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)	02	MODIFICADO	2023/11	Tipo: PROYECTO MODIFICADO Nº Plano: 01	ESCALA : 1/400.000 Hoja: 1 de 1	DIN A3
		Plano: SME-231117-CE-DW-01 / SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	01	MODIFICADO	2021/04			
			00	VERSIÓN INICIAL	2020/11			
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha Dibujado Revisado Aprobado			

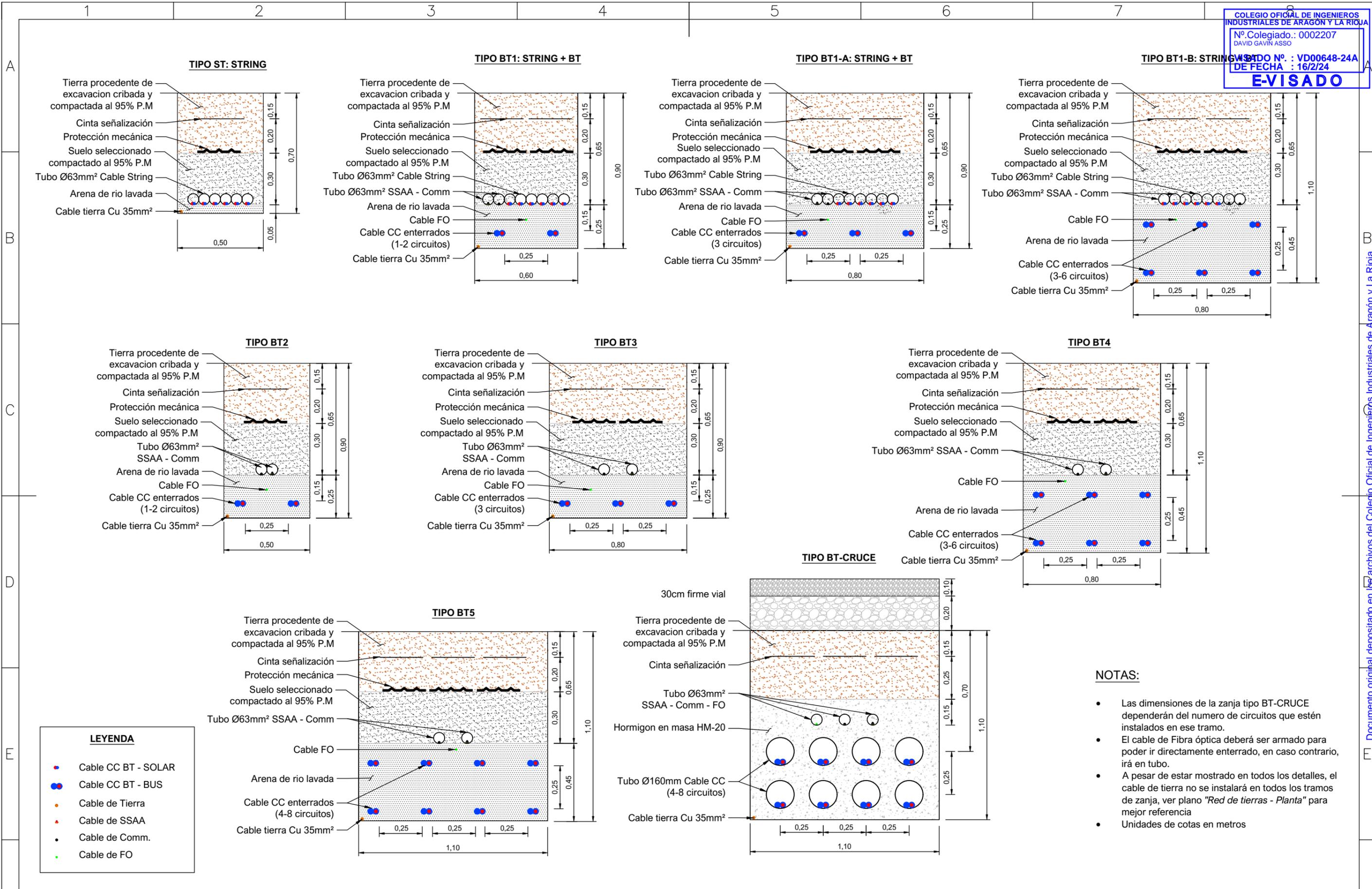
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00763-24 y VISADO electrónico VD00648-24A de 16/02/2024. CSV = FVOKWU6SQ9D00C98 verificable en https://coiiair.e-gestion.es



 UBICACIÓN PUERTAS DE ACCESO
 CAMINO DE ACCESO A LA PFV
 ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm²

Cliente : 	Autor : 	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)	02	MODIFICADO	2023/11			Tipo: PROYECTO MODIFICADO Nº Plano: 02	ESCALA : 1/25.000 	DIN A3
		Plano: SME-231117-CE-DW-02 / LOCALIZACIÓN	01	MODIFICADO	2021/04					
			00	VERSIÓN INICIAL	2020/11					
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado			



LEYENDA

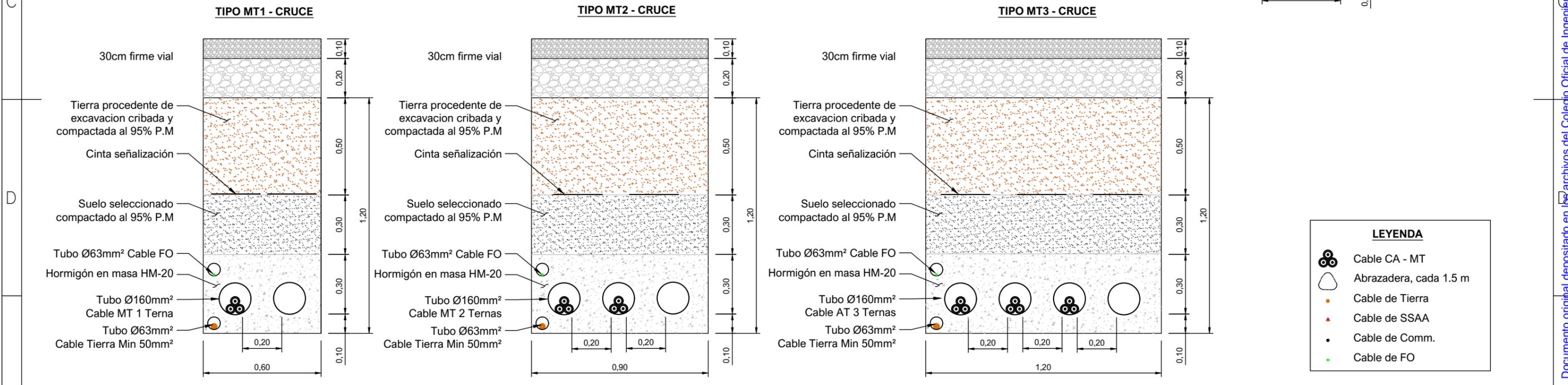
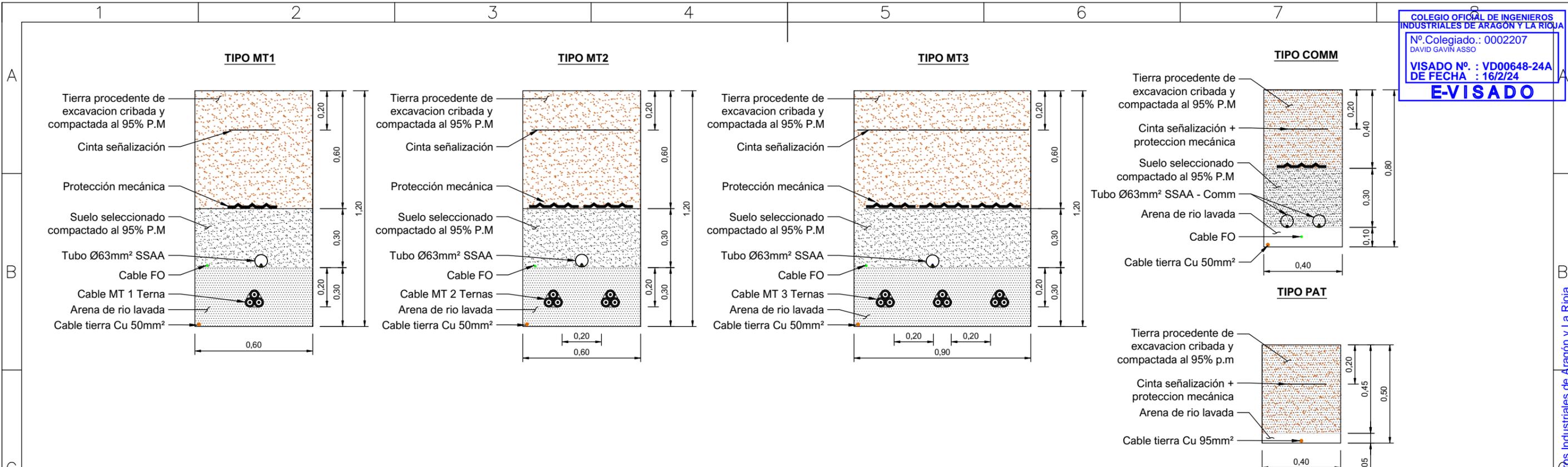
- Cable CC BT - SOLAR
- Cable CC BT - BUS
- Cable de Tierra
- Cable de SSAA
- Cable de Comm.
- Cable de FO

- NOTAS:**
- Las dimensiones de la zanja tipo BT-CRUCÉ dependerán del número de circuitos que estén instalados en ese tramo.
 - El cable de Fibra óptica deberá ser armado para poder ir directamente enterrado, en caso contrario, irá en tubo.
 - A pesar de estar mostrado en todos los detalles, el cable de tierra no se instalará en todos los tramos de zanja, ver plano "Red de tierras - Planta" para mejor referencia
 - Unidades de cotas en metros

Cliente :	Autor :	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)	02	MODIFICADO	2023/11			Tipo: PROYECTO MODIFICADO	ESCALA : S/E	DIN A3	
		Plano: SME-231117-CE-DW-17 / SECCIÓN TIPO DE ZANJAS	01	MODIFICADO	2021/04						Nº Plano: 17
			00	VERSIÓN INICIAL	2020/11						
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado				



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00763-24 y VISADO electrónico VD00648-24A de 16/02/2024. CSV = FVOKWU6SQ9D00C98 verificable en https://coiilar.e-gestion.es



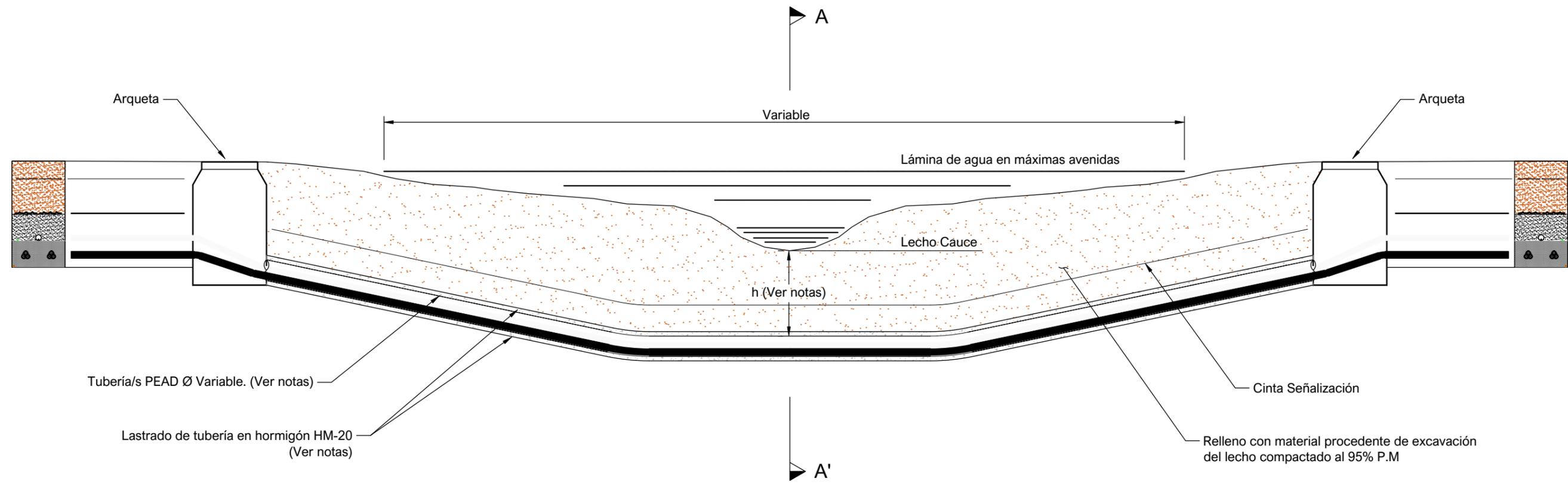
LEYENDA

- Cable CA - MT
- Abrazadera, cada 1.5 m
- Cable de Tierra
- Cable de SSAA
- Cable de Comm.
- Cable de FO

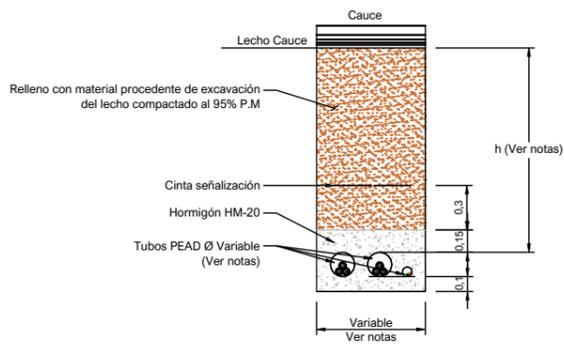
- NOTAS:**
- Las dimensiones de la zanja tipo MT-CRUCE dependerán del número de circuitos que estén instalados en ese tramo.
 - El cable de Fibra óptica deberá ser armado para poder ir directamente enterrado, en caso contrario, irá en tubo.
 - A pesar de estar mostrado en todos los detalles, el cable de tierra no se instalará en todos los tramos de zanja, ver plano "Red de tierras - Planta" para mejor referencia
 - Unidades de cotas en metros

Cliente :	Autor :	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)	02	MODIFICADO	2023/11			Tipo: PROYECTO MODIFICADO	ESCALA : S/E	DIN A3
		Plano: SME-231117-CE-DW-17 / SECCIÓN TIPO DE ZANJAS	01	MODIFICADO	2021/04					
			00	VERSIÓN INICIAL	2020/11			Hoja: 2 de 3		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado		Aprobado	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00763-24 y VISADO electrónico VD00648-24A de 16/02/2024. CSV = FYOKWU6SQ9D00C98 verificable en https://coiiair.e-gestion.es



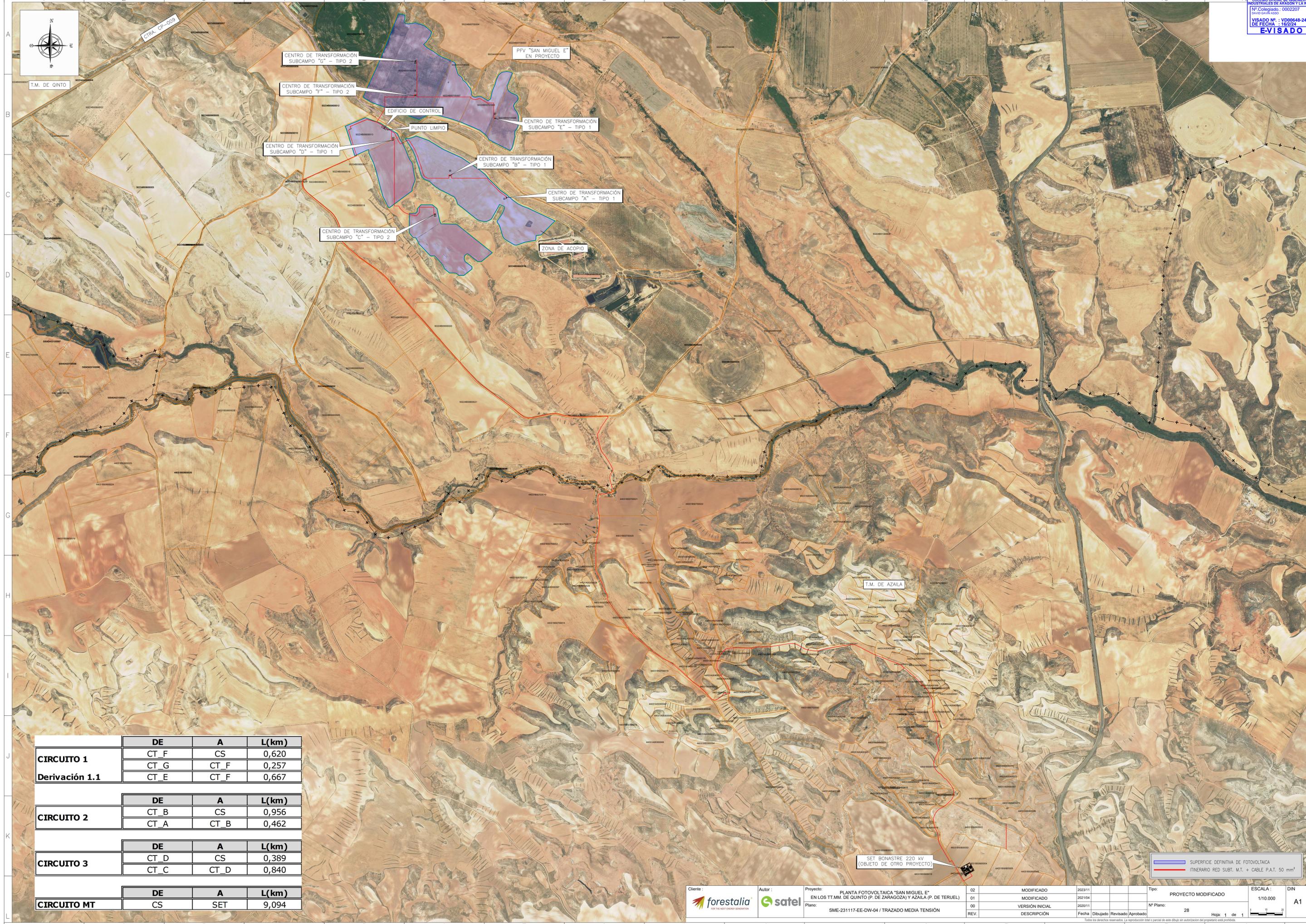
CRUZAMIENTO TIPO - ZANJA CON CAUCE



LEYENDA	
	Cable CA - MT
	Abrazadera, cada 1.5 m
	Cable de Tierra
	Cable de SSAA
	Cable de Comm.
	Cable de FO

- NOTAS:**
- Las dimensiones de la zanja tipo MT-CRUCÉ dependerán del número de circuitos que estén instalados en ese tramo.
 - El cable de Fibra óptica deberá ser armado para poder ir directamente enterrado, en caso contrario, irá en tubo.
 - A pesar de estar mostrado en todos los detalles, el cable de tierra no se instalará en todos los tramos de zanja, ver plano "Red de tierras - Planta" para mejor referencia
 - Unidades de cotas en metros

Cliente :	Autor :	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)	02	MODIFICADO	2023/11				Tipo: PROYECTO MODIFICADO	ESCALA : S/E	DIN A3
		Plano: SME-231117-CE-DW-17 / SECCIÓN TIPO DE ZANJAS	01	MODIFICADO	2021/04						
			00	VERSIÓN INICIAL	2020/11				Hoja: 3 de 3		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			



	DE	A	L(km)
CIRCUITO 1	CT_F	CS	0,620
	CT_G	CT_F	0,257
Derivación 1.1	CT_E	CT_F	0,667
CIRCUITO 2	CT_B	CS	0,956
	CT_A	CT_B	0,462
CIRCUITO 3	CT_D	CS	0,389
	CT_C	CT_D	0,840
CIRCUITO MT	CS	SET	9,094

SET BONASTRE 220 kW
 (OBJETO DE OTRO PROYECTO)

— SUPERFICIE DEFINITIVA DE FOTOVOLTAICA
 — ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm²

Ciente:	Autor:	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)	02 MODIFICADO 2023/11	Tipo: PROYECTO MODIFICADO	ESCALA: DIN
		Plano: SME-231117-EE-DW-04 / TRAZADO MEDIA TENSION	01 MODIFICADO 2021/04	Nº Plano: 28	1/10.000
			00 VERSIÓN INICIAL 2020/11	Hoja: 1 de 1	A1
			REV. DESCRIPCIÓN	Fecha: Dibujado [Revisado] Aprobado	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.