



# 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:

Obra:

# PLANTA FOTOVOLTAICA “VERUELA II”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VERA DE MONCAYO  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

**SEPARATA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS**  
**DPTO. DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD**  
**Y VIVIENDA – GOBIERNO DE ARAGÓN**

Titular:



Autor:



Noviembre de 2020



## ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1	MEMORIA
DOCUMENTO Nº2	PLANOS



## DOCUMENTO N°1

# MEMORIA

## ÍNDICE DOCUMENTO Nº 1

1. ANTECEDENTES .....	7
2. OBJETO.....	10
3. PETICIONARIO Y TITULAR .....	10
4. EMPLAZAMIENTO.....	11
5. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	18
6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA.....	20
6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PF VERUELA II .....	21
7. CABLEADO DE BAJA TENSIÓN DE CC .....	23
8. CABLEADO MEDIA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA.....	23
9. OBRA CIVIL.....	24
9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	24
9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LoS CT's.....	24
9.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EXCAVACIÓN DE ZANJAS.....	25
9.3.1. ZANJA DIRECTAMENTE EN TIERRA.....	26
9.3.2. ZANJA HORMIGONADA.....	27
9.3.3. ZANJA CRUZAMIENTOS CON CAUCES .....	28
9.4. CAPA VEGETAL.....	28
9.5. EXPLANACIÓN DEL TERRENO.....	28
10. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN .....	29
11. CONCLUSIONES .....	31

## 1. ANTECEDENTES

**ENERGÍAS RENOVABLES DE NERIO S.L**, con CIF B88007554, es una sociedad perteneciente al grupo Forestalia renovables. Forestalia es un grupo empresarial dedicado a las energías renovables y nacido en Zaragoza en 2011, fruto de una dilatada experiencia empresarial previa de Fernando Samper Rivas, presidente y fundador del grupo. La actual cartera de proyectos de Forestalia es de 5,5 GW de energías renovables. De ellos, casi 2 GW corresponden a las subastas del Ministerio de Industria de 2016 y 2017, en las que Forestalia resultó la mayor adjudicataria. Desde sus raíces aragonesas, Forestalia ha crecido con una clara vocación nacional e internacional.

En Forestalia tenemos el convencimiento de que el mundo está cambiando. Vivimos un punto de inflexión trascendental en el compromiso por la sostenibilidad asociado a nuevas realidades:

- Creciente exigencia medioambiental ciudadana e institucional
- Agotamiento del modelo de combustibles fósiles, insostenible y perjudicial.
- Inquietantes problemas sin solución de la energía nuclear
- Rápida revolución de las energías renovables, con alta eficiencia tecnológica y reducción de costes.

Y este momento de cambio genera grandes oportunidades de mejora para todos:

- Para las personas: más empleo y desarrollo territorial, especialmente en el medio rural.
- Para el medio ambiente: energías limpias, libres de emisiones y neutras de carbono.
- Para la economía: sector en rápido crecimiento, tecnológicamente eficiente y con modelos financieros solventes.
- Para los países: posibilidad de producción de su propia energía, limpia y sostenible, que reduce el déficit energético que genera la dependencia de otros combustibles

Todos estos objetivos se ven reflejados en el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Este Plan define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO<sub>2</sub>.

La elaboración de estos planes es consecuencia de las previsiones del Reglamento (UE) 2018/1999, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la

gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima. En este sentido, el Reglamento 2018/1999 establece que cada Estado miembro debe comunicar de forma periódica a la Comisión –antes del 31 de diciembre de 2019, antes del 1 de enero de 2029 y, posteriormente, cada diez años– un plan nacional integrado de energía y clima incluyendo el contenido mínimo del artículo 3.2 de dicho Reglamento.

El PNIEC 2021-2030 forma parte del “*Marco Estratégico de Energía y Clima: una propuesta para la modernización española y la creación de empleo*” aprobado el 22 de febrero de 2019 en el Consejo de Ministros. El PNIEC 2021-2030 establece las líneas maestras de actuación en materia de energía y medio ambiente para el año horizonte 2030 con el objetivo principal de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (“**GEI**”) y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos del Acuerdo de París. En este sentido, las metas planteadas en el “escenario objetivo” se estructuran en cinco líneas principales:

**Descarbonización.** El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal de 2050. A medio plazo –con el horizonte temporal de 2030–, el objetivo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 23% respecto a 1990. Según la previsión realizada por el PNIEC 2021-2030, para ello será necesario que el 42% del uso final de la energía proceda de energías renovables.

**Eficiencia Energética.** Se plantea una mejora de la eficiencia en la energía primaria del 39,5% para el horizonte temporal de 2030. En aras a lograr este objetivo, se calcula que será necesario actuar en la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas, renovar las instalaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria de 300.000 viviendas/año y del parque de edificios públicos por a razón de 300.000 m<sup>2</sup>/año.

**Seguridad Energética.** Entendida como la seguridad de suministro, busca garantizar el acceso a los recursos necesarios para asegurar la diversificación del mix energético nacional, reducir la dependencia (en especial, la importación de los combustibles fósiles), fomentar el uso de fuentes autóctonas y suministrar energía segura, limpia y eficiente a los distintos sectores consumidores. Se prevé que las actuaciones en materia de renovables y eficiencia disminuirán el grado de dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 61% en 2030.

**Mercado Interior y Energía.** Esta línea de actuación tiene como propósito lograr un mercado energético más competitivo, transparente, flexible y no discriminatorio, con un alto grado de interconexión que fomente el comercio transfronterizo y contribuya a la seguridad energética.

**Investigación, Innovación y Competitividad.** Este objetivo se centra en alinear las políticas a nivel nacional con los objetivos establecidos en el ámbito internacional y europeo en materia de I+i+c. Para ello, se plantea la necesidad de coordinar las políticas de I+i+c en energía y clima de las Administraciones Públicas con el resto de las políticas sectoriales y fomentar la colaboración público-privada y la investigación e innovación empresarial.

La instalación fotovoltaica del presente proyecto cumple con todos los requerimientos recogidos en el 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, de forma que la energía eléctrica producida por dicha instalación puede ser vendida íntegramente a la compañía eléctrica.

## 2. OBJETO

El objeto de esta separata es la descripción de la afección de la Planta Fotovoltaica “VERUELA II”, en el término municipal de Vera de Moncayo, provincia de Zaragoza, así como sus infraestructuras complementarias, sobre la carretera Z-372, cuya titularidad corresponde al **Departamento de Vertebración de Territorio, Movilidad y Vivienda del Gobierno de Aragón.**

El acceso a las instalaciones se realiza desde el camino existente:

- Camino de Vera de Moncayo a Tarazona al cual se accede desde el casco urbano de la localidad de Vera de Moncayo.

En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente.

## 3. PETICIONARIO Y TITULAR

SATEL redacta este documento a petición de:

**ENERGÍAS RENOVABLES DE NERIO, S.L.**

CIF: B88007554

**Dirección domicilio fiscal:**

C/ Ortega y Gasset nº 20, 2ª planta

28006 Madrid

**Dirección a efectos de notificación:**

C/ Coso, 33, 6º planta

50003, Zaragoza

tramitaciones@forestalia.com

#### 4. EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica en proyecto se encuentra situada ocupando varias parcelas de los polígonos 001, 003 y 004 del término municipal de Vera del Moncayo, así como la línea de evacuación ocupa varias parcelas de los polígonos 004, 008, 009 y 010 del término municipal de Vera de Moncayo, en la provincia de Zaragoza.

La situación de la instalación queda reflejada en el Plano de Situación, que forma parte del Documento N°5 “Planos” de este proyecto.

La superficie total de la instalación vallada alcanza los 1.135.958 m<sup>2</sup>.

La superficie total de captación de las placas fotovoltaicas alcanza los 844.231 m<sup>2</sup>.

El coeficiente de superficie de ocupación es de 0,74.

El acceso a la planta se realizará en las siguientes coordenadas:

ACCESO	X	Y
1	609.064	4.631.702
2	609.083	4.631.682

Las coordenadas de la poligonal son las siguientes:

VÉRTICE	X	Y
1	607.908	4.631.434
2	609.097	4.631.427
3	609.706	4.631.816
4	609.706	4.631.960
5	609.297	4.632.614
6	608.467	4.632.716
7	607.907	4.632.133

Las coordenadas de los recintos vallados son los siguientes:

- Recinto Vallado 1:

VÉRTICE	X	Y
1	609.225,35	4.632.363,53
2	609.206,73	4.632.321,23
3	609.193,47	4.632.277,59
4	609.172,12	4.632.233,29
5	609.139,61	4.632.196,05
6	609.121,82	4.632.150,52
7	609.105,40	4.632.103,50
8	609.092,89	4.632.056,36
9	609.081,72	4.632.011,63
10	609.076,23	4.631.962,44
11	609.070,70	4.631.913,18
12	609.065,63	4.631.863,55
13	609.061,70	4.631.814,98
14	609.060,47	4.631.765,48
15	609.061,66	4.631.716,65
16	609.071,01	4.631.667,97
17	609.076,18	4.631.641,85
18	609.052,29	4.631.628,79
19	609.037,87	4.631.641,80
20	609.020,74	4.631.668,43
21	608.985,28	4.631.645,60
22	609.012,43	4.631.607,29
23	609.024,85	4.631.595,76
24	609.009,29	4.631.584,60
25	609.013,09	4.631.578,35
26	609.013,86	4.631.567,15
27	609.013,22	4.631.540,29
28	609.011,61	4.631.507,85
29	608.989,94	4.631.464,76
30	608.940,94	4.631.458,57
31	608.924,35	4.631.457,48
32	608.919,60	4.631.503,73
33	608.889,80	4.631.499,74
34	608.889,80	4.631.455,45

VÉRTICE	X	Y
35	608.868,41	4.631.455,45
36	608.820,69	4.631.457,12
37	608.772,21	4.631.462,34
38	608.723,93	4.631.466,05
39	608.677,06	4.631.471,37
40	608.628,25	4.631.467,96
41	608.612,71	4.631.476,04
42	608.560,41	4.631.484,94
43	608.512,85	4.631.479,13
44	608.488,63	4.631.479,13
45	608.462,35	4.631.478,83
46	608.436,08	4.631.476,72
47	608.394,01	4.631.474,07
48	608.347,81	4.631.474,08
49	608.298,21	4.631.473,88
50	608.258,39	4.631.470,63
51	608.244,26	4.631.468,54
52	608.193,52	4.631.480,96
53	608.151,74	4.631.486,21
54	608.134,04	4.631.486,10
55	608.040,41	4.631.488,25
56	608.051,71	4.631.527,88
57	608.048,61	4.631.568,78
58	608.031,60	4.631.605,90
59	608.002,66	4.631.635,04
60	607.969,45	4.631.671,56
61	607.964,02	4.631.720,84
62	607.958,99	4.631.769,11
63	607.952,57	4.631.815,98
64	607.949,01	4.631.863,77
65	607.948,15	4.631.913,31
66	607.952,99	4.631.960,72
67	607.960,71	4.632.007,33
68	607.967,64	4.632.056,69
69	607.973,79	4.632.097,65
70	607.981,70	4.632.122,34
71	608.184,13	4.632.130,79
72	608.227,93	4.632.108,79
73	608.264,65	4.632.086,50

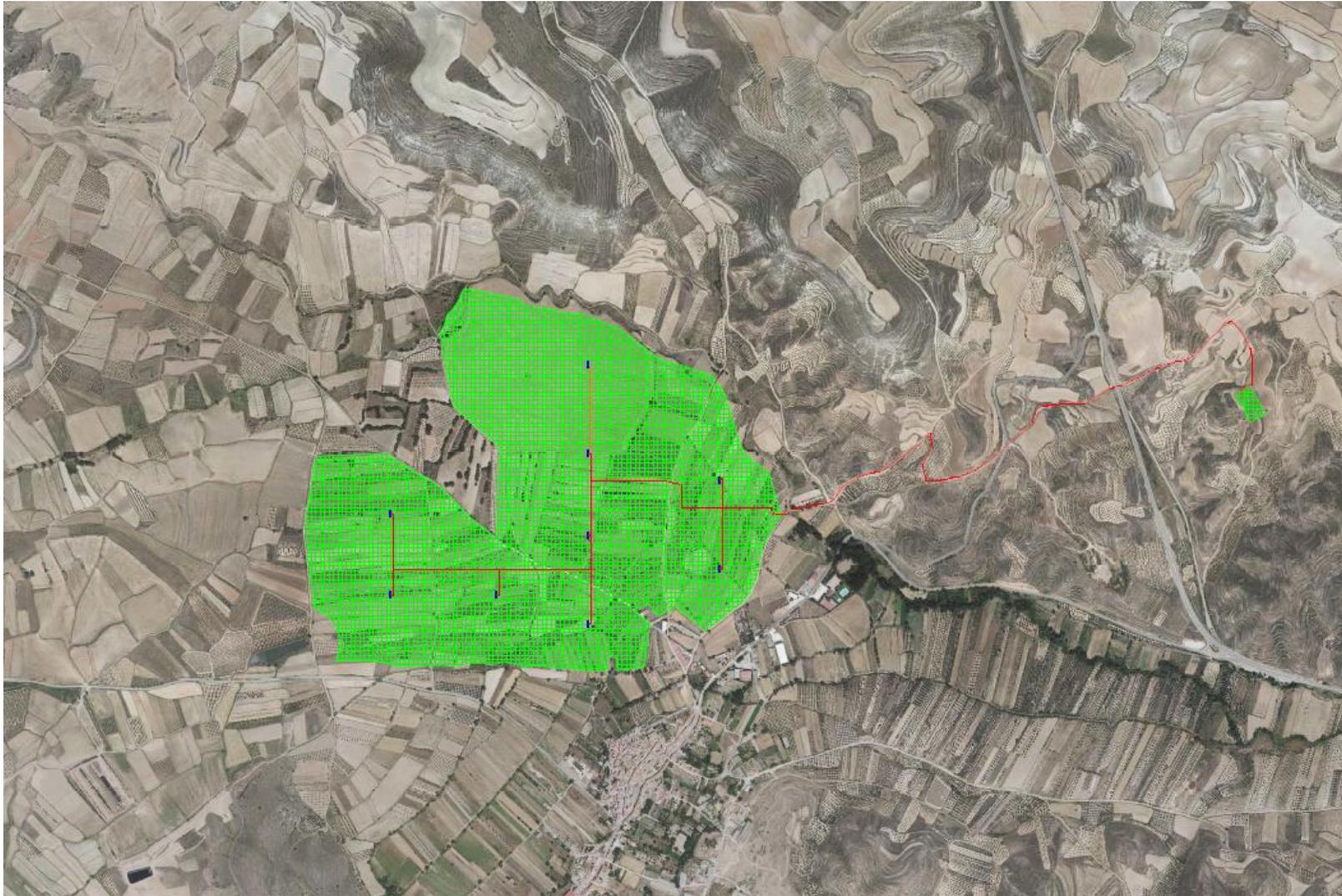
VÉRTICE	X	Y
74	608.307,34	4.632.061,47
75	608.348,62	4.632.035,98
76	608.385,57	4.632.005,02
77	608.417,70	4.631.972,51
78	608.449,55	4.631.940,43
79	608.485,18	4.631.909,82
80	608.523,44	4.631.878,85
81	608.536,89	4.631.865,47
82	608.545,93	4.631.875,11
83	608.546,99	4.631.912,65
84	608.553,38	4.632.139,53
85	608.526,92	4.632.179,40
86	608.493,71	4.632.208,22
87	608.456,66	4.632.240,46
88	608.420,43	4.632.274,67
89	608.403,23	4.632.319,64
90	608.394,17	4.632.366,30
91	608.383,98	4.632.411,87
92	608.379,26	4.632.460,81
93	608.367,67	4.632.507,18
94	608.386,09	4.632.550,92
95	608.415,18	4.632.590,62
96	608.437,57	4.632.633,85
97	608.444,77	4.632.645,21
98	608.613,30	4.632.613,14
99	608.633,62	4.632.592,46
100	608.671,44	4.632.588,04
101	608.713,22	4.632.580,27
102	608.744,87	4.632.572,94
103	608.818,02	4.632.564,62
104	608.931,41	4.632.518,09
105	609.046,89	4.632.430,38
106	609.082,46	4.632.418,59
107	609.215,76	4.632.375,85

- Recinto Vallado 2:

VÉRTICE	X	Y
108	609.287,91	4.631.652,12
109	609.291,24	4.631.654,44
110	609.326,82	4.631.685,53
111	609.349,98	4.631.728,78
112	609.358,75	4.631.750,66
113	609.364,70	4.631.774,72
114	609.371,16	4.631.821,44
115	609.383,80	4.631.857,03
116	609.407,46	4.631.897,49
117	609.435,17	4.631.938,98
118	609.398,68	4.632.068,32
119	609.325,94	4.632.126,11
120	609.310,61	4.632.151,82
121	609.261,50	4.632.306,91
122	609.255,72	4.632.324,55
123	609.235,34	4.632.350,71
124	609.226,86	4.632.332,99
125	609.212,08	4.632.289,30
126	609.197,98	4.632.244,07
127	609.169,11	4.632.207,30
128	609.154,77	4.632.192,23
129	609.143,40	4.632.166,60
130	609.127,78	4.632.123,07
131	609.115,53	4.632.081,80
132	609.102,03	4.632.035,38
133	609.095,10	4.631.986,31
134	609.087,28	4.631.937,27
135	609.082,66	4.631.888,47
136	609.079,60	4.631.839,30
137	609.076,18	4.631.791,52
138	609.075,74	4.631.742,10
139	609.076,21	4.631.721,30
140	609.081,68	4.631.692,90
141	609.091,01	4.631.644,26
142	609.099,15	4.631.664,11
143	609.112,45	4.631.653,51
144	609.188,84	4.631.592,62



VÉRTICE	X	Y
145	609.200,76	4.631.583,11
146	609.209,65	4.631.591,83
147	609.248,61	4.631.621,74
148	609.276,14	4.631.643,31
149	609.275,68	4.631.645,13
150	609.286,36	4.631.651,02



Vista Planta Fotovoltaica “VERUELA II”

## 5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Esta memoria técnica ha sido elaborada de acuerdo a la normativa nacional y autonómica vigente que regula esta actividad y otras que puedan afectar a la misma. La normativa es la siguiente:

- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones conectadas a red, PCT-C-REV - julio 2011 elaborada por el Departamento de Energía Solar del IDAE y CENSOLAR.
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.
- R.D. 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 01a 09.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- 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.
- Orden de 25 de Junio de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 7 de Noviembre de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación y la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.
- Orden de 7 de Noviembre de 2006, Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación del otorgamiento y la autorización administrativa de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de

expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.

- Orden de 1 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se modifican diversas órdenes de este Departamento relativas a instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Norma Básica de la Edificación, NBE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, de 10 de Noviembre. (31/1995).
- Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Proyectos de Construcción. (B.O.E. 256, de 25 de octubre de 1997)
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento (UE) Nº 548/2014 de la comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- 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.
- Reglamento 2016/631 de requisitos de conexión de generadores a la red, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 27 de abril de 2016 y la posterior corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 16 de diciembre de 2016 y el resto de documentación asociada en España.
- Norma Técnica de Supervisión (NTS) de Red Eléctrica que permite evaluar la conformidad de los módulos de generación de electricidad a los que es de aplicación el Reglamento (UE) 2016/631 conforme a los requisitos técnicos que se establecen en la propuesta de Orden Ministerial para la Implementación de los Códigos de Red de Conexión (CRC).
- Real Decreto 23/2020, por el que se aprueban medidas para impulsar las energías renovables y favorecer la reactivación económica.
- Real Decreto 647/2020, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA

Como se ha indicado anteriormente, el acceso a las instalaciones se realiza desde el camino existente de Vera de Moncayo a Tarazona, al cual se accede desde el casco urbano de la localidad de Vera de Moncayo.

La planta constará de una capacidad máxima total de 41,8 MW y una potencia máxima instalada de 49,992 MWp. Consistirá en la instalación de 116.262 módulos fotovoltaicos sobre estructura con seguidor solar a un eje horizontal (seguimiento E-O) y orientada perfectamente al sur ( $0^{\circ}$ ).

Los principales elementos que se observan son:

- Generador fotovoltaico: formado por los paneles fotovoltaicos, elementos de sujeción y soporte.
- Conexiones: formado por el cableado, cajas de regulación y conexión, interruptores automáticos.
- Adaptador de energía: compuesto por el sistema inversor, contador y cuadro general de baja tensión, transformador de BT/MT.
- Transmisión de datos: compuesto por sensores y un sistema de adquisición de datos

El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí, que se encargan de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar que incide sobre ellos.

La corriente se conduce al inversor, que, utilizando tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario. La energía generada, medida por su correspondiente contador, se venderá a la empresa distribuidora tal y como marca el Real Decreto 661/2007.

Las conexiones de las ramas fotovoltaicas de módulos se realizarán en las cajas de conexiones y protección. Estas cajas contendrán también parte de los elementos de protección de la parte de continua de la instalación. Antes de entrar a cada inversor, se colocarán interruptores automáticos de continua que derivarán la instalación a tierra en el caso de que se produzca un fallo de aislamiento en la parte de continua de la instalación.

La salida del inversor se conectará con el transformador BT/MT. Este, a su vez se conectará con las celdas de protección de MT antes de llegar a la subestación de la planta fotovoltaica, la cual elevará la tensión de generación a la tensión de entrega de energía a la red de distribución.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1578/2008 y a las normas particulares de la empresa distribuidora en cuestión. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (e Instrucciones Complementarias) y a las Normas Particulares de la Compañía Distribuidora.

La energía generada por los módulos en corriente continua se transportará hasta los inversores situados en el Centro de Transformación que tiene cada subcampo y que se localizará anexo a los viales. Los inversores transformarán la energía de corriente continua a corriente alterna, la cual se transportará hasta el transformador BT/30000 V y a las celdas de media tensión, los cuales se encuentran en el mismo recinto. Desde aquí saldrá una línea de media tensión en 30 kV hasta la subestación de la planta que evacua la energía generada. Existirá una línea en MT desde el PFV hasta la SET.

### 6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PF VERUELA II

Las características de la planta son las siguientes:

Nombre de la Planta	VERUELA II
Ubicación	Población Cercana: Vera del Moncayo (Zaragoza)
Coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30)	608.646, 4.631.921 609.221, 4.631.937
Tipo de tecnología	Silicio Monocristalino
Módulos	Monocristalinos 430 Wp
Nº de Módulos	116.262
Inversor	30 Inversores INGECON® SUN 1665TL B640
Estructura	Seguidor a un eje Horizontal (Seguimiento Este-Oeste)
Potencia Pico Instalación	49.992.660 Wp
Producción 1º año (MWh)	91.236 MWh

La planta está dividida en 9 subcampos denominados A, B, C, D, E, F, G, H e I, siendo la configuración de cada uno de ellos:

- Subcampo A, B, C, D, E y F (Tipo 1 y 2) conteniendo 4 Inversores del tipo INGECON® SUN 1665TL B640 cada uno de ellos.
- Subcampos G, H y I (Tipo 3) conteniendo 2 Inversores del tipo INGECON® SUN 1665TL B640 cada uno de ellos.

**Características Subcampo de 6,660 MVA Tipo 1:**

- 5 Centros de Transformación.
- Inversores: 4 x 1.579,75 (40°C) kVA.
- Cadenas de 27 módulos en serie.
- 8, 9 y 15 cadenas por cada caja de CC (nivel 1).
- 2 cajas de 8 cadenas, 2 cajas de 9 cadenas y 36 cajas de 15 cadenas.

**Características Subcampo de 6,660 MVATipo 2:**

- 1 Centro de Transformación.
- Inversores: 4 x 1.579,75 (40°C) kVA.
- Cadenas de 27 módulos en serie.
- 8, 9 y 15 cadenas por cada caja de CC (nivel 1).
- 1 cajas de 8 cadenas, 3 cajas de 9 cadenas y 36 cajas de 15 cadenas.

**Características Subcampo de 3,330 MVA Tipo 3:**

- 3 Centros de Transformación.
- Inversores: 2 x 1.579,75 (40°C) kVA.
- Cadenas de 27 módulos en serie.
- 8, 9 y 15 cadenas por cada caja de CC (nivel 1).
- 1 cajas de 8 cadenas, 1 cajas de 9 cadenas y 18 cajas de 15 cadenas.

**Total para conseguir una capacidad máxima de 49,95 MWn:**

- 6 CT de 6,660 MVA y 3 CT's de 3,330 MVA.
- 30 Inversores del tipo INGECON® SUN 1665TL B640.
- 14 cajas de 8 cadenas.
- 16 cajas de 9 cadenas.
- 270 cajas de 15 cadenas.
- 4.306 Strings.
- 116.262 módulos.

## **7. CABLEADO DE BAJA TENSIÓN DE CC**

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Los cables a utilizar serán de cobre unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV flexible de clase 5 según UNE EN 60228, no propagador de la llama. Por lo tanto, se utilizará cable de tipo solar P-SUN sp 2.0 0,6/1 kV o cable RV 0,6/1 kV.

## **8. CABLEADO MEDIA TENSIÓN CORRIENTE ALTERNA**

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cables de sección 150, 240, 400 y 630 mm<sup>2</sup> de aluminio, GENERAL CABLE RH5Z1 18/30kV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 30 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm<sup>2</sup> en cobre desnudo, que une los CT's con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control de la planta Fotovoltaica.

## 9. OBRA CIVIL

### 9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Como consecuencia de las obras de construcción de la planta fotovoltaica, será necesaria la realización de una serie de intervenciones de obra civil, debido principalmente a las tareas de:

- Movimiento de tierras en los CT's para excavación de fundaciones, zapatas, zanjas, y solera de los edificios prefabricados de inversores y transformadores.
- Movimiento de tierras para excavación de zanjas en la planta para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.
- Desbroce y preparación del terreno para que todas las superficies de la planta donde vayan colocadas las estructuras sean inferiores al 10%.
- Movimiento de tierras para habilitación de caminos internos de la planta.

### 9.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LOS CT'S

Para la correcta ubicación de los CT's, será necesaria crear una infraestructura civil para su asentamiento.

Las intervenciones consistirán en:

- Edificio Centro Transformación:
- Excavación de un hueco en suelo de aproximadamente 700 mm de profundidad para asentamiento del conjunto.
- Realización de solera hormigonada.
- Realización de huecos en muros perimetrales para entrada-salida cables

### 9.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Para el tendido de los cables eléctricos en BT y MT y de comunicación será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior de la planta.

Estas zanjas se realizarán a ambos lados de los caminos interiores de la planta, de dimensiones adecuadas en función del número de circuitos en su interior, tal y como puede observarse en planos.

Inicialmente, los materiales procedentes de la excavación se depositarán junto a los lugares en donde han sido extraídos a la espera de poder ser reutilizados para el llenado de los volúmenes excavados realizados.

El excedente del material no reutilizado será recogido, transportado y almacenado por los vehículos internos de la construcción de la planta desde su lugar de extracción hasta una zona de almacenamiento intermedio denominadas “zona de acopio de material excedente de excavación”.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Se preverá la instalación de tubos termoplásticos, debidamente enterrados y hormigonados en los cruces de calzadas, caminos o viales e instalaciones de otros servicios, alumbrado público, gas, redes subterráneas M.T. y A.T. Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite.

Las zanjas, dependiendo del tramo del trazado se realizará atendiendo a uno de los siguientes criterios:

- Zanja directamente en tierra.
- Zanja hormigonada en cruce caminos.

La sección tipo de las zanjas se puede ver en los planos de “Zanjas Tipo”.

### 9.3.1. ZANJA DIRECTAMENTE EN TIERRA

#### CABLES BAJA TENSIÓN

Se distinguirán dos tipos de zanjas para circuitos de baja tensión, tal y como quedan representadas en planos:

- Zanja para hasta 6 circuitos de baja tensión.
- Zanja para hasta 12 circuitos de baja tensión.

La profundidad de excavación será de 1,1 y 1,38 m para cada uno de los tipos, respectivamente y, su anchura variará de 0,5 a 1,1 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas de hasta 12 circuitos.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 35 mm<sup>2</sup> Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena fina de 6 cm de espesor y sobre éste, se depositará la capa de cables.

En el caso de tendido de cables en varios niveles, entre ellos existirá una capa de arena fina de 0,25 m, sobre la que se depositarán directamente los mismos.

La distancia entre cables será de 0,25 m, tanto en proyección vertical (entre diferentes niveles) como horizontal (en un mismo nivel).

El nivel de cables superior será tapado mediante una capa de arena fina de 0,15 m aproximadamente.

Por encima de los cables de B.T., se colocarán dos o cuatro tubos de diámetro 90 y 63 mm (en función del tipo de zanja) de forma que: los tubos de 90 mm de diámetro serán para el tendido del cable de alimentación y fuerza de los motores del seguidor solar y los tubos de 63 mm de diámetro para el cable de comunicación de los seguidores.

Posteriormente, se cubrirán los tubos con una capa de tierra de suelo seleccionado compactado al 95% de proctor hasta una altura de 0,3 m, sobre la cual se colocará una placa de protección mecánica.

Finalmente, se llenará la zanja con una capa de 0,35 m de relleno de tierra procedente de la excavación seleccionada, cribada y compactada al 95% de proctor modificado. En la capa de relleno, a 0,15 m aproximadamente de la superficie se colocará una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

La reposición del firme, si es necesaria (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

## **CABLES MEDIA TENSIÓN**

Se distinguirán dos tipos de zanjas, para circuitos de media tensión, tal y como quedan representadas en el plano “Zanjas Tipo”:

- Zanja para hasta 3 circuitos de media tensión.

La profundidad de excavación será en todo caso de 1,2 m y su anchura variará entre 0,4 o 1,2 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas hormigonadas de hasta 4 tubos para circuitos.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 50 mm<sup>2</sup> Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 6 cm de espesor y sobre éste, se dispondrán los circuitos de media tensión, cada circuito unido mediante una abrazadera tipo Unex colocada cada 1,5 metros de zanja.

Por encima de los circuitos de media tensión., se colocará un tubo de 63 mm de diámetro para llevar cable de fibra óptica para comunicaciones.

Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta hasta una altura de 0,3 m desde el fondo de la excavación de la zanja, poniendo placas de protección tal como se representa en planos.

Se llenará la zanja con una capa de 0,3 m de relleno de tierra de excavación seleccionada y una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,2 m entre ternas paralelas en plano horizontal.

La reposición del firme, si es necesaria (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

### **9.3.2. ZANJA HORMIGONADA**

En los cruces de camino para zanjas de baja tensión se realizará los mismos tipos de zanjas que las descritas para directamente en tierra con la salvedad de que los cables serán tendidos en el interior de tubos de polietileno de 160 mm de diámetro, rodeados de una protección de hormigón alrededor de los tubos, tal y como se indica en planos. En las zanjas para Media Tensión la profundidad de la zanja será hasta 1,20 m y los circuitos se dispondrán dentro de tubo de polietileno de 200 mm de diámetro, tal y como se indica en los planos.

Para los cruces de barrancos y cauces de pequeña entidad el criterio que se debe seguir es que en los cruzamientos de barrancos la generatriz superior de la tubería debe quedar al menos 1.5 metros por debajo del lecho del cruce de los mismos.

### 9.3.3. ZANJA CRUZAMIENTOS CON CAUCES

En el caso de cruces con barrancos, la generatriz superior de la tubería debe quedar al menos 1.5 metros por debajo del lecho del cruce de barrancos y cauces de pequeña entidad.

### 9.4. CAPA VEGETAL

Se realizará una retirada de la capa vegetal hasta una profundidad de 10 cm.

### 9.5. EXPLANACIÓN DEL TERRENO

Como consecuencia de la orografía del terreno, será necesaria la realización de trabajos de explanación del terreno de implantación de las estructuras fijas en aquellas zonas donde sea necesario. Además, se explanarán también aquellas de las zonas donde se construyan los caminos internos.

## 10. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

Tal como queda reflejado en los planos adjuntos, las infraestructuras (línea subterránea de evacuación) de la Planta Fotovoltaica “VERUELA II” afecta en la carretera Z-372 por cruzamiento, en el T.M. de Vera de Moncayo.

En apartados anteriores se describen las características de las zanjas y los cables empleados.

En la siguiente tabla se recogen las dimensiones de las zanjas en función de las ternas que en ella se ubican.

Nº Circuitos	ZANJA EN TIERRA			ZANJA HORMIGONADA		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,40	1,20	0,30	0,60	1,20	0,40
2	0,60	1,20	0,30	0,90	1,20	0,40
3	0,80	1,20	0,30	1,20	1,20	0,40

Como ya se ha indicado, los cables a utilizar en los circuitos de BT serán de cobre unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV flexible de clase 5 según UNE EN 60228, no propagador de la llama. Por lo tanto, se utilizará cable de tipo solar P-SUN sp 2.0 0,6/1 kV o cable RV 0,6/1 kV.

Por otro lado, cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cables de sección 150, 240, 400 y 630 mm<sup>2</sup> de aluminio, GENERAL CABLE RH5Z1 18/30kV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 30 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm<sup>2</sup> en cobre desnudo, que une los CT's con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control de la planta Fotovoltaica.

### AFECCIÓN Nº1

Esta afección viene generada por el cruzamiento de la línea subterránea de evacuación de MT que discurre entre los CT's de las dos zonas de la planta hacia la SET con la carretera Z-372, en el P.K. 0,5.

Los cables van conducidos en una zanja de tres circuitos y 0,8 metros de anchura. Una terna de cables tiene una sección de 240 mm<sup>2</sup> y dos ternas de 630 mm<sup>2</sup>.

El punto de cruzamiento se refleja en los planos adjuntos, y queda indicado por la siguiente coordenada UTM – ETRS89.

Afección	Coordenadas UTM (Huso 30)		Tipo de afección
	X	Y	
Afección Nº 1	610.147	4.632.159	Cruzamiento



## 11. CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella indicados, la sociedad peticionaria espera que la afección en ella descrita sea informada favorablemente por la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS del **Departamento de Vertebración de Territorio, Movilidad y Vivienda del Gobierno de Aragón** y otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Zaragoza, Noviembre de 2020**

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado N° 2.207 C.O.I.I.A.R.



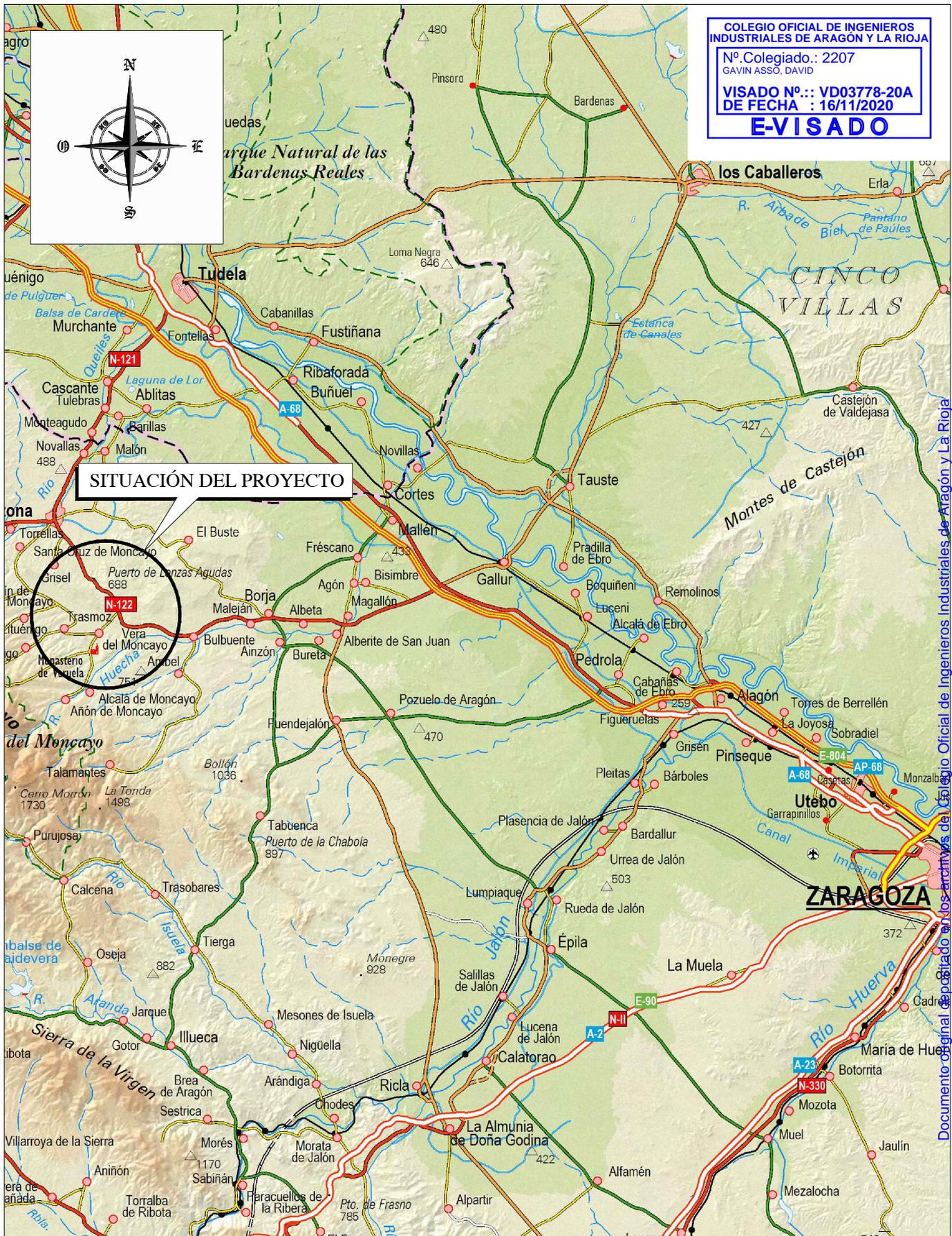
## DOCUMENTO N°2

# PLANOS



## ÍNDICE DOCUMENTO N°2

- 1 SITUACIÓN
- 2 EMPLAZAMIENTO
- 3 PLANTA GENERAL AFECCIONES
- 4 ZANJAS TIPO
- 5 VALLADO DE LA INSTALACIÓN

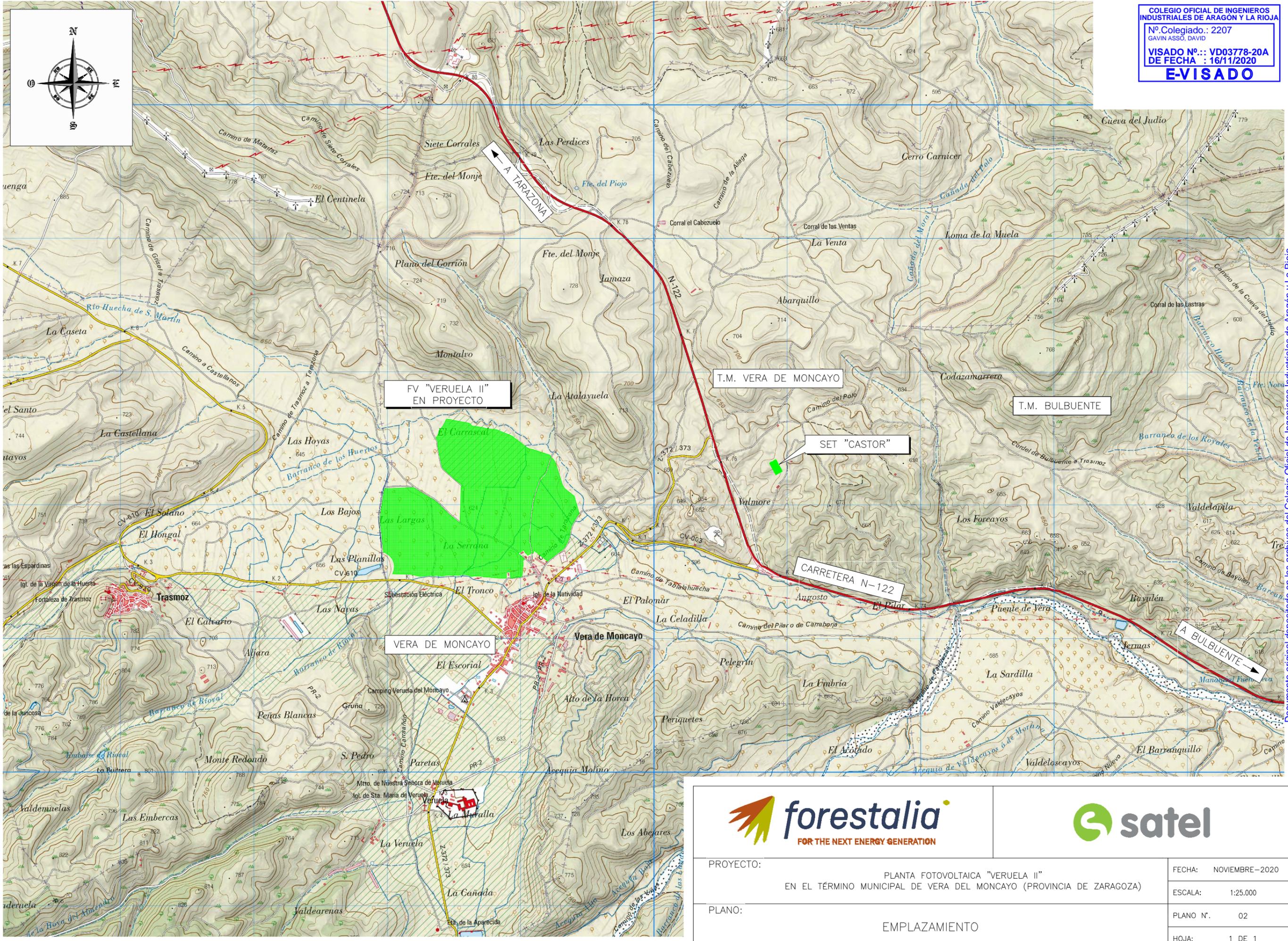


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 2207  
 GAVIN ASSÓ, DAVID  
 VISADO Nº.: VD03778-20A  
 DE FECHA : 16/11/2020  
**E-VISADO**

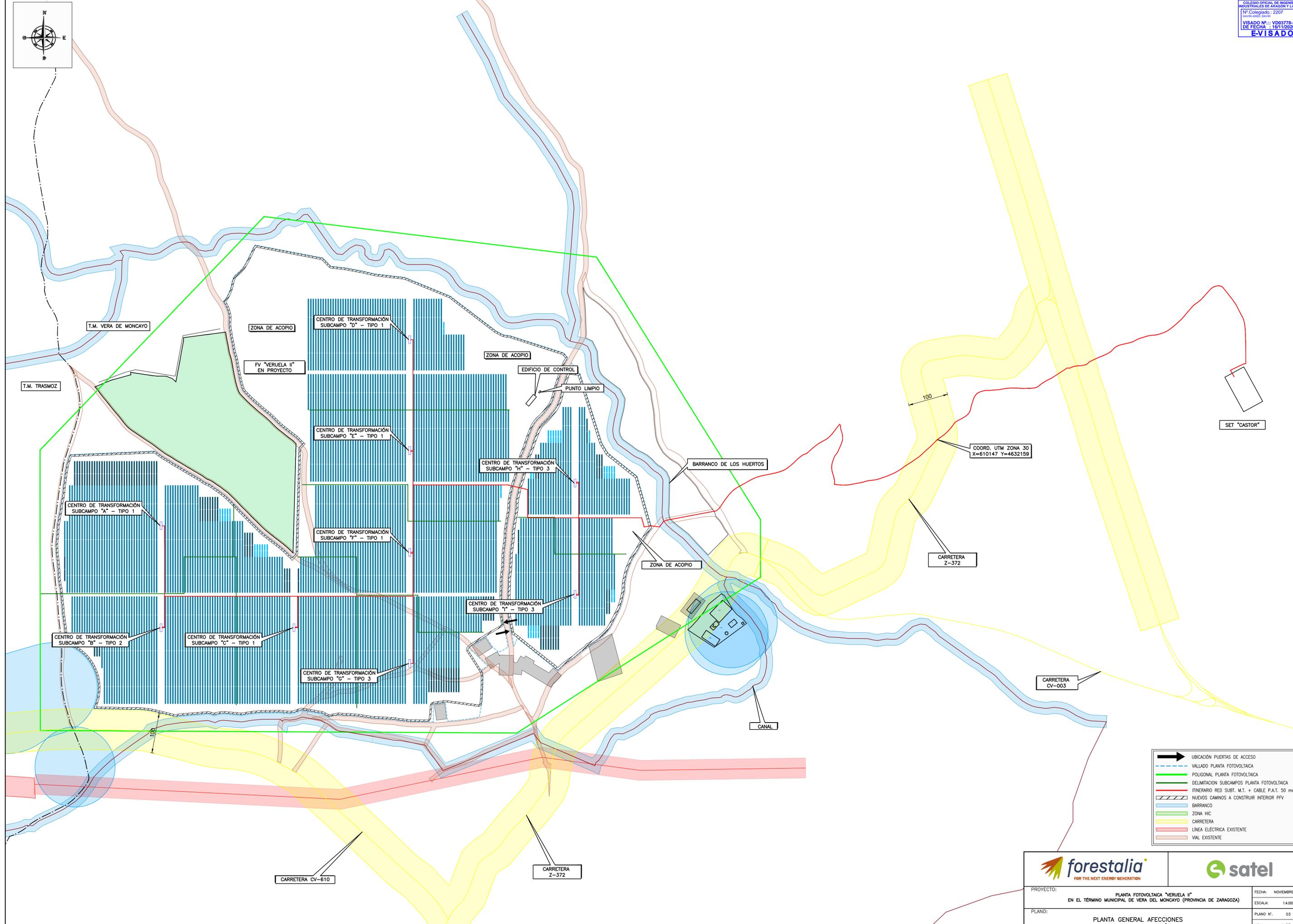
**SITUACIÓN DEL PROYECTO**

		PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA "VERUELA II" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VERA DEL MONCAYO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	NOVIEMBRE-2020
		PLANO:	SITUACIÓN	ESCALA:	1:400.000
				PLANO N°:	01
				HOJA:	1 DE 1

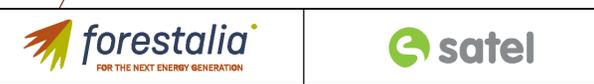
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04487-20y VISADO electrónico VD03778-20A de 16/11/2020. CSV = PUFQZXXVJIAQXK1 verificable en http://coiatar.e-visado.net



PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA "VERUELA II" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VERA DEL MONCAYO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	NOVIEMBRE-2020
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	ESCALA:	1:25.000
		PLANO N°:	02
		HOJA:	1 DE 1

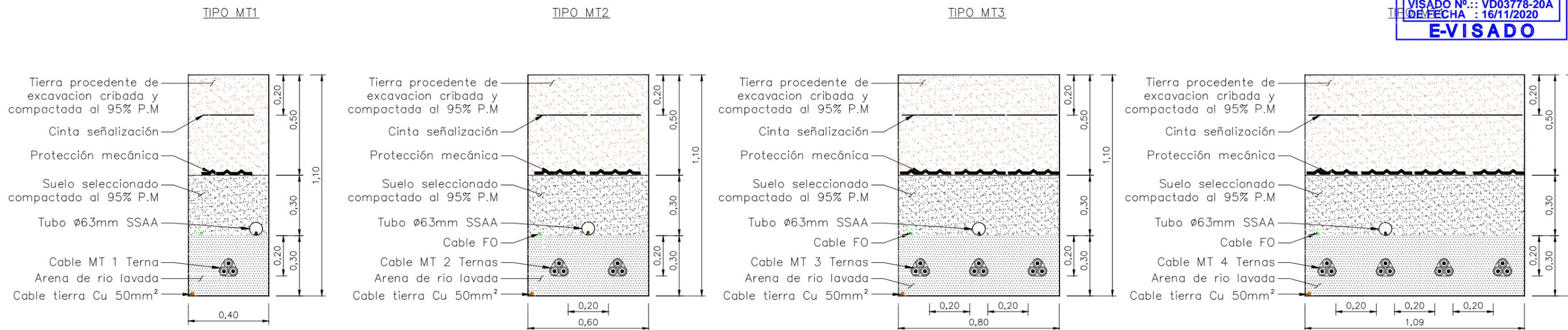


- UBICACIÓN PUERTAS DE ACCESO
- VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
- POLIGONAL PLANTA FOTOVOLTAICA
- DELIMITACIÓN SUBCAMPOS PLANTA FOTOVOLTAICA
- ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm<sup>2</sup>
- NUEVOS CAMINOS A CONSTRUIR INTERIOR PVF
- BARRANCO
- ZONA HIC
- ZONA HIC
- CARRERA
- LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
- VAL EXISTENTE

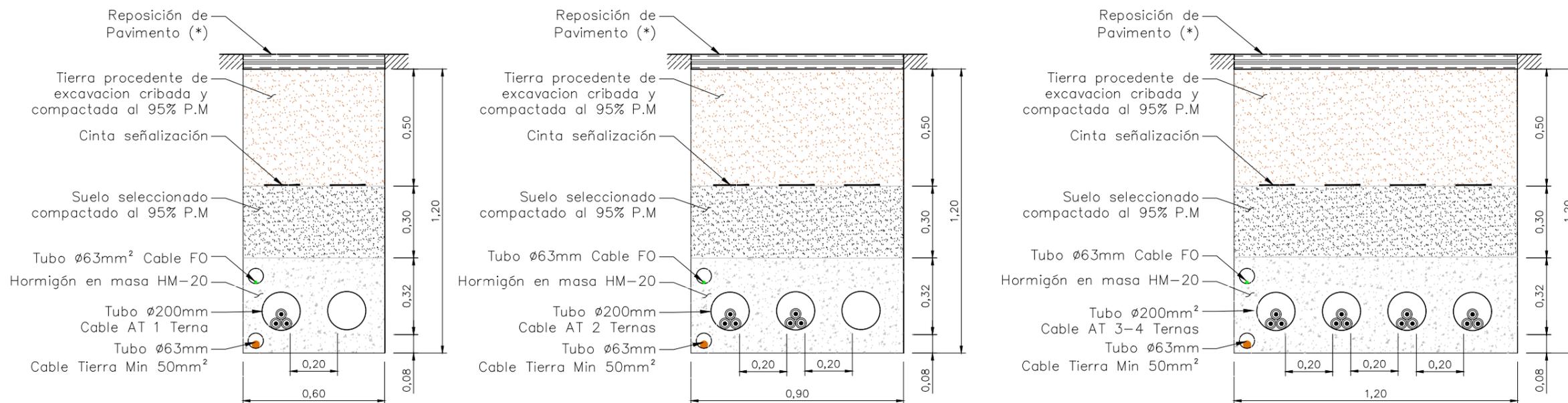


PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA "VERUELA II" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VERA DEL MONCAYO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	NOVIEMBRE-2020
PLANO N.º:	03	ESCALA:	1:4.000
HOGAR:	1 DE 1	PLANO N.º:	03
GOBIERNO DE ARAGÓN			

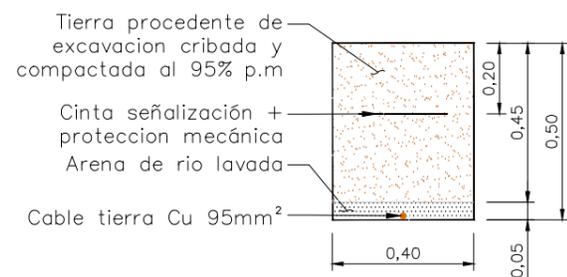
Documento digital depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Electrónico nº RG04487-20y VISADO electrónico VD03778-20A de 16/11/2020. CSV = PUF0Z2XVJ0A0K81 verificable en http://coliar.e-visado.net



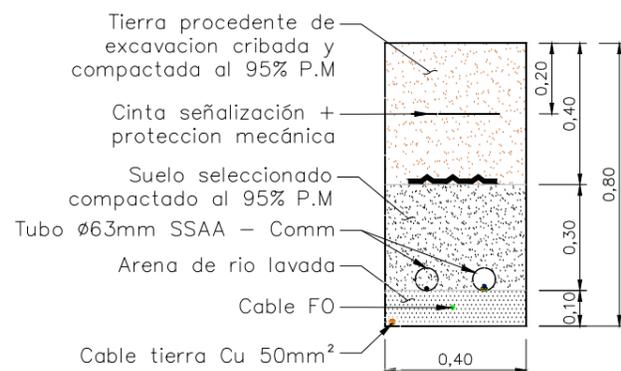
TIPO MT-CRUCE



TIPO PAT



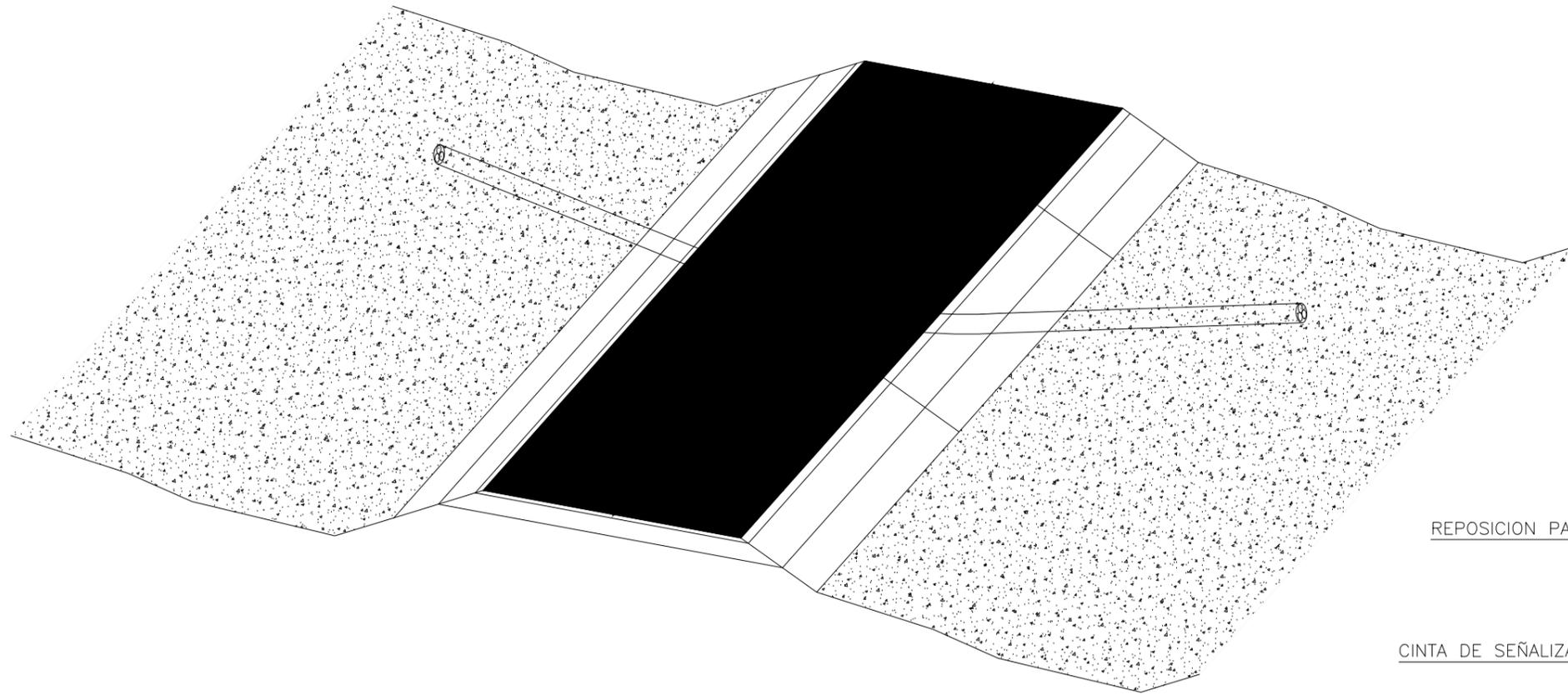
TIPO COMM



 		
PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA "VERUELA II" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VERA DEL MONCAYO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: NOVIEMBRE-2020
PLANO:	ZANJAS TIPO MT	ESCALA: 1:20
		PLANO Nº. 04
		HOJA: 1 DE 2

ISOMETRICO CRUCE  
SIN ESCALA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 2207  
GAVIN ASSÓ, DAVID  
VISADO Nº.: VD03778-20A  
DE FECHA : 16/11/2020  
**E-VISADO**



REPOSICION PAVIMENTO ORIGINAL

CINTA DE SEÑALIZACION

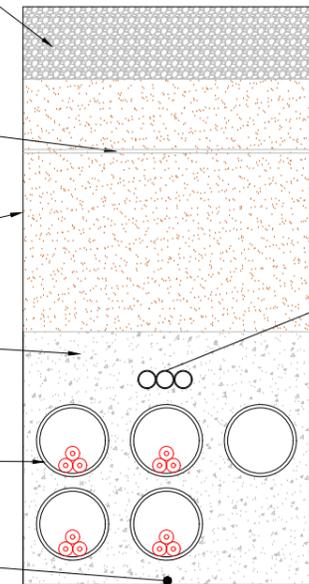
RELLENO TIERRA COMPACTADA

RELLENO HORMIGON  
G10

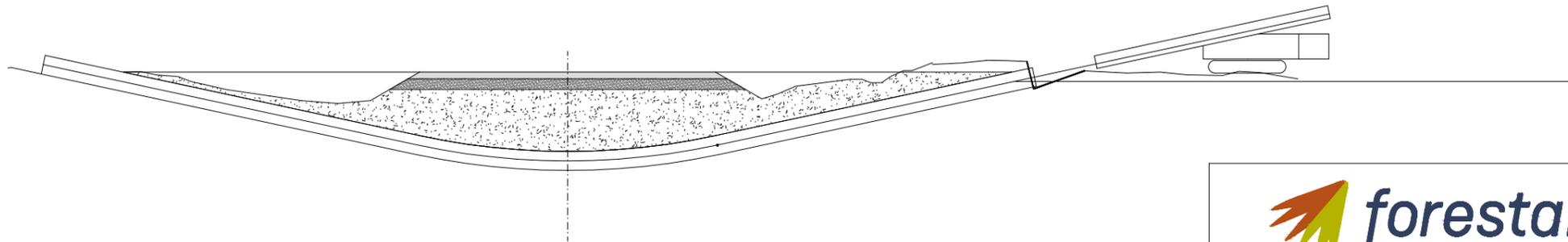
CANALIZACIÓN ELÉCTRICA  
5 TUBOS TPC Ø240 mm

CABLE TIERRA 50 mm<sup>2</sup>

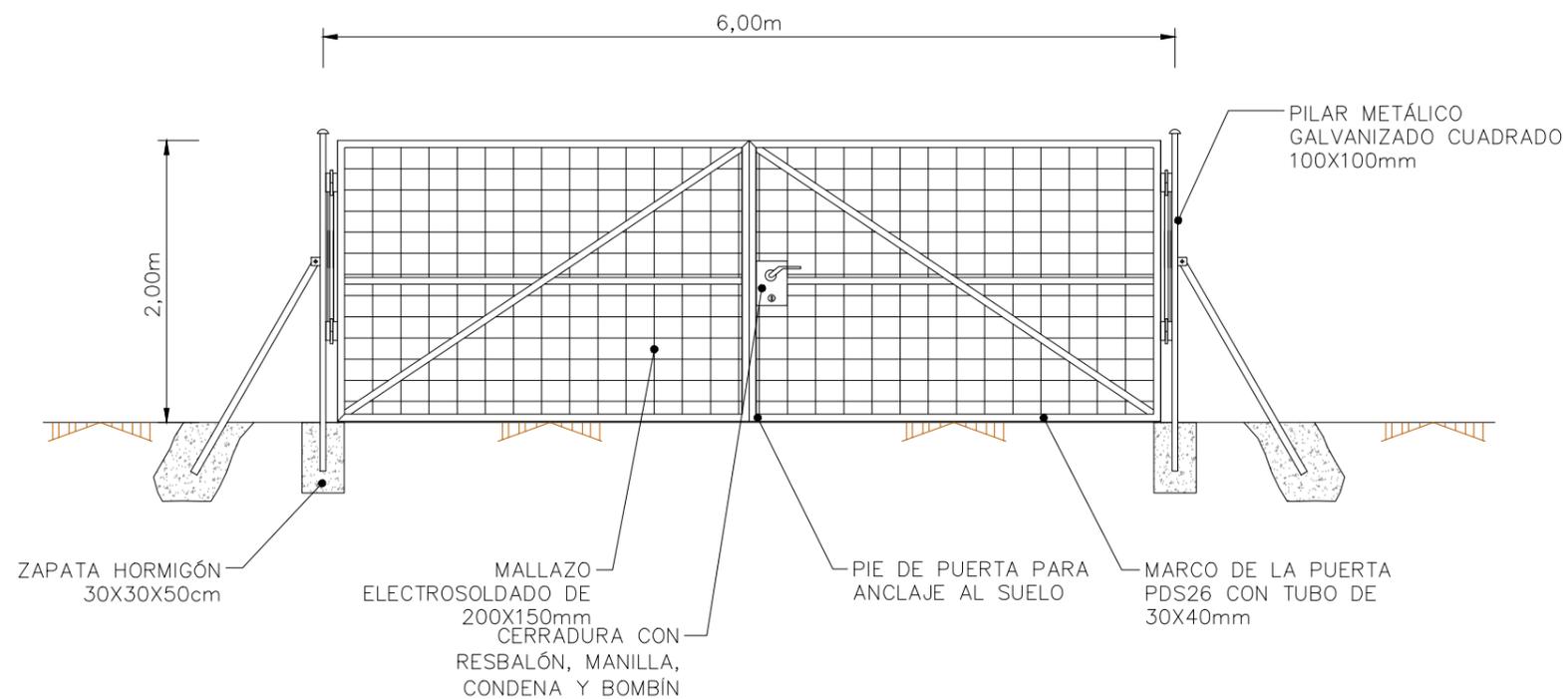
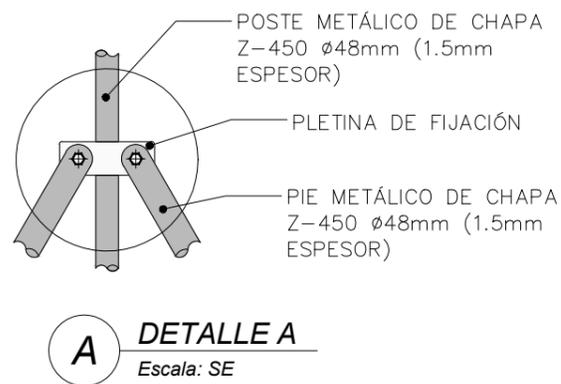
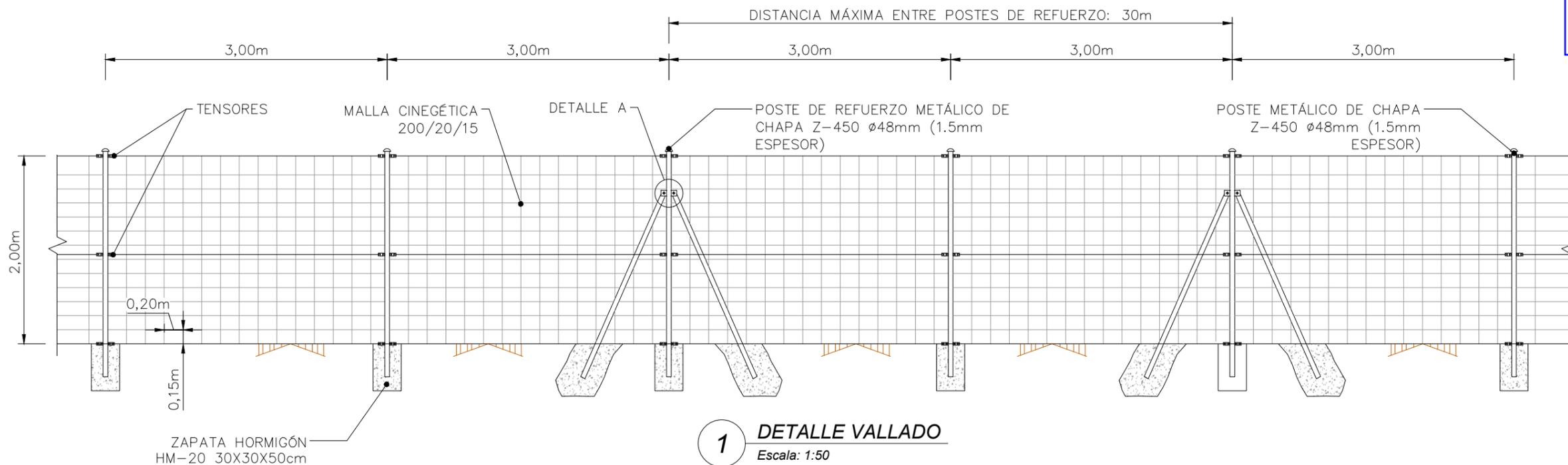
TUBOS CANALIZACIÓN  
F.O. Ø63 mm



SECCIÓN CRUCE  
SIN ESCALA



PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA "VERUELA II" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VERA DEL MONCAYO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	NOVIEMBRE-2020
	PLANO:	ZANJAS TIPO CRUCE CARRETERA	ESCALA:
		PLANO Nº.	04
		HOJA:	2 DE 2



**NOTAS:**

- El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes del trámite ambiental.
- Tipo de malla: Cinagética 200/20/15.
- Altura libre al suelo: 15cm; huecos de 300mm<sup>2</sup> para paso de pequeños mamíferos.
- Diámetro alambres: superior e inferior: 2.45mm; resto 1,90mm
- No podrá tener elementos punzantes ni cortantes.
- Dispondrá de fleje tipo Sabird (revestido con alta tenacidad) a lo largo de todo el recorrido en la parte superior.

			
PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA "VERUELA II" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VERA DEL MONCAYO (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: NOVIEMBRE-2020
PLANO:	VALLADO DE LA INSTALACIÓN		ESCALA: 1:50
			PLANO Nº. 05
			HOJA: 1 DE 1