SISENER INGENIEROS, S.L.

forestalia

SEPARATA AYUNTAMIENTO ANDORRA

FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

***PETICIONARIO**:* ENERGIAS RENOVABLES DE MIMAS S.L.

AUTOR: Javier Sanz Osorio

OCTUBRE 2020

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Colegi. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. ANTECEDENTES 4

3. PROPIEDAD 5

4. EMPLAZAMIENTO 6

4.1. SUPERFICIE OCUPADA 12

4.2. ORGANISMOS AFECTADOS 13

4.3. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN 14

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS 20

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA 26

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 26

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 28

6.2.1. GENERALIDADES 28

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS 29

6.2.3. SEGUIDORES SOLARES 31

6.2.4. INVERSORES 34

6.2.5. CABLEADO BT 35

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES 37

6.2.7. PROTECCIONES 38

6.2.8. POWER STATION 38

6.2.9. CABLEADO MT 43

6.3. OBRA CIVIL 44

6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS 45

6.3.2. CAMINOS 47

6.3.3. DRENAJE 50

6.3.4. CIMENTACIONES DE EQUIPOS 56

6.3.5. CANALIZACIONES PARA CABLES 58

6.3.6. CERRAMIENTO PERIMETRAL 58

6.3.7. PUESTA A TIERRA 59

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6.3.8. MEDIDAS 60

6.3.9. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC 60

6.3.10. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL 64

6.3.11. ILUMINACIÓN 66

6.3.12. ESTACIONES METEOROLOGICAS 66

6.3.13. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO 67

6.4. EVACUACIÓN ENERGÍA 70

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 71

7. PRESUPUESTO 73

8. CONCLUSIONES 83

9. ANEXO: PLANOS 84

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

1. OBJETO

El objeto de la presente separata es aportar la documentación necesaria para que la Planta Fotovoltaica FV Encuentro (en adelante “la planta”), con una potencia pico de 49,5 MWp, quede perfectamente descrita, así como las afecciones del órgano receptor del presente documento.

Asimismo, la información contenida en este documento y de conformidad con la legislación vigente, describe las características de la instalación para la correspondiente solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, así como para la obtención de las licencias y permisos necesarios para la construcción de la planta fotovoltaica y sus instalaciones de evacuación asociadas.

Este proyecto contempla una descripción del sistema eléctrico tanto de la planta como de la línea eléctrica de evacuación en Media Tensión, así como de la obra civil requerida.

Para la evacuación de la energía generada se ejecutarán las redes de transporte y subestaciones elevadoras necesarias, la SET Sedeis 30/220 kV en el término municipal de Andorra (Teruel) responsable de la recolección de la generación de la Planta fotovoltaica FV Encuentro y la SET Promotores Escatron 220/400 kV en el término municipal de Escatron (Zaragoza) para conectar con la posición designada por REE en la SET Escatron a 400 kV. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

2. ANTECEDENTES

ENERGIAS RENOVABLES DE MIMAS, S.L., en adelante ENERGIAS RENOVABLES DE MIMAS, con C.I.F B-87896064, es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

ENERGIAS RENOVABLES DE MIMAS proyecta promocionar la Planta fotovoltaica FV Encuentro, en el término municipal de Andorra así como la parte correspondiente de línea de Media Tensión de dicha planta fotovoltaica hasta la SET Sedeis 30/220 kV responsable de la elevación de la tensión para su posterior transporte y ubicada en una parcela de Andorra.

Este proyecto desarrollado por ENERGIAS RENOVABLES DE MIMAS quiere llevarse a cabo en la provincia de Teruel con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos solares de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

La Planta fotovoltaica FV Encuentro quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables

La evacuación de energía de la planta se realizará a través de una posición de la nueva Subestación “SET Sedeis 30/220 kV” ubicada en Andorra, cercana a la planta y que no será objeto de este proyecto.

Asimismo, FERNANDO SOL, S.L., como interlocutor único de nudo, es responsable con el correspondiente permiso por parte de REE para la conexión en la posición designada de la SET Escatron a 400 kV, propiedad de REE, a través de la SET Promotores Escatron 220/400 kV, también de nueva creación, de la energía evacuada por la línea de Alta Tensión procedente de la SET Fontanales 30/220 kV procedente de la Planta fotovoltaica FV Encuentro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

3. PROPIEDAD

La propiedad del proyecto corresponde a:

Sociedad: ENERGIAS RENOVABLES DE MIMAS, S.L.

CIF: B-87896064

Domicilio social: C/ Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid

Persona de contacto: Miguel Ángel Gonzalez

Teléfono: 976 30 84 49

C/Coso 33, 6º planta, 50003 Zaragoza

e-mail: tramitaciones@forestalia.com

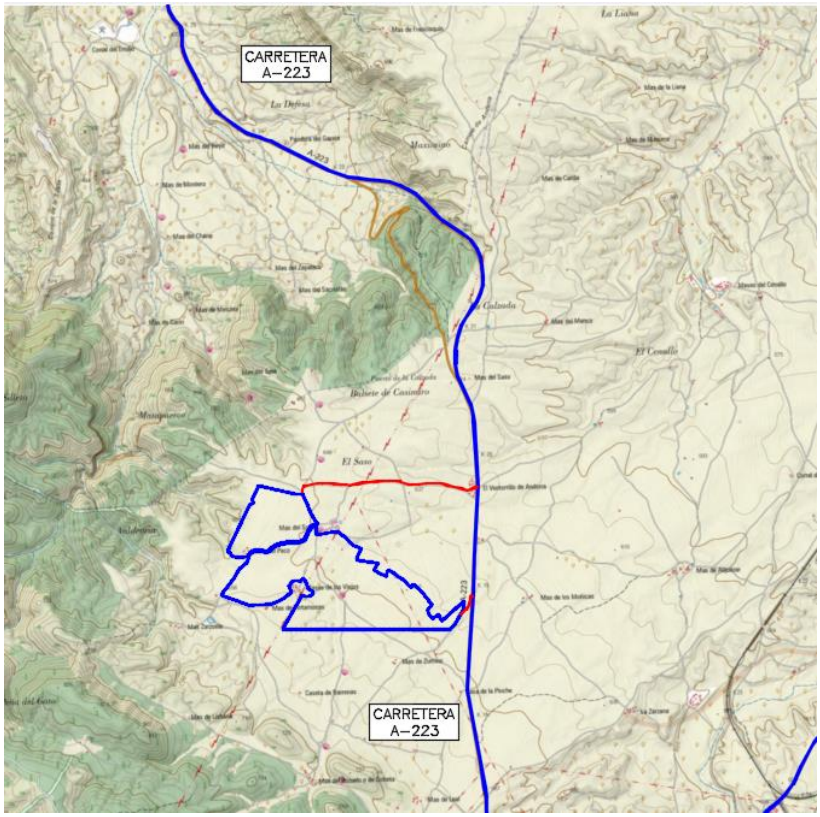
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

4. EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica se encontrará situada en varias parcelas de carácter rústico en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel.

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación se realizará por el término municipal de Andorra. Se usarán principalmente los caminos públicos del término municipal afectado y las parcelas correspondientes para acceder a la subestación.

Se puede acceder a la planta desde la carretera A 233 a través de los caminos indicados en el plano correspondiente.



Posibles accesos

La zona queda limitada por su correspondiente vallado, las coordenadas del mismo, en coordenadas UTM (ETRS89) y huso 30, serán las siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Perímetro Sureste

Nº	X	Y
1	712606,42	4545383,19
2	711331,22	4545383,19
3	711464,72	4545616,83
4	711481,28	4545645,64
5	711482,39	4545644,58
6	711491,74	4545638,36
7	711503,67	4545633,18
8	711520,01	4545633,47
9	711536,33	4545637,26
10	711553,69	4545644,13
11	711557,97	4545671,37
12	711549,91	4545677,99
13	711545,10	4545680,70
14	711540,05	4545684,15
15	711535,64	4545687,40
16	711530,87	4545691,50
17	711525,52	4545698,61
18	711522,18	4545705,92
19	711515,33	4545724,10
20	711499,86	4545757,07
21	711460,36	4545751,41
22	711450,97	4545752,11
23	711444,86	4545753,58
24	711436,15	4545754,56
25	711422,82	4545753,43
26	711405,48	4545749,83
27	711389,62	4545729,51
28	711392,21	4545723,38
29	711376,77	4545715,93
30	711384,74	4545697,13
31	711385,90	4545694,72
32	711388,28	4545689,79
33	711390,41	4545685,39
34	711391,34	4545683,64
35	711393,92	4545678,75
36	711400,32	4545665,92
37	711371,78	4545645,42
38	711343,32	4545623,84
39	711319,39	4545607,97
40	711296,84	4545596,78
41	711289,31	4545593,58
42	711267,23	4545584,26
43	711255,52	4545579,55
44	711243,58	4545575,34
45	711242,53	4545575,03
46	711234,45	4545572,60

Nº	X	Y
47	711228,05	4545572,42
48	711220,80	4545572,87
49	711214,51	4545573,21
50	711196,31	4545571,18
51	711172,26	4545570,32
52	711152,54	4545569,99
53	711140,70	4545570,13
54	711119,96	4545568,89
55	711111,04	4545568,23
56	711098,42	4545563,97
57	711088,01	4545560,98
58	710865,81	4545643,10
59	710878,89	4545665,96
60	710879,80	4545667,55
61	710891,35	4545682,45
62	710904,06	4545698,15
63	710916,22	4545713,05
64	710929,63	4545729,94
65	710953,79	4545762,81
66	710967,70	4545783,91
67	710983,56	4545812,22
68	710986,59	4545817,83
69	710991,90	4545827,11
70	710997,53	4545839,26
71	711003,10	4545845,37
72	711003,73	4545846,17
73	711021,00	4545860,68
74	711036,88	4545872,92
75	711039,07	4545874,35
76	711048,96	4545882,03
77	711053,01	4545885,95
78	711059,70	4545892,55
79	711063,44	4545902,52
80	711063,98	4545904,52
81	711067,87	4545918,89
82	711071,40	4545930,89
83	711072,44	4545933,78
84	711078,18	4545946,20
85	711087,84	4545960,48
86	711095,85	4545968,30
87	711108,34	4545974,27
88	711124,47	4545975,78
89	711142,00	4545976,19
90	711143,46	4545976,46
91	711161,74	4545977,13
92	711166,15	4545977,30

Nº	X	Y
93	711188,44	4545972,73
94	711201,19	4545969,98
95	711212,92	4545970,71
96	711225,19	4545974,49
97	711228,25	4545975,84
98	711230,48	4545978,12
99	711237,41	4545985,21
100	711256,88	4546002,84
101	711272,93	4546013,39
102	711279,62	4546017,82
103	711291,56	4546022,43
104	711302,35	4546025,97
105	711309,07	4546027,53
106	711330,66	4546032,50
107	711362,45	4546039,13
108	711406,07	4546041,00
109	711444,55	4546041,97
110	711465,24	4546046,16
111	711478,70	4546050,26
112	711485,65	4546053,44
113	711495,69	4546060,20
114	711504,70	4546067,96
115	711513,15	4546084,82
116	711528,42	4546122,19
117	711545,59	4546152,74
118	711554,54	4546164,74
119	711562,46	4546169,15
120	711573,58	4546172,05
121	711579,68	4546173,26
122	711583,52	4546173,68
123	711588,86	4546128,05
124	711589,20	4546103,33
125	711631,61	4546111,18
126	711644,91	4546113,51
127	711690,38	4546121,78
128	711735,80	4546126,17
129	711755,11	4546129,66
130	711759,12	4546125,21
131	711767,93	4546115,32
132	711774,76	4546108,83
133	711781,79	4546102,19
134	711786,50	4546099,50
135	711803,40	4546089,81
136	711803,42	4546089,80
137	711824,31	4546064,85
138	711839,61	4546049,33

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Nº	X	Y
139	711849,74	4546039,54
140	711866,36	4546025,92
141	711880,02	4546017,72
142	711890,37	4546014,87
143	711906,47	4546009,08
144	711917,77	4546003,13
145	711928,19	4545997,42
146	711930,24	4545996,23
147	711925,92	4545990,13
148	711920,70	4545981,13
149	711915,00	4545972,19
150	711912,37	4545966,47
151	711909,14	4545959,48
152	711902,95	4545945,17
153	711892,91	4545912,22
154	711929,12	4545905,10
155	711950,07	4545902,40
156	711999,60	4545895,62
157	712011,96	4545893,94
158	712054,17	4545888,18
159	712058,19	4545887,93
160	712057,55	4545886,76
161	712056,41	4545884,94
162	712026,44	4545837,16
163	712057,15	4545817,45

Nº	X	Y
164	712061,68	4545814,54
165	712074,47	4545806,76
166	712083,38	4545802,93
167	712088,86	4545800,78
168	712119,49	4545787,18
169	712124,36	4545815,94
170	712124,40	4545816,15
171	712128,74	4545826,47
172	712134,41	4545835,60
173	712144,04	4545831,81
174	712173,96	4545812,88
175	712195,57	4545796,61
176	712212,19	4545784,18
177	712226,73	4545773,27
178	712236,65	4545767,79
179	712245,32	4545762,03
180	712253,13	4545755,78
181	712259,24	4545749,87
182	712267,84	4545740,63
183	712275,36	4545733,07
184	712281,91	4545726,10
185	712306,03	4545701,87
186	712320,77	4545720,07
187	712324,29	4545727,12
188	712344,61	4545709,33

Nº	X	Y
189	712380,46	4545677,32
190	712408,44	4545645,60
191	712429,47	4545618,32
192	712451,54	4545588,77
193	712468,48	4545567,41
194	712456,36	4545556,75
195	712433,09	4545532,80
196	712439,15	4545507,18
197	712445,01	4545493,10
198	712453,88	4545482,02
199	712475,43	4545464,25
200	712508,58	4545492,38
201	712518,43	4545498,34
202	712518,58	4545496,97
203	712523,13	4545480,41
204	712528,63	4545468,28
205	712541,12	4545445,28
206	712709,54	4545598,00
207	712704,14	4545526,54
208	712700,82	4545523,08
209	712683,27	4545496,75
210	712662,88	4545456,50
211	712641,16	4545423,79
212	712628,68	4545407,28

Perímetro Noroeste

Nº	X	Y
1	711483,25	4546415,86
2	711490,94	4546393,49
3	711509,27	4546356,66
4	711518,49	4546337,03
5	711526,86	4546314,09
6	711535,19	4546292,78
7	711542,30	4546276,29
8	711551,52	4546255,11
9	711561,50	4546241,41
10	711565,42	4546235,99
11	711567,43	4546233,23
12	711575,69	4546216,79
13	711582,02	4546206,14
14	711584,09	4546202,95
15	711587,33	4546197,36
16	711588,27	4546196,28
17	711589,27	4546195,12
18	711592,35	4546192,68
19	711594,58	4546190,73
20	711596,86	4546189,56
21	711600,53	4546187,54
22	711600,79	4546187,10
23	711600,81	4546186,66

Nº	X	Y
24	711600,59	4546186,25
25	711599,18	4546185,98
26	711592,36	4546186,88
27	711591,06	4546186,59
28	711590,19	4546186,56
29	711577,64	4546183,73
30	711571,02	4546182,38
31	711564,74	4546180,75
32	711558,29	4546179,06
33	711547,24	4546172,90
34	711536,55	4546158,58
35	711518,77	4546126,79
36	711503,41	4546089,21
37	711496,33	4546074,31
38	711492,34	4546070,73
39	711491,99	4546070,42
40	711489,82	4546068,48
41	711481,16	4546063,09
42	711464,47	4546057,23
43	711462,57	4546056,64
44	711443,31	4546052,66
45	711405,73	4546051,75
46	711387,41	4546050,97

Nº	X	Y
47	711361,13	4546049,84
48	711359,99	4546049,56
49	711328,50	4546042,96
50	711299,41	4546036,23
51	711294,53	4546034,65
52	711274,77	4546027,48
53	711250,53	4546011,43
54	711230,21	4545992,91
55	711222,30	4545984,73
56	711211,04	4545981,28
57	711202,07	4545980,71
58	711190,74	4545983,16
59	711167,41	4545988,05
60	711142,99	4545987,20
61	711140,09	4545986,94
62	711136,17	4545986,75
63	711132,65	4545986,62
64	711131,65	4545986,60
65	711123,58	4545986,40
66	711113,33	4545985,44
67	711105,32	4545984,69
68	711089,69	4545977,27
69	711079,68	4545967,40

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Nº	X	Y
70	711068,85	4545951,31
71	711067,77	4545948,96
72	711062,42	4545937,42
73	711028,92	4545935,06
74	711028,15	4545935,01
75	711021,45	4545934,54
76	710983,92	4545934,04

Nº	X	Y
77	710961,47	4545937,53
78	710951,00	4545940,14
79	710944,16	4545943,38
80	710942,60	4545944,61
81	710936,41	4545960,50
82	710928,34	4545968,90
83	710923,40	4545970,39

Nº	X	Y
84	710915,72	4545972,68
85	710908,98	4545975,38
86	711079,28	4546333,44
87	711107,44	4546345,99
88	711099,51	4546375,98
89	711148,35	4546478,68
90	711433,53	4546413,87

Las coordenadas de la poligonal, en coordenadas UTM (ETRS89) y huso 30, son las siguientes:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Nº	X	Y	Nº	X	Y	Nº	X	Y
0	712717,235	4545580,419	71	711554,53	4545657,073	142	711395,023	4545714,744
1	712716,556	4545571,419	72	711554,63	4545657,448	143	711388,399	4545711,547
2	712715,174	4545553,125	73	711554,721	4545657,923	144	711388,552	4545711,188
3	712713,938	4545536,752	74	711554,78	4545658,404	145	711392,939	4545700,841
4	712704,142	4545526,538	75	711554,805	4545658,888	146	711394,004	4545698,637
5	712700,821	4545523,077	76	711554,797	4545659,373	147	711396,386	4545693,713
6	712683,272	4545496,753	77	711554,755	4545659,855	148	711398,441	4545689,458
7	712662,881	4545456,495	78	711554,68	4545660,334	149	711399,29	4545687,856
8	712641,159	4545423,786	79	711554,571	4545660,806	150	711401,929	4545682,863
9	712628,678	4545407,279	80	711554,431	4545661,27	151	711403,883	4545678,945
10	712606,416	4545383,192	81	711554,259	4545661,723	152	711406,945	4545672,802
11	712604,415	4545380,968	82	711554,056	4545662,163	153	711409,078	4545668,523
12	712602,48	4545378,817	83	711553,822	4545662,588	154	711411,21	4545664,247
13	712598,32	4545374,192	84	711553,678	4545662,812	155	711376,337	4545639,192
14	712597,999	4545374,192	85	711553,56	4545662,995	156	711347,647	4545617,482
15	712484,506	4545374,192	86	711553,271	4545663,384	157	711334,226	4545608,593
16	712392,344	4545374,192	87	711552,955	4545663,751	158	711334,226	4545608,593
17	712345,129	4545374,192	88	711552,615	4545664,096	159	711329,123	4545605,208
18	712309,313	4545374,192	89	711552,252	4545664,417	160	711323,096	4545601,213
19	712249,91	4545374,192	90	711544,807	4545670,537	161	711320,804	4545599,997
20	712150,988	4545374,192	91	711540,344	4545673,051	162	711316,647	4545597,793
21	712087,295	4545374,192	92	711534,84	4545676,808	163	711316,647	4545597,793
22	712077,631	4545374,192	93	711530,03	4545680,359	164	711299,997	4545589,693
23	712003,137	4545374,192	94	711524,262	4545685,307	165	711258,337	4545572,264
24	711887,899	4545374,192	95	711517,737	4545693,981	166	711246,157	4545568,004
25	711823,354	4545374,192	96	711513,863	4545702,461	167	711235,827	4545564,894
26	711793,16	4545374,192	97	711507,031	4545720,594	168	711235,827	4545564,894
27	711787,636	4545374,192	98	711491,714	4545753,243	169	711227,994	4545564,674
28	711756,574	4545374,192	99	711491,492	4545753,676	170	711227,966	4545564,674
29	711714,177	4545374,192	100	711491,241	4545754,092	171	711227,966	4545564,674
30	711670,534	4545374,192	101	711490,961	4545754,491	172	711219,447	4545565,144
31	711628,116	4545374,192	102	711490,654	4545754,868	173	711216,347	4545565,324
32	711622,65	4545374,192	103	711490,322	4545755,224	174	711216,267	4545565,334
33	711524,845	4545374,192	104	711489,966	4545755,556	175	711216,258	4545565,329
34	711519,175	4545374,192	105	711489,587	4545755,862	176	711214,517	4545565,434
35	711473,687	4545374,192	106	711489,189	4545756,141	177	711196,836	4545563,52
36	711430,415	4545374,192	107	711488,859	4545756,339	178	711196,597	4545563,494
37	711406,791	4545374,192	108	711488,771	4545756,391	179	711189,097	4545562,964
38	711357,982	4545374,192	109	711488,338	4545756,613	180	711171,847	4545562,635
39	711326,081	4545374,192	110	711487,89	4545756,803	181	711152,427	4545562,255
40	711351,553	4545418,771	111	711487,43	4545756,962	182	711152,427	4545562,255
41	711368,134	4545447,789	112	711486,96	4545757,088	183	711152,427	4545562,255
42	711387,08	4545480,946	113	711486,482	4545757,182	184	711152,426	4545562,255
43	711403,336	4545509,397	114	711485,999	4545757,242	185	711142,947	4545562,325
44	711415,488	4545530,664	115	711485,513	4545757,268	186	711119,987	4545561,165
45	711449,07	4545589,435	116	711485,027	4545757,261	187	711112,387	4545560,215
46	711464,724	4545616,832	117	711484,542	4545757,219	188	711100,797	4545556,375
47	711466,533	4545619,98	118	711484,061	4545757,145	189	711087,326	4545552,526
48	711485,89	4545653,668	119	711484,042	4545757,14	190	711085,465	4545552,324
49	711488,024	4545651,638	120	711483,586	4545757,037	191	711085,465	4545552,324
50	711496,059	4545646,297	121	711483,12	4545756,896	192	711075,098	4545556,155
51	711505,463	4545642,214	122	711482,665	4545756,723	193	710900,023	4545620,857
52	711517,184	4545642,424	123	711482,223	4545756,519	194	710859,349	4545635,889
53	711517,398	4545642,427	124	711481,797	4545756,285	195	710854,432	4545637,706
54	711518,9	4545642,454	125	711481,387	4545756,021	196	710857,558	4545645,257
55	711533,637	4545645,879	126	711480,997	4545755,73	197	710861,958	4545652,946
56	711550,38	4545652,5	127	711480,629	4545755,413	198	710867,448	4545662,542
57	711550,824	4545652,694	128	711480,283	4545755,07	199	710871,264	4545669,211
58	711551,254	4545652,917	129	711479,961	4545754,705	200	710872,938	4545672,137
59	711551,667	4545653,171	130	711479,666	4545754,318	201	710874,848	4545674,597
60	711551,944	4545653,368	131	711479,399	4545753,911	202	710884,898	4545687,566
61	711552,062	4545653,452	132	711465,79	4545731,571	203	710897,658	4545703,346
62	711552,436	4545653,759	133	711456,022	4545742,708	204	710909,808	4545718,225
63	711552,788	4545654,092	134	711449,573	4545743,188	205	710923,089	4545734,946
64	711553,116	4545654,449	135	711443,3	4545744,698	206	710947,029	4545767,515
65	711553,419	4545654,827	136	711436,024	4545745,513	207	710960,669	4545788,195
66	711553,695	4545655,225	137	711424,118	4545744,51	208	710976,309	4545816,124
67	711553,943	4545655,642	138	711410,539	4545741,693	209	710984,459	4545831,024
68	711554,161	4545656,074	139	711404,87	4545734,426	210	710990,429	4545844,264
69	711554,349	4545656,521	140	711399,968	4545728,144	211	710993,269	4545847,374
70	711554,505	4545656,979	141	711403,834	4545718,996	212	710997,889	4545852,663

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cositiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Nº	X	Y
213	710999,594	4545854,057
214	711016,279	4545867,693
215	711034,109	4545880,583
216	711042,634	4545887,207
217	711043,389	4545887,793
218	711044,392	4545888,777
219	711052,569	4545896,803
220	711054,059	4545900,773
221	711055,549	4545904,743
222	711059,899	4545920,833
223	711061,139	4545925,027
224	711062,38	4545929,222
225	711021,71	4545926,282
226	710983,5	4545925,773
227	710960,04	4545929,334
228	710948,34	4545932,184
229	710939,92	4545936,274
230	710935,85	4545939,493
231	710930,457	4545953,178
232	710929,41	4545955,833
233	710928,903	4545956,361
234	710923,99	4545961,474
235	710913,08	4545964,734
236	710912,222	4545965,077
237	710897,005	4545971,16
238	710897,005	4545971,16
239	710899,312	4545976,011
240	710929,431	4546039,338
241	710955,781	4546094,742
242	711005,597	4546199,483
243	711017,886	4546225,321
244	711024,553	4546239,338
245	711036,247	4546263,925
246	711047,49	4546287,565
247	711059,736	4546313,313
248	711064,931	4546324,236
249	711071,232	4546337,485
250	711072,578	4546340,313
251	711075,983	4546341,83
252	711096,152	4546350,813
253	711096,782	4546351,093
254	711089,965	4546376,871
255	711143,32	4546489,053
256	711194,849	4546477,342
257	711226,98	4546470,039
258	711286,486	4546456,515
259	711330,492	4546446,514
260	711336,957	4546445,044
261	711434,362	4546422,907
262	711442,058	4546423,215
263	711447,631	4546423,438
264	711480,198	4546424,74
265	711483,252	4546415,855
266	711490,938	4546393,493
267	711509,27	4546356,658
268	711518,489	4546337,03
269	711526,864	4546314,094
270	711535,185	4546292,784
271	711542,298	4546276,291
272	711551,522	4546255,114
273	711561,502	4546241,412
274	711565,558	4546235,813
275	711567,429	4546233,229
276	711575,687	4546216,793
277	711582,021	4546206,142
278	711587,33	4546197,359
279	711589,274	4546195,12
280	711590,185	4546194,397
281	711591,858	4546193,069
282	711592,349	4546192,679
283	711594,575	4546190,731

Nº	X	Y
284	711596,863	4546189,564
285	711600,53	4546187,541
286	711600,786	4546187,097
287	711600,806	4546186,664
288	711600,595	4546186,246
289	711592,464	4546174,679
290	711597,855	4546128,639
291	711598,054	4546114,122
292	711600,115	4546114,503
293	711605,036	4546115,414
294	711627,709	4546119,609
295	711630,012	4546120,035
296	711643,33	4546122,374
297	711689,144	4546130,705
298	711734,56	4546135,094
299	711743,372	4546136,687
300	711758,447	4546139,414
301	711764,786	4546132,367
302	711765,823	4546131,214
303	711774,405	4546121,58
304	711780,256	4546116,016
305	711780,946	4546115,361
306	711787,191	4546109,47
307	711790,971	4546107,308
308	711795,719	4546104,586
309	711807,224	4546097,99
310	711808,786	4546097,412
311	711830,974	4546070,911
312	711845,943	4546055,728
313	711855,729	4546046,271
314	711871,556	4546033,295
315	711883,597	4546026,068
316	711893,093	4546023,455
317	711910,109	4546017,341
318	711922,033	4546011,057
319	711932,608	4546005,255
320	711943,279	4545999,069
321	711933,503	4545985,261
322	711928,387	4545976,454
323	711922,918	4545967,872
324	711920,54	4545962,703
325	711920,508	4545962,632
326	711917,356	4545955,809
327	711911,416	4545942,06
328	711907,572	4545929,453
329	711904,425	4545919,13
330	711930,563	4545913,99
331	711951,255	4545911,324
332	712000,817	4545904,538
333	712013,173	4545902,856
334	712055,05	4545897,141
335	712072,892	4545896,055
336	712065,316	4545882,206
337	712064,028	4545880,154
338	712062,206	4545877,25
339	712038,795	4545839,923
340	712044,666	4545836,156
341	712062,015	4545825,022
342	712066,453	4545822,168
343	712078,601	4545814,775
344	712086,805	4545811,258
345	712092,334	4545809,083
346	712106,105	4545802,97
347	712112,552	4545800,108
348	712115,237	4545815,956
349	712115,489	4545817,44
350	712115,695	4545818,669
351	712120,724	4545830,61
352	712130,714	4545846,721
353	712148,125	4545839,871
354	712179,084	4545820,288

Nº	X	Y
355	712200,974	4545803,813
356	712217,588	4545791,38
357	712231,625	4545780,849
358	712241,329	4545775,493
359	712250,632	4545769,304
360	712259,085	4545762,541
361	712265,666	4545756,178
362	712274,33	4545746,868
363	712281,832	4545739,325
364	712288,383	4545732,354
365	712300,371	4545720,314
366	712305,341	4545715,322
367	712313,156	4545724,97
368	712321,442	4545741,566
369	712350,568	4545716,076
370	712386,851	4545683,678
371	712415,381	4545651,334
372	712436,637	4545623,759
373	712458,676	4545594,261
374	712480,853	4545566,296
375	712462,564	4545550,227
376	712442,988	4545530,065
377	712444,898	4545521,985
378	712447,742	4545509,958
379	712452,83	4545497,73
380	712460,321	4545488,371
381	712469,858	4545480,512
382	712475,348	4545475,987
383	712503,304	4545499,711
384	712525,799	4545513,308
385	712526,183	4545509,897
386	712527,448	4545498,675
387	712531,619	4545483,474
388	712536,691	4545472,291
389	712543,559	4545459,645
390	712548,897	4545464,484
391	712552,667	4545467,904
392	712647,955	4545554,305
393	712720,21	4545619,823
394	712719,963	4545616,553
395	712717,235	4545580,419

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

4.1. SUPERFICIE OCUPADA

La superficie total prevista delimitada por el vallado perimetral y sus puertas de acceso es de unas 97,34 hectáreas. La superficie de la poligonal es de 102,39 hectáreas.

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 7.688 metros lineales y una altura de 2,0 metros. El vallado será de malla tipo cinegética instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

El vallado se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, deberá carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación elevadora SET Sedeis 30/220 kV se realizará por caminos de uso público siendo este de aproximadamente 3,5 km desde el vallado de la planta fotovoltaica hasta la subestación, los cuales pertenecen al término municipal de Andorra, además a este recorrido se deberá añadir los tramos individuales de cada circuito dentro de la propia planta fotovoltaica.

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 105.300 módulos monocristalinos de JINKO SOLAR, modelo JKM470-7RL3 de 470 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2.182 x 1.029 x 40 mm y 26,1 Kg. de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 236.428 metros cuadrados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

4.2. ORGANISMOS AFECTADOS

Una vez estudiada la ubicación de la planta para llevar a cabo la identificación de los posibles organismos afectados, se han identificado las siguientes afecciones:

- **Ayuntamiento de Andorra** para la afección de la superficie correspondiente a la planta fotovoltaica y la línea de Media Tensión en su término municipal.
- Endesa para la afección a la línea eléctrica subterránea de 20 kV existente.
- Red Eléctrica de España para la afección a la línea eléctrica aérea de 220 kV existente.
- Diputación General de Aragón para la afección debida al cruce de la carretera autonómica A-223 con la línea de evacuación subterránea en media tensión.
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la afección debida al cruce de la línea de evacuación en media tensión con la vía pecuaria “T-01895 - PASO DE LOS MASES DEL POZUELO AL VENTORRILLO”, y el acceso a la planta fotovoltaica a través de esta vía.

Para cada una de ellas se redactará la correspondiente separata según lo indicado en el Real Decreto 1955/2000, que se presentará al organismo afectado para la tramitación de la autorización correspondiente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

4.3. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre el municipio de Andorra, la afección consistirá en la ubicación de la instalación y su línea de evacuación en MT sobre las parcelas siguientes:

Descripción de la afección		
Parcelas afectadas		
Referencia catastral	**Polígono**	**Parcelas**
44025A02200011	A022	00011
44025A02200014	A022	00014
44025A02200015	A022	00015
44025A02200029	A022	00029
44025A02200031	A022	00031
44025A02200033	A022	00033
44025A02200034	A022	00034
44025A02200035	A022	00035
44025A02200036	A022	00036
44025A02200037	A022	00037
44025A02200038	A022	00038
44025A02200039	A022	00039
44025A02200042	A022	00042
44025A02200043	A022	00043
44025A02200044	A022	00044
44025A02200045	A022	00045
44025A02200046	A022	00046
44025A02200047	A022	00047
44025A02200048	A022	00048
44025A02200049	A022	00049
44025A02200050	A022	00050
44025A02200051	A022	00051
44025A02200052	A022	00052
44025A02200053	A022	00053
44025A02200054	A022	00054
44025A02200055	A022	00055
44025A02200058	A022	00058
44025A02200059	A022	00059
44025A02200060	A022	00060
44025A02200068	A022	00068
44025A02200069	A022	00069

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

44025A02200245	A022	00245
44025A02200246	A022	00246
44025A02200247	A022	00247
44025A02200249	A022	00249
44025A02200250	A022	00250
44025A02209002	A022	09002
44025A02209004	A022	09004
44025A02300003	A023	00003
44025A02300005	A023	00005
44025A02300006	A023	00006
44025A02300007	A023	00007
44025A02300008	A023	00008
44025A02300109	A023	00109
44025A02300114	A023	00114
44025A02300115	A023	00115
44025A02300116	A023	00116
44025A02300129	A023	00129
44025A02300131	A023	00131
44025A02300132	A023	00132
44025A02300133	A023	00133
44025A02300135	A023	00135
44025A02300136	A023	00136
44025A02300138	A023	00138
44025A02300139	A023	00139
44025A02300140	A023	00140
44025A02300141	A023	00141
44025A02300142	A023	00142
44025A02300143	A023	00143
44025A02300144	A023	00144
44025A02300145	A023	00145
44025A02300153	A023	00153
44025A02300154	A023	00154
44025A02300155	A023	00155
44025A02300156	A023	00156
44025A02300157	A023	00157
44025A02300158	A023	00158
44025A02300159	A023	00159
44025A02300160	A023	00160
44025A02300161	A023	00161
44025A02300162	A023	00162
44025A02300163	A023	00163

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

44025A02300164	A023	00164
44025A02300165	A023	00165
44025A02300166	A023	00166
44025A02300167	A023	00167
44025A02300168	A023	00168
44025A02300190	A023	00190
44025A02300191	A023	00191
44025A02300193	A023	00193
44025A02300194	A023	00194
44025A02300195	A023	00195
44025A02300196	A023	00196
44025A02300197	A023	00197
44025A02300198	A023	00198
44025A02300199	A023	00199
44025A02300200	A023	00200
44025A02300202	A023	00202
44025A02300203	A023	00203
44025A02300204	A023	00204
44025A02300205	A023	00205
44025A02300206	A023	00206
44025A02300210	A023	00210
44025A02300211	A023	00211
44025A02300212	A023	00212
44025A02300213	A023	00213
44025A02300214	A023	00214
44025A02300215	A023	00215
44025A02300216	A023	00216
44025A02300220	A023	00220
44025A02300221	A023	00221
44025A02300222	A023	00222
44025A02300223	A023	00223
44025A02300224	A023	00224
44025A02300225	A023	00225
44025A02300226	A023	00226
44025A02300227	A023	00227
44025A02300228	A023	00228
44025A02300229	A023	00229
44025A02300230	A023	00230
44025A02300231	A023	00231
44025A02300232	A023	00232
44025A02300233	A023	00233

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

44025A02300234	A023	00234
44025A02300236	A023	00236
44025A02300237	A023	00237
44025A02300238	A023	00238
44025A02300239	A023	00239
44025A02300240	A023	00240
44025A02300241	A023	00241
44025A02300242	A023	00242
44025A02300243	A023	00243
44025A02300244	A023	00244
44025A02300245	A023	00245
44025A02300246	A023	00246
44025A02300247	A023	00247
44025A02300248	A023	00248
44025A02300249	A023	00249
44025A02300250	A023	00250
44025A02300251	A023	00251
44025A02300252	A023	00252
44025A02300253	A023	00253
44025A02300254	A023	00254
44025A02300256	A023	00256
44025A02300257	A023	00257
44025A02300258	A023	00258
44025A02300259	A023	00259
44025A02300260	A023	00260
44025A02300261	A023	00261
44025A02300262	A023	00262
44025A02300263	A023	00263
44025A02300264	A023	00264
44025A02300265	A023	00265
44025A02300313	A023	00313
44025A02300314	A023	00314
44025A02300315	A023	00315
44025A02300316	A023	00316
44025A02300317	A023	00317
44025A02300318	A023	00318
44025A02300319	A023	00319
44025A02300320	A023	00320
44025A02300321	A023	00321
44025A02300322	A023	00322
44025A02300323	A023	00323

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

44025A02300324	A023	00324
44025A02300325	A023	00325
44025A02300338	A023	00338
44025A02300339	A023	00339
44025A02300351	A023	00351
44025A02300352	A023	00352
44025A02309004	A023	09004
44025A02309005	A023	09005
44025A02309007	A023	09007
44025A02309011	A023	09011
44025A02309012	A023	09012
44025A02309013	A023	09013
44025A02309014	A023	09014
44025A02309015	A023	09015
44025A02309016	A023	09016
44025A02309017	A023	09017
44025A02309019	A023	09019
44025A02400305	A024	00305
44025A02400310	A024	00310
44025A02400314	A024	00314
44025A02400315	A024	00315
44025A02400319	A024	00319
44025A02400338	A024	00338
44025A02400583	A024	00583
44025A02400584	A024	00584
44025A02400590	A024	00590
44025A02400631	A024	00631
44025A02400632	A024	00632
44025A02400634	A024	00634
44025A02400635	A024	00635
44025A02400636	A024	00636
44025A02400641	A024	00641
44025A02400643	A024	00643
44025A02400644	A024	00644
44025A02400645	A024	00645
44025A02400646	A024	00646
44025A02400647	A024	00647
44025A02400648	A024	00648
44025A02400649	A024	00649
44025A02400679	A024	00679
44025A02400680	A024	00680

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

44025A02400681	A024	00681
44025A02400682	A024	00682
44025A02400685	A024	00685
44025A02400692	A024	00692
44025A02409022	A024	09022
44025A02409025	A024	09025
44025A02409026	A024	09026
44025A02409027	A024	09027
44025A02409031	A024	09031
44025A02409037	A024	09037
44025A02409039	A024	09039

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

De acuerdo con el artículo 1º A/Uno del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Serán por tanto de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras objeto de este Pliego, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Además, se contemplarán todas aquellas normas que, por la pertenencia de España a la Unión Europea, sean de obligado cumplimiento en el momento la presentación del Proyecto Constructivo.

Será de aplicación asimismo la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

A tal fin, se incluye a continuación una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- 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

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

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 retributivos 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Real decreto 1110/2007 de 24 de agosto Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/128/2019 de 19 de diciembre, instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Comunidades para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.
- 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).
- RD23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

TRAZADO DE CAMINOS Y OBRA CIVIL

- 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 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- 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.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones posteriores.
- 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.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que pueda afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La planta fotovoltaica FV ENCUENTRO es una instalación de 49,5 MWp, ubicada en Andorra, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica.

La energía eléctrica es generada por los módulos fotovoltaicos en corriente continua y, posteriormente, se convierte en energía alterna mediante unos equipos llamados inversores.

Los inversores estarán ubicados en sus respectivos Centros de Transformación (o Power Station), que contendrán los inversores, centro de transformación eléctrico correspondiente, celdas de media tensión y equipos auxiliares necesarios, donde se elevará la tensión de salida de los inversores a 30 kV.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 470 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 26 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 26 módulos en disposición de 1 módulo en vertical (1V) o 2 strings de 26 módulos en disposición de 1 módulo en vertical (1V) o 1 string de 26 módulos en disposición de 1 módulo en vertical (1V) totalizando 78, 52 o 26 módulos en cada seguidor respectivamente.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 19 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Los Centros de Transformación, se agruparán en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán, mediante una red subterránea, a la nueva subestación elevadora SET Sedeis 30/220 kV, ubicada en Andorra, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión de 220 kV a través de la nueva SET Promotores Escatron 220/400 kV y, finalmente, hasta la subestación Escatron 400 kV propiedad de REE.

Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta.

PLANTA FV ENCUENTRO	
PROVINCIA:	TERUEL (44)
MUNICIPIO:	ANDORRA (25)
SUPERFICIE PLANTA (ha):	97,34
POTENCIA PICO (MWp):	49,5
POTENCIA NOMINAL (MWac):	40
MÓDULOS	
Nº MÓDULOS (UD):	105.300
MODELO:	JKM470-7RL3
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA (Wp):	470
SEGUIDORES	
MODELO:	TRJ
FABRICANTE:	CONVERT
DISPOSICIÓN:	1 FILA DE 78 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 52 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 26 MÓDULOS EN VERTICAL
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120° (+/-60°)
INVERSOR	
MODELO:	FS3350K HEMK 630V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL (kVA):	3465 (40°C)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

DIMENSIONES (m):	3,70 x 2,20 x 2,20
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,85%
INSTALACIÓN:	Exterior (IP55)
POWER STATION	
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
MODELO POWER STATION:	Freesun MV SKID Frame 2
DIMENSIONES (m):	5,78 x 2,34 x 2,24
MODELO INVERSOR:	FS3350K HEMK 630V
MODELO TRANSFORMADOR:	Transformador de aceite ONAN Dy11
TOTAL	
Nº MÓDULOS (UD):	105.300
CONFIGURACIÓN:	4.050 CADENAS DE 26 MÓDULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES (UD):	1.183 (1V78) + 182 (1V52) + 137 (1V26) = 1.502
Nº POWER STATION (UD):	13
Nº INVERSORES (UD):	13
Nº COMBINER BOXES (UD):	221

Tabla 1 - Características generales planta fotovoltaica

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 5.780 x 2.270 x 2.515 mm. (longitud x anchura x altura).

Estas Power Station se unirán entre sí mediante dos circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la SET Sedeis 30/220 kV.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.2.1. GENERALIDADES

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre una estructura

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

soporte de seguidores horizontales a un eje. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante un inversor, para que a continuación un transformador sea el encargado de elevar la tensión para poder inyectar mediante una subestación de evacuación a la red de distribución de media tensión.

Las instalaciones incorporarán todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV ENCUENTRO están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

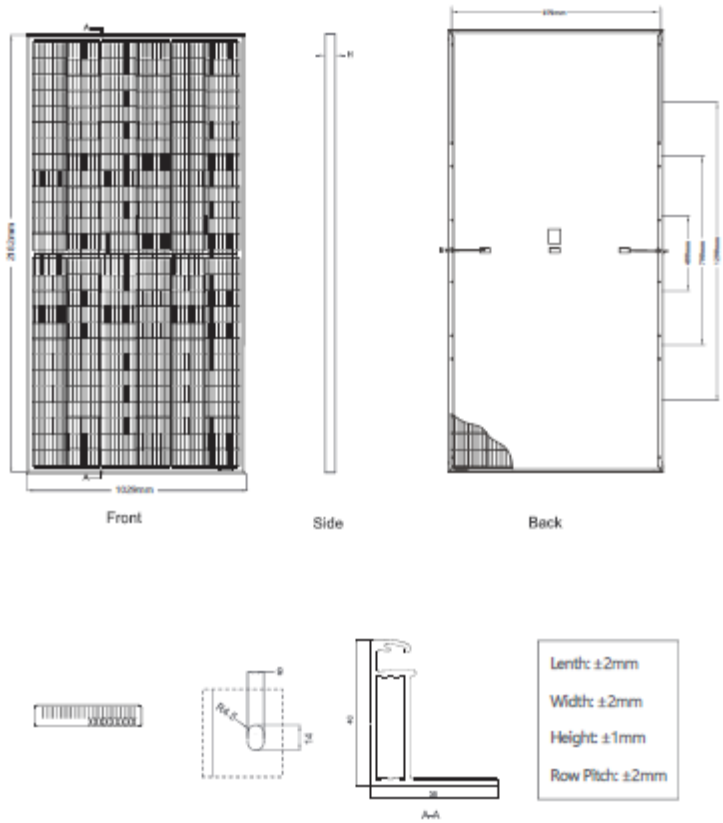


Figura 1 - Diseño del módulo JINKO SOLAR, modelo JKM 470M-7RL3 de 470 Wp

La planta fotovoltaica FV ENCUENTRO estará formada por 105.300 módulos del siguiente fabricante:

JINKO SOLAR, modelo JKM 470M-7RL3 de 470 Wp, o similar

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones completas del fabricante del módulo. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

MÓDULOS	
MODELO:	JKM470-7RL3
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA (Wp):	470
DIMENSIONES (mm):	2182 x 1029 x 40
EFICIENCIA DE MÓDULO:	20,93%

Tabla 2 - Características principales del módulo JINKO SOLAR, modelo JKM 470M-7RL3 de 470 Wp

6.2.3. SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante CONVERT o similar, en concreto el modelo TRJ. La configuración eléctrica de las cadenas (26 módulos por string) se alcanzarán usando una configuración de 1 x 78 módulos, 1 x 52 módulos y 1 x 26 módulos por seguidor con los módulos fotovoltaicos en vertical para una tensión de diseño de 1.500 Vcc. con las siguientes características:

- Dimensiones seguidor 1 x 78 (L) 84,20 x 2,18 x 2,26 (h Max)
- Dimensiones seguidor 1 x 52 (L) 56,23 x 2,18 x 2,26 (h Máx)
- Dimensiones seguidor 1 x 26 (L) 28,59 x 2,18 x 2,26 (h Máx)
- Estructura de acero

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además, se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 5,5 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Las principales características del seguidor son las detalladas más abajo:

SEGUIDOR SOLAR
Seguidor a un eje horizontal con backtracking.
Ángulo de rotación +/- 60°.
Máximo error de seguimiento +/- 2°.
Mínima distancia sobre el terreno al máximo ángulo de inclinación de 0,4 m.
Pendiente máxima Norte-Sur 8,5° ~ 14,95%
Pendiente máxima Este-Oeste sin limitación.
Tipo de cimentación: Posibilidad de postes directamente hincados.
Todas las partes metálicas móviles, así como los postes serán de acero galvanizado en caliente de acuerdo a la ISO 1461:2009, las otras partes metálicas serán galvanizadas de acuerdo a las condiciones ambientales del sitio para tener un tiempo de vida útil de 25 años.
Especificaciones Mecánicas 1x78
1 x 78 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.
Dimensiones (m) 84,20 x 2,18 x 2,26 (h max).
Área fotovoltaica de 175,11 m².
Longitud del área fotovoltaica de 83,77m.
Especificaciones Mecánicas 1x52
1 x 52 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.
Dimensiones (m) 56,23 x 2,18 x 2,26 (h máx).
Área fotovoltaica de 116,74 m².

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cositiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Longitud del área fotovoltaica de 55,79 m.
Especificaciones Mecánicas 1x26
1 x 26 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.
Dimensiones (m) 28,59 x 2,18 x 2,26 (h máx).
Área fotovoltaica de 58,37 m².
Longitud del área fotovoltaica de 27,72 m.
Control Board
El cuadro de control está equipado con 10 salidas para controlar 10 motores. Cada motor por lo tanto, podrá actuar sobre 5 seguidores, significando una capacidad fotovoltaica de 183,3 kWp (470 Wp/módulo).
Sistema de control basado en reloj astronómico; Auto-configuración, sin necesidad de sensor. Control y comunicación remota en tiempo real disponible.
Sistema de backtracking para las condiciones de cada seguidor.
Anemómetro para alarma de vientos fuertes y sistema de autoprotección (1 por subcampo).
Seguidor autoalimentado desde el campo solar.
Sistema GPS integrado para la adquisición automática de la posición del sitio, fecha y hora. RS232 interface con protección de sobretensión de 120 A - 0,2 J. 20 canales simultáneos.
Protocolo de Comunicación Modbus (Wireless).
Especificaciones Eléctricas
Máxima potencia pico de DC por seguidor de 36,66 kW DC (1x78 módulos 470 Wp).
Máxima potencia pico de DC por seguidor de 24,44 kW DC (1x52 módulos 470 Wp).
Máxima potencia pico de DC por seguidor de 12,22 kW DC (1x26 módulos 470 Wp).
1 Motor en AC.
Tensión de suministro: 240 V 60 Hz.
IP Code: IP 55.
Potencia consumida por motor: menos de 10 kWh/año por fila.
Condiciones ambientales de Operación
Temperatura de operación -10°C a +50°C.
Máxima altitud de operación < 2000 msnm.

Tabla 3 - Características del seguidor CONVERT, modelo TRJ

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

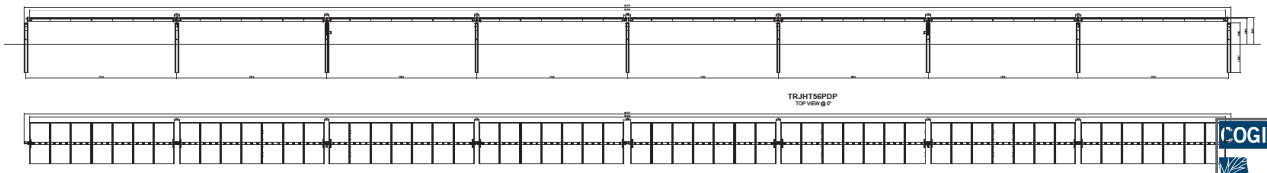


Figura 2 – Planos del seguidor CONVERT, modelo TRJ.

SEGUIDORES	
MODELO:	TRJ
FABRICANTE:	CONVERT
DISPOSICIÓN:	1 FILA DE 78 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 52 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 26 MÓDULOS EN VERTICAL
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120° (+/-60°)

Tabla 4 - Características principales del seguidor CONVERT, modelo TRJ.

6.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 13 Power Station con un total de 13 inversores trifásicos de 3.465 kVA de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3350K HEMK 630V.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que sean de aplicación en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones del fabricante del inversor. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

INVERSOR	
MODELO:	FS3350K HEMK 630V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL (kVA):	3465 (40°C)
DIMENSIONES (m):	3,70 x 2,20 x 2,20
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,85%
INSTALACIÓN:	Exterior (IP55)

Tabla 5 - características principales del inversor de POWER ELECTRONICS, modelo FS3350K HEMK 630V.

6.2.5. CABLEADO BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 0,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará para cada sección será:

CABLE DE STRING (de módulos a Combiner Box)

- Designación genérica H1Z2Z2-K.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Preparado para tensiones de 1,5/1,5 kVdc (1,8 kVdc máx) – 1/1 kVac (1,2 kVac máx)
- No propagador de llama, EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2
- No propagación del incendio, EN 500305-9
- Libre de Halógenos, EN 50525-1
- Baja opacidad de humos, EN 61304-2;IEC 61304-2
- Conductor de Cu Estañado: clase 5 de acuerdo con IEC 60228.
- Aislamiento: HEPR.
- Cubierta: Material reticulado libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 ºC. (120 ºC por 20.000 h)
- Características constructivas: EN 50618; IEC 62930

CABLE DC STRING (de Combiner Box a Inversor)

- Designación genérica XZ1(S) AL.
- Preparado para tensiones 1,5/1,5 kVdc (1,8 kVdc máx) – 0,6/1 kVac
- No propagador de la llama, IEC 60332-1-2
- Libre de halógenos, IEC 6060754-1, UNE 50267-2-1
- Opacidad humos, IEC 61304-1/-2, UNE-EN 50268-1/-2
- Conductor de aluminio clase 2 de acuerdo con IEC 60228
- Aislamiento XLPE
- Cubierta: mezcla LSOH tipo flamex DMO1 según UNE HD 603-5
- Temperatura máxima de utilización: 90 ºC
- Características constructivas: UNE HD 603-5X-1

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm^2, longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores según características descritas anteriormente, y de sección nominal según cálculos adjuntos.

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.

En Anexo 1 se muestran los cálculos eléctricos para la planta y las distintas sub-plantas tipo.

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales. Asimismo se dispondrá de un sistema de fusibles en las combiner box (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

COMBINER BOX

Se denominan combiner box a las cajas de conexiones en corriente continua que combinan como entradas los conductores en corriente continua de los diferentes cables colectores, y que se colocan entre dichos colectores y el inversor para proporcionar las protecciones eléctricas necesarias.

La combiner box es un armario de poliéster de un solo bloque, para instalación exterior con IP54, se instalarán sobre la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, en los apoyos de los seguidores.

Dependiendo del número de entradas previsto irán equipadas con sus correspondientes fusibles tanto en el polo positivo o como en el negativo, con un interruptor-seccionador de corriente continua para maniobra de circuitos y con sus correspondientes descargadores de tensión.

Todos los equipos estarán preparados para una tensión de 1.500 Vcc y aparecen sus configuraciones en el correspondiente plano unifilar de CC.

Las propias combiner box disponen de un sistema de monitorización de los strings que reciben, la monitorización se realizará al menos cada 2 strings.

6.2.7. PROTECCIONES

La instalación cumple con lo dispuesto en el 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 (art. 14), y sus modificaciones según 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.

Las protecciones previstas pueden observarse en los planos y esquemas adjuntos, y su dimensionamiento en los cálculos adjuntos.

6.2.8. POWER STATION

Se dispondrán trece (13) Power Station tipo POWER ELECTRONICS FREESUN MV SKID o similar, los cuales están compuestas por los siguientes elementos:

- FREESUN MV SKID de 3.465 kVA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Un (1) inversor POWER ELECTRONIC FS3350K HEMK 630V.
- Un (1) transformador estanco de Media Tensión 0,630/30 kV.
- Celda de Media Tensión: Conjunto compacto formado por una celda de línea, una celda de remonte con entrada directa a barras y una de protección de transformador (0+L+T).

Figura 3 - Freesun MV SKID Frame 2.

Cada uno de los elementos descritos arriba, viene precableados de fábrica, así como el puente de media tensión entre transformador de potencia y celdas de media tensión. Este puente es realizado mediante conductor aislado (XLPE) la intensidad nominal del lado de alta del transformador es 65,04 A. De acuerdo con el criterio general aplicado en este proyecto no se admiten secciones inferiores a 150 mm2 para cables de media tensión a fin de garantizar su funcionamiento en condiciones de cortocircuito. La intensidad admisible para un cable de aluminio de 150 mm2 es de 260 A superior a los 65,04 A nominales del trafo.

La intensidad nominal en el lado de baja tensión del transformador es de 3.173,07 A, se instalarán cinco cables de 630 mm2 en cobre, por cada fase, con una intensidad admisible de 950 A cada uno obteniendo una sección equivalente de 3.150 mm2, la intensidad admisible total de 4.750 A, superior a la intensidad nominal.

En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

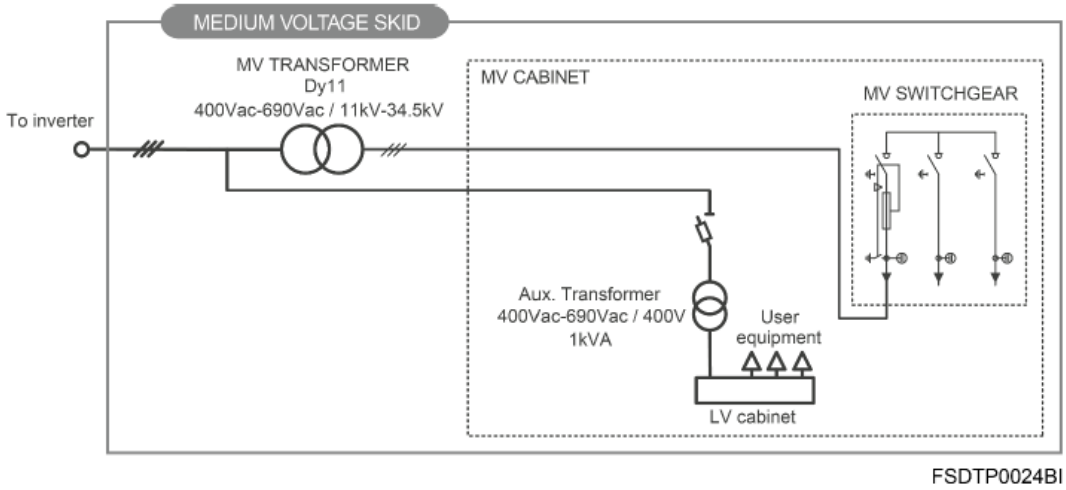


Figura 4 – Diagrama operacional Freesun MV SKID Frame 2.

Para la alimentación de los servicios propios la PS equipa un transformador 690/400 V, 1 kVA, conectado a la salida de alterna del inversor y protegido contra sobreintensidades mediante fusibles. Está alimentación es requerida para alimentar los circuitos de iluminación de la cabina de celdas de media tensión y el relé de protección DGPT2.

A la PS más próxima al edificio de control se le dotará de transformador de SSAA de mayor capacidad para dar servicio a los auxiliares de la planta.

De cada Power Station partirá una línea subterránea de media tensión hasta la siguiente Power Station de tal forma que una vez completado cada uno de los dos circuitos previstos en la planta fotovoltaica la energía transportada será vertida a la SET Sedeis 30/220 kV.

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, conforme al artículo 3 del RD 413/2014 y será:

  P_{cc} = 105.300 módulos x 470 Wp/módulo = 49.491.000 Wp = 49,5 MWp

- Potencia nominal del parque, conforme al IVA (informe de Viabilidad de Acceso) emitido por el Operador del Sistema Eléctrico es 40 MW, es la máxima potencia activa que se puede entregar en el punto de conexión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Potencia AC: la potencia instalada en corriente alterna es ~~será~~ la suma de la potencia de cada inversor que viene dada en KVA: P_{ac} = 13 inversores x 3.465 KVA/inversor = 45.045 kVA = 45,05 MVA

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 la 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 40 MW autorizados.

6.2.8.1. TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN

Algunas de las características principales de los transformadores trifásicos empleados en las Power Station son las siguientes:

Potencia .....3.400 kVA

Refrigeración.....ONAN

Relación de transformación ..... 30/0,615 kV

Grupo de conexión Dy11

Tipo ..... Hermético, llenado integral, aceite mineral

Frecuencia .....50 Hz

Los transformadores descritos se construirán cumpliendo los criterios de diseño ecológico y eficiencia energética conforme a la Directiva 2009/125/CE y al Reglamento UE Nº 548/2014 por el que se desarrolla.

Las protecciones del transformador se diseñarán conforme a la ITC-RAT 09, disponiendo de un relé de protección instalado en la celda de maniobra con las funciones de sobreintensidad instantánea y temporizada de fase y de neutro, cubriendo de esta forma además de la protección contra sobrecorrientes la de cortocircuitos de origen externo.

Para la protección contra las tensiones de maniobra se implementará un relé de protección contra sobretensiones en las celdas de protección de circuitos ubicada en la SET Sedeis.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
    - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
    - Ensayo de tensión inducida.

6.2.8.2. Celdas MT

Las celdas y todos sus componentes serán de diseño normalizado por el fabricante y sus características constructivas y de seguridad estarán certificadas. Además cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Cada Power Station dispondrá de celdas de MT con aislamiento en SF_6, existen dos configuraciones de celdas instaladas en las PS:

- Configuración 0-1P: Para los centros situados en extremo de línea.
- Configuración 0-1L-1P: Para centros con posición intermedia.

Celdas tipo 0: son celdas de remonte donde se conecta el cable de salida a la siguiente PS en dirección a la subestación.

Celdas tipo L: son celdas equipadas con interruptor de maniobra, seccionador de desconexión de barras y seccionador de puesta a tierra de la línea.

Celdas tipo P: son celdas equipadas con interruptor automático, actúa sobre la salida del transformador MT/bt y equipa además de los elementos de maniobra de un relé de protección con las funciones de sobre intensidad instantánea y temporizada de fase y de neutro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Las características generales de las celdas son:

Tensión nominal	30 kv
Tensión aislamiento	36 kV
Tensión ensayo a 50 Hz	70 kV
Tensión choque tipo rayo	170 kV
Intensidad nominal	630 A
Intensidad corto circuito 1s	20 kA

6.2.9. CABLEADO MT

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La conexión entre las Power Stations se realizará a 30 kV mediante cable de aluminio unipolar tipo RH5Z1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 30 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150, 240, 300, 400, 630 y 800 mm^2.

Para evacuar la energía generada en la planta fotovoltaica se ha dispuesto dos circuitos:

- Circuito 1: PS11-PS12-PS13-PS10-PS09-PS08-SET
- Circuito 2: PS07-PS04-PS05-PS06-PS03-PS02-PS01-SET

Las características de los cables son las siguientes:

Conductor		Aluminio
Aislante		XLPE
Pantalla		Aluminio/PE

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Cubierta		HDPE
Tensión nominal	kV	30
Nivel de aislamiento		100%
Temperatura nominal	ºC	90
Temperatura durante cortocircuito	ºC	250

Tabla 6. Características del conductor de media tensión.

En el documento Planos, puede observarse el trazado de las líneas subterráneas y el tipo de conductor que se instalará en cada una de las conexiones.

En Anexo 1 se muestran los cálculos para los cables de media tensión.

6.3. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
3. Ejecución de las obras de drenaje necesarias para la evacuación de la escorrentía.
4. Vallado perimetral tipo cinegético de 2 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
5. Zanjas y arquetas de registro
    - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras. Todos los cables se instalarán bajo tubo PVC.

- Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la correspondiente subestación elevadora SET Sedeis 30/220 kV. Los conductores se alojarán en el interior de tubos de PVC.

- La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno y bajo tubo.

  Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,62 m y máxima de 1,2 m (variable en función del número de tubos que discurran por la misma) y una profundidad entre 0,325 m hasta 0,950 m. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,175 m.

  Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo y posterior tapado con relleno de tierras procedentes de la excavación, y protegido por una losa de 100 mm de canto apoyada a una cota de -0,350 m. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

6. Instalación para sala de control, almacén y punto limpio.

   - Se instalará un edificio prefabricado polivalente de 29,90 x 9,60 m con almacén, sala de operadores y zonas para los operarios además de las salas de control y comunicaciones.

   - Se instalará un edificio prefabricado con la función de punto limpio con unas dimensiones de 6,00 x 2,40 m

6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm,

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

En las zonas con pendientes superiores al 10% se realizarán trabajos de nivelación: excavación de cortes, formación y compactación de las capas del cuerpo del terraplén y compactaciones del terreno natural en el desplante de los terraplenes y zonas de cortes.

Para definir las zonas que por su pendiente requieren nivelación se han utilizado herramientas informáticas que pueden tratar los datos de ficheros MDT05, descargables del IGN. Estas herramientas han permitido discretizar los espacios con pendientes superiores al 10%. En este caso no ha sido necesario realizar nivelaciones al ser las pendientes menores al 10%.

Cuando se haga un levantamiento topográfico se tratarán de igualar los volúmenes de forma que los excedentes se compensarán en la medida de lo posible o con medidas complementarias del EsIA y en caso de seguir habiendo excedentes, se trasladarán a vertedero autorizado.

Todo ello realizado de acuerdo con:

- En el caso de terraplenes se construirá el cuerpo de terraplén con alturas variables dependiendo de la rasante y se compactará al 95% PN.
- Los Cortes se realizarán hasta el nivel indicado, realizando una compactación del terreno posteriormente.
- Los materiales empleados para la formación del terraplén deberán ser producto de la excavación y deberán compactarse a lo indicado anteriormente.

Para la ubicación de las Power Stations se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6.3.2. CAMINOS

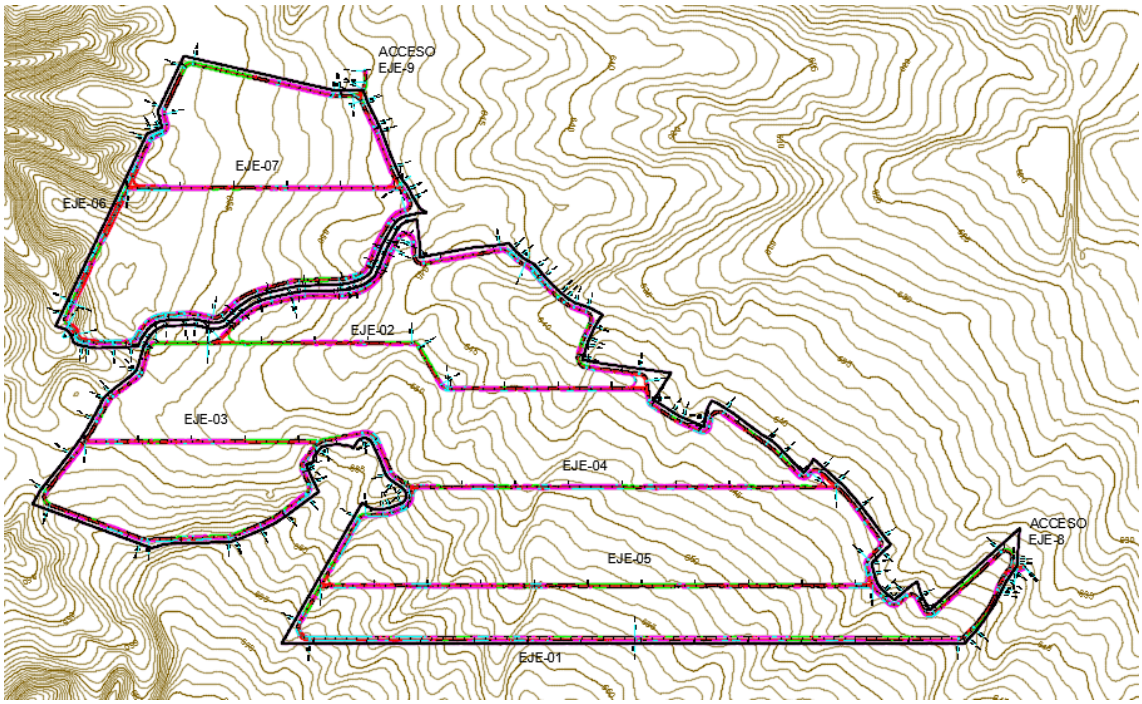
El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de las Power Stations, seguidores y equipos de la subestación (no objeto de este proyecto, pero que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas. También se definen los acuerdos de los encuentros entre viales.

El grupo de caminos planteado es el que se indica a continuación. Su definición en planta, alzado y transversales se recoge en los planos correspondientes.

Nombre	Longitud (m)	Descripción
Eje-01	5.312	Eje perimetral del perímetro sureste
Eje-02	865	Eje oeste-este que conecta con eje-01, por el norte
Eje-03	434	Eje oeste-este que conecta con eje-01, por el centro al este
Eje-04	800	Eje oeste-este que conecta con eje-01, por el centro al oeste
Eje-05	1.031	Eje oeste-este que conecta con eje-01, por el sur
Eje-06	1.869	Eje perimetral del perímetro noroeste
Eje-07	513	Eje oeste-este que conecta con el eje-06, por el centro
Eje-08 acceso	28	Eje de acceso que conecta con eje-01, al sureste
Eje-09-acceso	53	Eje de acceso que conecta con eje-05, al noreste

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER



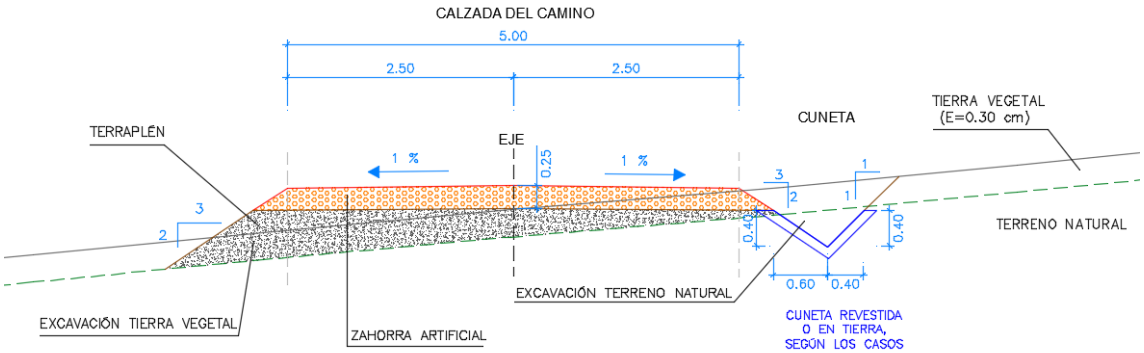
Caminos planteados

Los viales proyectados mantienen un ancho de 5 metros. La pendiente de la plataforma del vial se diseña con bombeo del 1% al objeto de evacuar las aguas lateralmente hacia las cunetas o terraplenes.

De acuerdo con las apreciaciones en el terreno, el espesor medio de la capa de tierra vegetal es de 30 cm. Una vez retirada esta capa, y sobre la superficie resultante, una vez compactada, se implanta una capa zahorra artificial, de 25 cm de espesor, con un CBR mínimo del 80% y un grado de compactación del 100%.

Se adoptarán taludes de relleno de 3H:2V y de corte 1H:1V. A continuación, se recoge la sección tipo:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER



Sección tipo

La rasante de los viales se adapta en términos generales al terreno, pero ligeramente más elevada, de manera que pueda direccionar adecuadamente los caudales de escorrentía a través de las cunetas. En aquellos puntos de cruce con barrancos en los que se estima pasar a “ras” se diseñan vados hormigonados (ver apartado de drenajes).

En resumen, los materiales a emplear en la ejecución de los viales serán:

- Base granular con zahorra artificial (25 cm):
- Terraplén: Material procedente de excavación o de préstamo.

En el caso que nos ocupa el volumen de la actuación queda recogido en las tablas siguientes:

<u>TIERRAS</u>

EJE	DESBROCE (m2)	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)
Eje 8 ACCESO ESTE	150,33	0,8	25,10
Eje 9 ACCESO OESTE	289,00	0,5	84,70
TOTAL ACCESOS	**439,33**	**1,30**	**109,80**

EJE	DESBROCE (m2)	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)
EJE-1	33.322,00	2.836,30	3.313,60
EJE-2	5.277,00	251,20	747,10
EJE-3	2.735,67	143,40	355,70
EJE-4	5.169,67	499,50	378,70
EJE-5	6.289,00	430,20	1.038,80

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

EJE	DESBROCE (m2)	DESMONTE (m3)	TERRAPLÉN (m3)
EJE-6	12.330,00	2.192,50	2.757,20
EJE-7	3.404,33	561,80	158,70
TOTAL	**68.527,67**	**6.914,90**	**8.749,80**

FIRMES

ZAHORRA ARTIFICIAL	
EJES ACCESOS	101,80 m^3
EJES CAMINOS	14.304,70 m^3

6.3.3. DRENAJE

Los elementos de drenaje planteados se agrupan bajo dos conceptos: Drenaje transversal y drenaje longitudinal. Los primeros se diseñan en dirección perpendicular al flujo de la escorrentía e incluyen vados, caños y diques de escollera. Los segundos, en paralelo a ella e incluyen cunetas y pasos salvacunetas.

DRENAJE TRANSVERSAL

VADOS

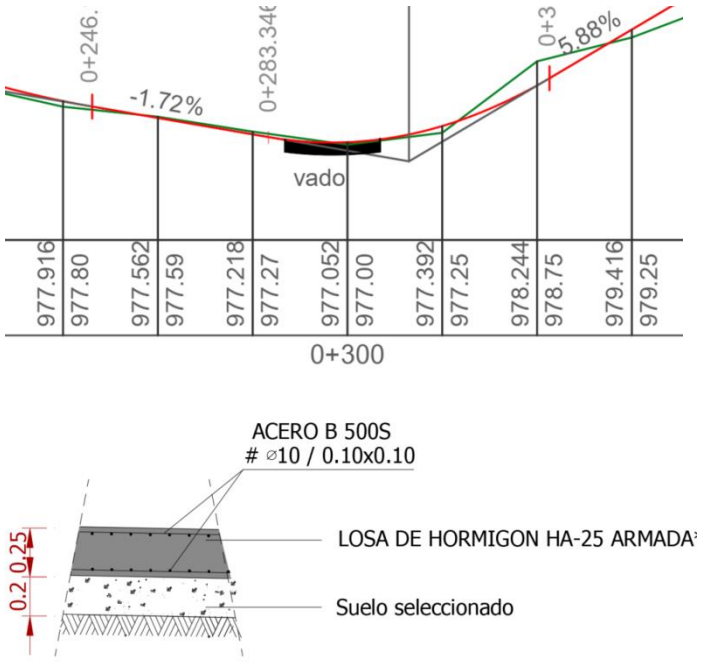
El drenaje transversal se resuelve, como primera opción con la implantación de vados (o badenes), en los puntos de encuentro de los caminos con los cauces de las subcuencas de drenaje definidas anteriormente. En esos puntos se provoca una depresión en la rasante de manera que se adapta a la cota de terreno.

Los vados son losas hormigón, armadas con mallazo, en forma en V muy laxa de acuerdo a la rasante del camino, proyectadas a “ras” del terreno en los puntos de encuentro entre los cauces y los viales proyectados. De esta manera se facilita el paso de la escorrentía de las cuencas que intercepta siguiendo su curso natural, a la vez que protege el camino de zahorra. A este respecto puede minimizarse el efecto erosivo de los cauces mediante su protección con lechos de grava en una cierta longitud, aguas arriba y aguas abajo de los badenes.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

En este caso los vados planteados consisten en losas de hormigón (HM-30) de 25 cm de espesor que se arman con un doble mallazo de acero #10/10 y Ø 10 mm. La extensión de dichas losas se calcula a continuación y alcanza los bordes de los caminos, distantes 5 metros.

En siguiente esquema de un del perfil longitudinal de un camino cualquiera refleja esta actuación, junto a un detalle del mismo:



Croquis vado

A continuación, se incluye una tabla resumen de los vados planteados en este proyecto.

Nº VADO	Eje	PK CENTRAL	LONGITUD (m)
1	1	0+250	20
2	1	0+470	20
3	1	0+880	20
4	1	1+040	20
5	1	1+160	20
6	1	1+280	20
7	1	2+150	20
8	1	2+720	20
9	1	2+950	20
10	1	3+200	20
11	1	3+430	20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

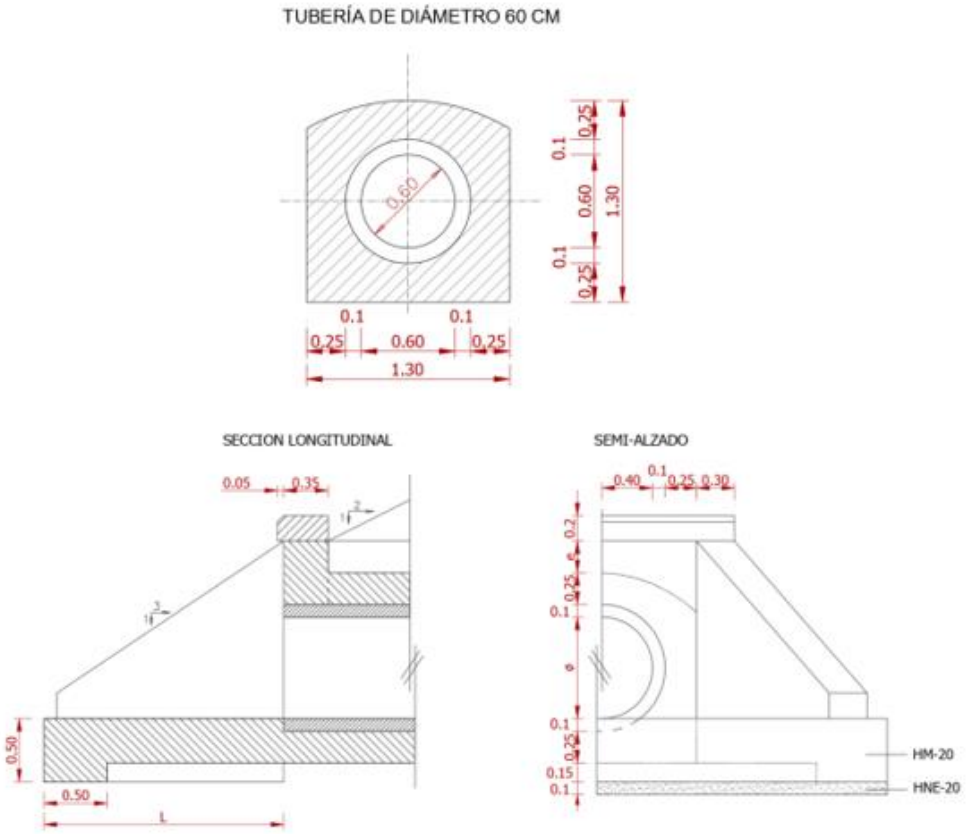
Nº VADO	Eje	PK CENTRAL	LONGITUD (m)
12	1	3+560	20
13	1	3+680	20
14	1	3+890	20
15	1	4+060	20
16	1	4+170	20
17	1	4+280	20
18	1	4+510	20
19	1	4+940	20
20	1	5+130	20
21	2	0+300	20
22	2	0+580	20
23	2	0+730	20
24	3	0+280	20
25	4	0+220	20
26	4	0+480	20
27	5	0+370	20
28	6	0+320	20
29	6	0+970	20
30	6	1+060	20
31	6	1+180	20

OBRAS DE DENAJE TRANSVERSAL-CAÑOS (ODT).

En aquellos puntos de encuentro de caminos con cauces y en los que el drenaje no se ha podido resolver con vados, se proyectan caños. Los caños son obras transversales formadas por un tubo de hormigón armado de diámetro variable según el caudal a desaguar. El diámetro del mismo se determina mediante la ecuación de Manning-Strickler.

En los siguientes croquis se recogen los aspectos gráficos más relevantes de estas actuaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER



Croquis caño

A continuación, se incluye una tabla resumen de los caños planteados en este proyecto.

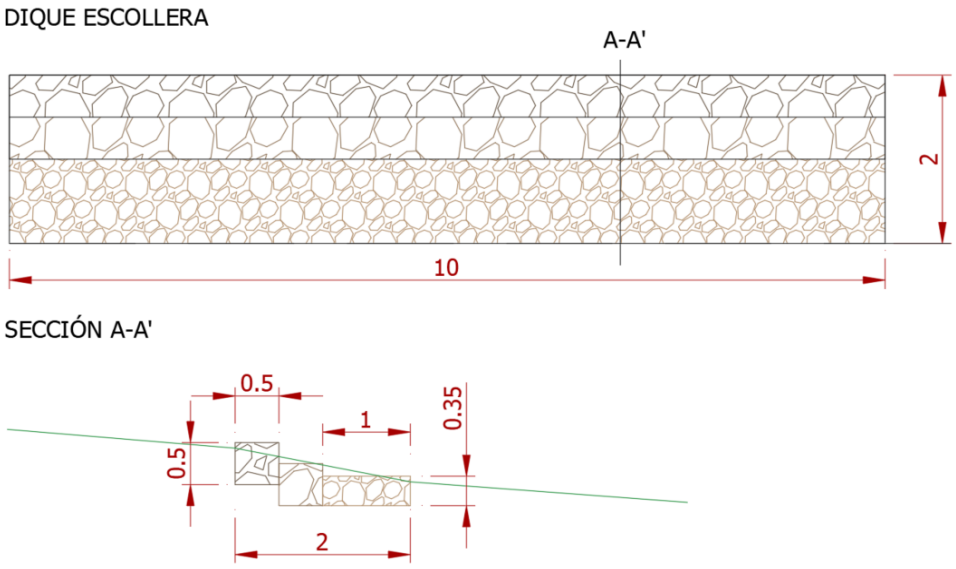
Nº	Eje	Caño ∅ (mm)	PK CENTRAL	LONGITUD (m)
ODT1	5	800	0+230	9
ODT2	6	600	0+108	9
ODT3	6	800	0+230	9
ODT4	6	800	1+840	9

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

DIQUES DE ESCOLLERA (DE)

Estos elementos proyectados, más que elementos para evacuar la escorrentía, son elementos previstos para minimizar el efecto erosivo de la corriente, al objeto de evitar, o ralentizar, el proceso de formación pequeñas regueras y que, con el paso del tiempo, acaben formando regueros y cicatrices erosivas de mayor entidad.

Se trata de pequeñas obras de defensa ejecutadas con escollera (de tamaño/peso reducido), ubicadas perpendicularmente al cauce en dos filas retranqueadas y terminadas en el sentido de la corriente con una cama también de escollera.



Croquis dique de escollera

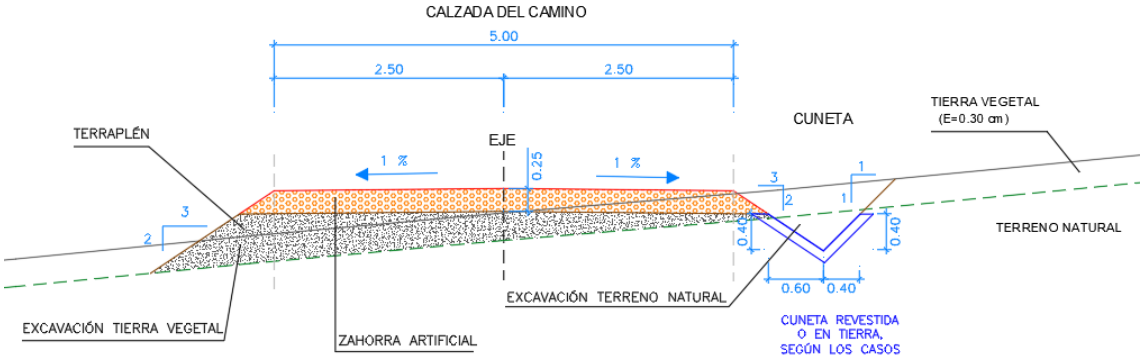
La colocación de estos elementos se limita únicamente a los cauces que presentan una mayor pendiente longitudinal, espaciados unos 40 metros o de acuerdo al perfil topográfico.

<u>DRENAJE LONGITUDINAL</u>

CUNETAS

En cuanto al drenaje longitudinal, al objeto de evacuar las aguas de escorrentía, se dotan los caminos de cunetas laterales con el diseño que se adjunta a continuación. Esto es, por debajo de la capa de firme (zahorras), se realiza una cuneta triangular de talud interior 3/2 (h/v) y talud exterior 1/1, con calado mínimo 40 centímetros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER



Croquis cuneta

En aquellos tramos en los cuales la pendiente del camino, y por ello de las cunetas, sea elevada, en torno al 5% y superior, es conveniente revestir las cunetas con hormigón, al objeto de reducir la erosión y consiguiente degradación de la misma y, de esta manera, evitar que pierda la funcionalidad para la que se diseña. A continuación, se añade la tramificación de cunetas revestidas:

TRAMIFICACIÓN CUNETAS REVESTIDAS					
EJE	**PK INICIO**	**PK FIN**	**LONGITUD (m)**	**IMPLANTACIÓN**	**MEDICIÓN (m)**
1	0+960	0+1000	40	Izquierda	40
5	0+160	0+200	40	Izquierda	40
5	0+180	0+200	20	Derecha	20
6	0+000	0+020	20	Derecha	20
6	0+020	0+080	60	Ambos	120
6	0+180	0+200	20	Ambos	40
7	0+040	0+080	40	Ambos	80
SUMA					360

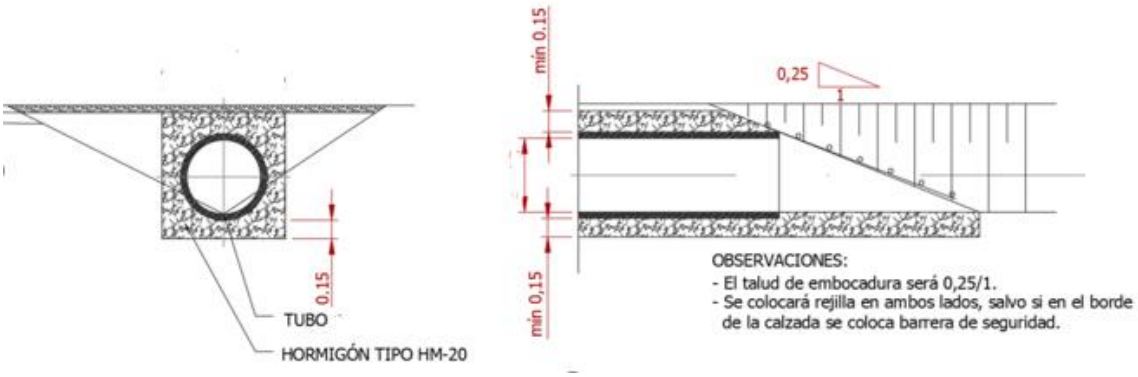
PASOS SALVACUNETAS (PS)

Por otro lado, para resolver la continuidad del drenaje en los encuentros de caminos que permiten los movimientos en la Planta Fotovoltaica, se proyecta la ejecución de pasos salvacunetas mediante tubos de hormigón de diámetro 40 cm.

Estos pasos se proyectan del tipo “pico de flauta”, esto es, biselado tanto en la entrada como en la salida de la conducción. Bisel, a su vez, protegido con una rejilla metálica de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

15 x 15 cm, abatible, que permite la limpieza y evita la entrada de restos voluminosos. Seguidamente se adjunta un esquema del mismo.



Croquis paso salvacunetas

RESUMEN DE LAS ACTUACIONES

A continuación, se muestra una tabla resumen de los elementos de drenaje a implantar.

Concepto	**Medición**
Vados	31 ud.
Caños (ODT)	4 ud. ~ 36 ml
Diques escollera (DE)	10 ud.
Cunetas revestidas	360 ml
Paso salvacunetas	0 ud.

6.3.4. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en tres grupos:

- Power Station: Losa de hormigón armado

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Contenedores para sala de control y almacén. Cimentación soporte mediante losa o viga corrida
- Punto limpio: losa de hormigón
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para las Power Station en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón tendrán las siguientes dimensiones para cada una de las Power Station previstos: losa de 4.230 x 12.100 x 350 mm (longitud x anchura x altura).

Dicha losa dispondrá de un receptáculo destinado a la recogida del aceite del transformador ante una posible fuga, la dimensión mínima será de un metro cúbico y se rematará en la parte superior con una capa de grava 60/80 sobre soporte de plataforma tipo tramex.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

Para el punto limpio se instalará una losa de 6.000 x 2.400 x 250 mm y una rampa de acceso que permita el uso de transpaletas.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.
- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6.3.5. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicas al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de pueden consistir en cables protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.

La cantidad y diámetro de los tubos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

6.3.6. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por el ayuntamiento de Híjar colocando éste a una distancia mínima de 5 metros respecto de los caminos y parcelas colindantes y respetando el resto de las servidumbres marcadas por ley respecto de carreteras, cauces, restos arqueológicos, etc.

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal en cada uno de los accesos. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 6 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Las dimensiones vienen reflejadas en planos, su altura será de 2,0 metros. El primer alambre horizontal va a ras de suelo y la altura libre hasta el siguiente es de 15 cm.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm^2 de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

6.3.7. PUESTA A TIERRA

La planta está provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de diferentes secciones con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, cable de tierra alojado en la zanja perimetral paralela al cerramiento y que dará tierra a este cada 20 metros y el anillo formado para la puesta a tierra de las Power Station.

La tierra de cada power Station consiste en un anillo de cable desnudo de 50 mm^2 ubicado en una zanja perimetral entorno a la misma y enterrado a 0,8 m de profundidad, en los vértices se instalarán cuatro electrodos de puesta a tierra compuesto por una pica de acero cobrizada de 2000x16 mm unidas mediante soldaduras aluminotérmicas al anillo.

Los cables de acompañamiento de las redes de baja, media, perimetral al cerramiento y power stations se unirán entre sí conformado una red equipotencial a la que se conectarán todos los elementos metálicos de la instalación. Los seguidores solares se conectarán a tierra en ambos extremos.

Las uniones subterráneas y uniones de cable se realizarán mediante soldadura aluminotérmica pudiendo realizarse conexiones mediante piezas atornilladas o comprimidas para la conexión de los distintos elementos metálicos a los cables

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6.3.8. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalará en la SET Sedeis 30/220 kV un equipo de medida para registrar la producción y el consumo de la planta. Se instalará un segundo equipo de medida con la función de comprobante en el lado de 220 kV.

Estos equipos se conectarán:

- El equipo de medida de facturación de la planta fotovoltaica FV Encuentro, según esquema desarrollado de la subestación, se localizará en un armario de medida fiscal y tomará los valores de tensión e intensidad de su celda de medida de transformador de Media Tensión.
- El equipo de medida comprobante, según esquema desarrollados de la subestación de evacuación, se localizará en el armario de la posición línea – trafo y tomará los valores de tensión e intensidad de los devanados de Alta Tensión.

6.3.9. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC

Los inversores estarán dotados de dispositivos de adquisición de datos para registrar los valores de entrada y salida del inversor, que permitan evaluar el funcionamiento de cada equipo inversor.

Los datos registrados son enviados a través de una red de fibra óptica al centro de control.

El sistema de monitorización también registrará los datos de los contadores de medida, de forma que el sistema contemple la lectura de la energía facturada a la compañía eléctrica.

El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA implementada en el centro de control, que permita supervisar en tiempo real la producción del parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de producción de cada inversor, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de su planta.

Se prevé que el sistema de monitorización proporcione las siguientes variables:

- VARIABLES PRIMARIAS:
    - Energía total entregada a la red.
    - Tensión de red.
    - Potencia total del parque.
    - Energía activa total entregada.
    - Energía diaria.
    - Ratio kWh/kWp.
    - Performance ratio.
- VARIABLES SECUNDARIAS
    - Energía día anterior.
    - Energía mensual.
    - Energía anual.
    - Energía total.
    - Rendimiento calculado con la media de los rendimientos individuales de cada línea o celda de producción.
    - Temperatura ambiente del parque
    - Irradiancia.
- VARIABLES POR INVERSOR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Estado inversor (operativo, desconectado, fallo, etc…).
- Potencia activa entregada.
- Energía entregada.
- Tiempo de suministro desde amanecer.
- Tensión de red.
- Corriente de red.
- Frecuencia de red.
- Punto de máxima potencia (activado/ desactivado).
- Alarmas (código correspondiente, temperatura interna, etc,…).
- Fallo de comunicaciones.

- VARIABLES FOTOVOLTAICAS
  - Tensión fotovoltaica (Bus.DC) en el inversor.
  - Potencia fotovoltaica (Bus-DC) en el inversor.
  - Energía fotovoltaica medida por el inversor.
  - Rendimiento FV: en base a la potencia teórica máxima de los paneles, la medida de irradiancia, la temperatura ambiente y la potencia entregada.
- VARIABLES DE CADA POWER STATION
  - Energía exportada de cada Power Station (trifásica).
  - Potencia reactiva trifásica de cada Power Station.
  - Corrientes y tensiones por fases de cada Power Station.
- VARIABLES DE CADA CASETA DE INVERSORES
  - Temperatura interior de la caseta.
- VARIABLES DE LOS CONTADORES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Energía exportada (trifásica).
- Potencia reactiva trifásica.
- Corrientes y tensiones por fases.

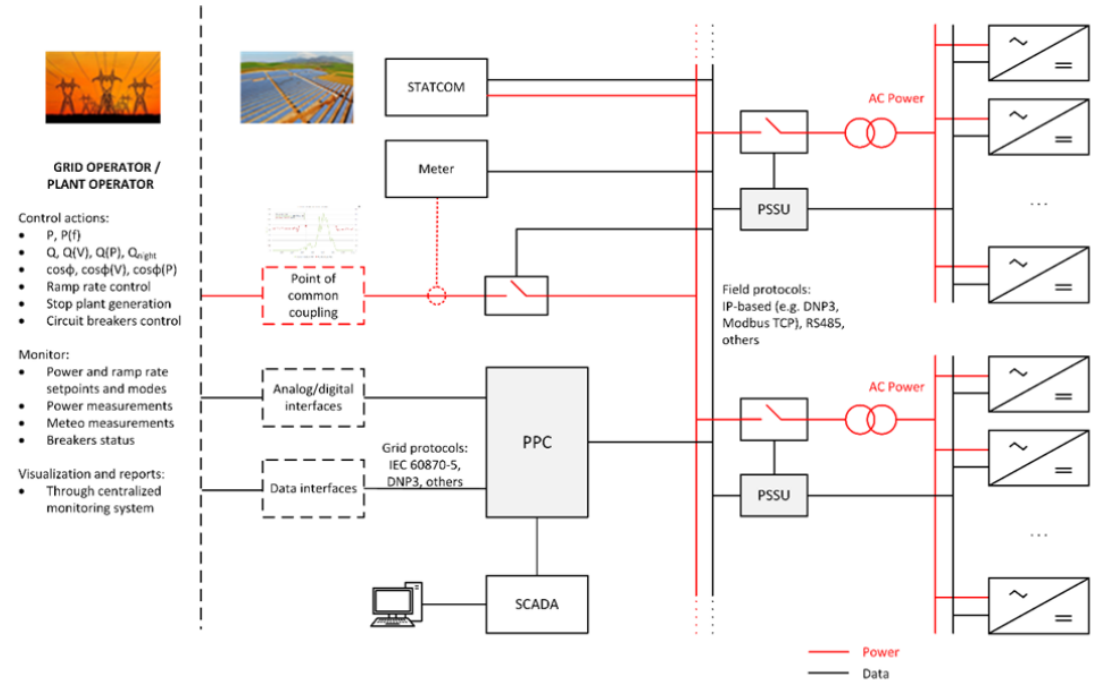
En combinación con el sistema SCADA o de forma independiente mediante el Power Plant Controller (PPC) se puede controlar y regular en planta determinados parámetros fijados por el Operador del sistema eléctrico nacional.

El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por el Operador del sistema eléctrico nacional respecto al Punto de Interconexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.

El Power Plant Controller permite regular numerosos parámetros, como por ejemplo:

- Tensión en planta
- El control de la frecuencia
- La limitación de la producción
- Limitación de potencia / Curtailment
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER



6.3.10. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.3.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecté una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móviles y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada. También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

6.3.10.2. SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS

Todas las cámaras estarán conectadas a un sistema de video análisis Davantis, modelo DAVIEW LR o equivalente, encargado de procesar las imágenes térmicas y mediante los correspondientes algoritmos de análisis de video generar las alarmas correspondientes.

Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

centro de control de la planta cómo a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.

Estos algoritmos utilizan tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial para adaptarse de forma natural a los cambios en la escena. Los algoritmos mejorados, eliminan las falsas alarmas causadas por desajustes de temperatura.

6.3.10.3. GRABADOR DE VIDEO

Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

El sistema estará dotado además de un disco duro adicional S-ATA de 4 Tb de capacidad para ampliación de memoria y aumentar la capacidad de almacenamiento a un periodo de al menos 15 días en calidad normal.

6.3.10.4. CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS

El modelo y características de centralita de alarmas se establecerá en etapas posteriores una vez decidido por parte de la propiedad si se incluirá conexión con una central receptora de alarmas para garantizar la respuesta antes intentos de intrusión.

6.3.11. ILUMINACIÓN

No se realizará instalación de alumbrado exterior en el parque fotovoltaico, en ningún punto de este.

6.3.12. ESTACIONES METEOROLOGICAS

La planta fotovoltaica se diseña con 3 estaciones meteorológicas, las cuales contienen:

- Piranómetro en el plano de los módulos (Clase II)
- Piranómetro horizontal (Clase II)
- Sensor de temperatura de los módulos
- Sensor de temperatura ambiente

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

- Anemómetro
- Pluviómetro

6.3.13. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

6.3.13.1. RIESGO ADMISIBLE

Para evaluar la necesidad de la instalación de un sistema de protección contra el rayo debe considerarse cuál es el valor máximo admisible de las pérdidas probables debidas al rayo respecto al valor total del objeto a proteger. Esto se conoce con el nombre de riesgo máximo admisible (NA). Este valor se determina mediante la siguiente expresión:

$$N_A = \frac{5{,}5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

Donde:

C2: Coeficiente en función del tipo de construcción. Según a la tabla 1.2 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 1 (edificio de hormigón con cubierta de hormigón).

C3: Coeficiente en función del contenido del edificio. Según a la tabla 1.3 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se adopta el valor 3 (edificio con contenido inflamable).

C4: Coeficiente en función del uso del edificio. Según a la tabla 1.4 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 0,5 (edificio no ocupado normalmente).

C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio. Según a la tabla 1.5 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 2 ya que en el edificio no se desarrollan actividades esenciales, pero sí que se podría interrumpir el servicio en una parte de la planta.

Para este caso se tiene:

$$N_A = \frac{5{,}5}{1 \cdot 3 \cdot 0.5 \cdot 2} \cdot 10^{-3} = 1.83 \cdot 10^{-3}$$

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6.3.13.2. FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS

Para la obtención del valor medio anual de sucesos peligrosos por descargas en la proximidad de una línea se utiliza la siguiente expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

Donde:

Ng: Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km2). Según la figura 1.1 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación.

Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado (m2)

C1: Coeficiente relacionado con el entorno. Según a la tabla 1.1 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 1 correspondiente a un edificio aislado, ya que es más desfavorable que considerar que hay estructuras cercanas.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

La subestación transformadora está ubicada al sur de la provincia de Zaragoza. Según el mapa de densidad de impactos sobre el terreno (Figura 1.1), se considera el valor de **Ng = 4,00**.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Figura 1: Mapa de densidad de impactos sobre el terreno (Figura 1.1 de la sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo)

Ae es el área que queda delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. Van a ser considerado como una estructura conjunta el edificio, el transformador y los inversores, teniendo las siguientes dimensiones:

L = 10,0 m; W = 2,3 m; H = 2,5 m.

De esta forma, el área equivalente resultante es, **Ae = 384,21 m2**

Para este caso se tiene:

$$N_e = 4{,}00 \cdot 384{,}21 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 1{,}537 \cdot 10^{-3}$$

6.3.13.3. FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo si la frecuencia esperada de impactos Ne es mayor al riesgo admisible NA en la instalación.

Puesto que la frecuencia esperada de impactos Ne (1,537·10-3) es menor al riesgo admisible en la instalación NA (1,83·10-3), no será necesario que la estructura cuente con un sistema de protección contra el rayo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6.4. EVACUACIÓN ENERGÍA

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de Media Tensión a 30 kV que transcurre por el término municipal de Andorra. Esta red asocia las distintas Power Station y sus dos circuitos subterráneos con la subestación elevadora SET Sedeis 30/220 kV. Desde allí, mediante una línea aérea a 220 kV se conectará con la subestación SET Promotores Escatron 220/400 kV antes de conectar, mediante otra línea a 400 kV, en el punto de entrega especificado a en la SET Escatron 400 kV propiedad de REE. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.

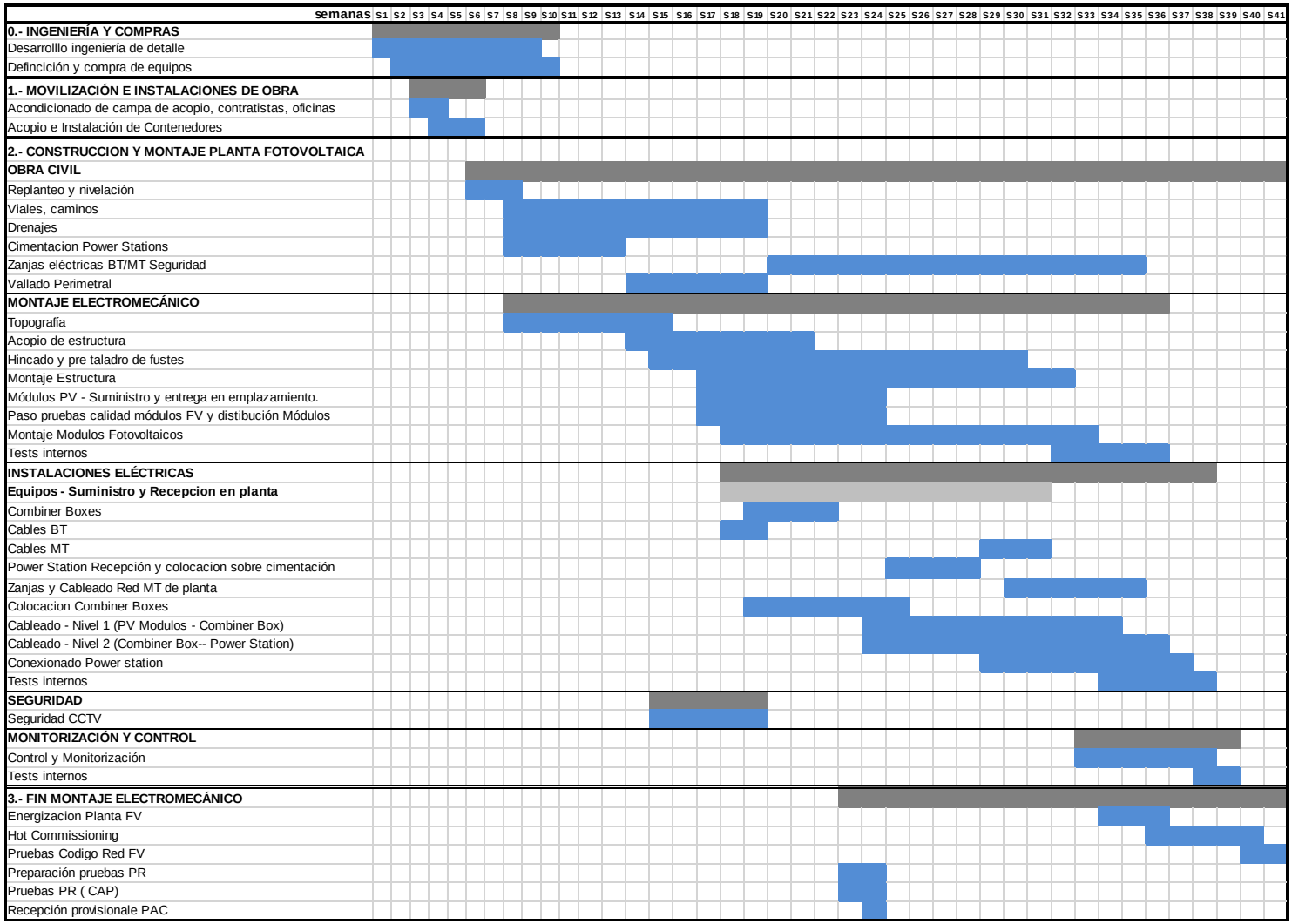
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se presenta a continuación un cronograma con la programación estimada de las obras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

CRONOGRAMA



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

7. PRESUPUESTO

Unidad	Descripción	Medición	P. Unitario (€)	P. Total (€)
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO				
	GENERADOR FOTOVOLTAICO			
Ud	Módulo FV 470 Wp, Si-monocristalino, 1.500 Vcc, JKM470M-7RL3 de JINKO SOLAR o similares.	105,300	60.91	6,414,033.60
Ud	Suministro e instalación de la estructura seguidor solar a un eje horizontal con back-tracking con ángulo de giro de ±60º del fabricante CONVERT, modelo TRJ o similares. La distribución de módulos fotovolaticos es en vertical y con un total de 78 módulos fotovoltaicos. Incluido todos los accesorios y materiales necesarios para la autoalimentación del mismo. Incluidas hincas y accesorios	1,183	2,527.20	2,989,677.60
Ud	Suministro e instalación de la estructura seguidor solar a un eje horizontal con back-tracking con ángulo de giro de ±60º del fabricante CONVERT , modelo TRJ o similares. La distribución de módulos fotovolaticos es en vertical y con un total de 50-60 módulos fotovoltaicos. Incluidas hincas y accesorios necesarios para su correcto montaje.	182	2,106.00	383,292.00
Ud	Suministro e instalación de la estructura seguidor solar a un eje horizontal con back-tracking con ángulo de giro de ±60º del fabricante CONVERT, modelo TRJ o similares. La distribución de módulos fotovolaticos es en vertical y con un total de 28 módulos fotovoltaicos. Incluido todos los accesorios y materiales necesarios para la autoalimentación del mismo. Incluidas hincas y accesorios necesarios para su correcto montaje.	137	1,911.60	261,889.20
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO				**10,048,892.40**
	COMBINER BOX			
Ud	Suministro e instalación de Caja de concentración DC de 1.500 Vdc, combiner box, para 18 strings. Incluye pares de base portafusibles, fusibles, descargadores, interruptor-seccionador de DC y pequeño material eléctrico. Caja apta para montaje exterior.	149	940.90	140,193.50
Ud	Suministro e instalación de Caja de concentración DC de 1.500 Vdc, combiner box, para 19 strings. Incluye pares de base portafusibles, fusibles, descargadores, interruptor-seccionador de DC y pequeño material eléctrico. Caja apta para montaje exterior.	72	940.90	67,744.51
CAPÍTULO 2.-COMBINER BOX				**207,938.02**
	POWER STATION			
Ud	Suministro e instalación Centro de transformación Freesun MV SKID Frame 2 de Power Electronics formado container metálico con suficientes dimensiones para alojar en su interior el transformador en aceite de potencia 3465 kVA 0,630/30 kV, grupo de conexión Dy11, refrigeración ONAN y relé de protección DGT2, celdas de Media Tensión de protección (2L+V) 30 kV, transformador de servicios auxiliares 30 kVA 400/230 V, cuadro de servicios auxiliares, etc, según indicaciones del proyecto de ejecución.	13	64,800.00	842,400.00
Ud	Suministro e instalación del Inversor central de potencia 3465 kVA. Modelo FS3350K HEMK 630V de Power Electronics, o similares.	13	64,152.00	833,976.00
CAPÍTULO 3.-POWER STATION				**1,676,376.00**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA206691
http://cogitiaragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=8BCFNP7QKZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

	CABLEADO			
Ud	Suministro e instalación conector solar tipo MC4 +	8,100	9.87	79,912.98
Ud	Suministro e instalación conector solar tipo MC4 -	8,100	9.87	79,912.98
ml	Suministro e instalación del cable TECSUN H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV DC (1,8 kV DC máx) - 1/1 kV AC (1,2 kV AC máx.) 1x6 mm2 Cobre (Cu) del fabricante PRYSMIAN o similares.	494,900	1.67	825,790.1[illegible]
ml	Suministro e instalación Cable AL VOLTALENE FLAMEX AL XZ1 (S) 0,6/1 kV AC/ 1,8/1,8 kV (DC) 2x(2x1x185) mm2 Aluminio (Al) del fabricante PRYSMIAN o similares.	59,563	2.42	144,255.63
ml	Suministro e instalación del cable de alimentación del motor del seguidor 7x1.5 mm2 RV-K 0,6/1000 V Cobre (Cu) del fabricante PRYSMIAN o similares.	125,178	0.65	81,115.34
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x150 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	5,313	4.75	25,218.69
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x240 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	1,464	6.42	9,403.71
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x300 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	2,031	7.54	15,315.97
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x400 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	930	9.61	8,934.14
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x630 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	15,774	14.09	222,318.76
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x800 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	12,354	17.52	216,445.79
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 18/30 kV y cable de 150 a 240 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	8	259.20	2,073.60
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 18/30 kV y cable de 300 a 400 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	3	311.04	933.12
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 18/30 kV y cable de 500 a 630 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	1	803.52	803.52
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 18/30 kV y cable de 800 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	1	907.20	907.20
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x35 mm2 para puesta a tierra de zanjas BT incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	11,274	5.10	57,531.22
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x50 mm2 para puesta a tierra del anillo de las Power Station y acompañando a los cables de MT incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	10,061	5.75	57,862.54
Ud	Suministro y colocación de picas de acero cobreada de 2 m. de longitud y diámetro 14 mm. para red de tierras en cada Power Station (4 picas) incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	78	6.48	505.44
CAPÍTULO 4.-CABLEADO				**1,829,240.77**

OBRA CIVIL				
	NIVELACIONES			
m2	Desbroce terreno sin clasificar.	0.00	1.29	-
m3	Excavación caja ensanche plataforma h>0,5m<10km en obra.	0.00	4.35	-
m3	Terraplen con productos de la excavación o prestamos.	0.00	1.43	-
CAPITULO 5.- NIVELACIONES				**-**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO . VIZA2006091
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=8XCFNP7QZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ACCESOS			
m2	Desbroce terreno sin clasificar.	439.33	1.29	565.81
m3	Excavación caja ensanche plataforma h>0,5m<10km en obra.	1.30	4.35	5.65
m3	Terraplen con productos de la excavación o prestamos.	109.80	1.43	157.42
m3	Zahorra artificial base 60% machaqueo.	101.80	14.67	1,493.31
CAPITULO 6.- ACCESOS				**2,222.19**
	CAMINOS			
m2	Desbroce terreno sin clasificar.	68,527.67	1.29	88,256.76
m3	Excavación caja ensanche plataforma h>0,5m<10km en obra.	6,914.90	4.35	30,077.74
m3	Terraplen con productos de la excavación o prestamos.	8,749.80	1.43	12,544.59
m3	Zahorra artificial base 60% machaqueo.	14,304.70	14.67	209,837.07
CAPÍTULO 7.-CAMINOS				**340,716.19**
	FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR			
Ud	Suministro e instalación de postes tipo para estructura soporte de módulos.	17,702	3.89	68,825.38
CAPÍTULO 8.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR				**68,825.38**
	OBRA CIVIL POWER STATION			
Ud	Cimentación Power Station que incluye excavación en pozos y zanjas en	13	907.20	11,793.60
CAPÍTULO 9.-OBRA CIVIL POWER STATION				**11,793.60**
	DRENAJES			
m	Cuneta revestida de hormigón HM-20 triangular simétrica h=50 cm	360	1.26	453.60
m	Caño hormigón armado D=600 mm	1	75.49	75.49
m	Caño hormigón armado D=800 mm	3	88.23	264.69
u	Embocadura para conducto D=600 mm	1	283.66	283.66
u	Embocadura para conducto D=800 mm	3	296.62	889.87
u	Escollera protección 200 kg	10	255.46	2,554.58
m2	Vado de hormigón según planos	3,100	20.25	62,775.00
CAPÍTULO 10.-DRENAJES				**67,296.88**
CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				
ml	Suministro e instalación Tubo corrugado negro resistente UV de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable de PVC Ø90 mm de diametro exterior, con capacidad de carga > 450 N/m2 del fabricante TUPERSA del modelo ULTRATP-I UV, o similares.	2,068	1.49	3,082.15
ml	Suministro e instalación Tubo corrugado negro resistente UV de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable de PVC Ø160 mm de diametro exterior, con capacidad de carga > 450 N/m2 del fabricante TUPERSA del modelo ULTRATP-I UV, o similares.	332	2.04	677.68
ml	**ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA TIPO 1A** Excavación Zanja con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 62 cm y profundidad hasta 65,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.	1,793	978.00	1,753,554.00

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA200691
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

ml	**ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA TIPO 2** Excavación Zanja con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 87,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.	1,793	18.14	32,532.1[illegible]
ml	**ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA TIPO 3** Excavación Zanja con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 128,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.	1,006	20.74	20,860.42
ml	**ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA BAJO VIAL TIPO 4** Excavación Zanja Bajo Vial con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 87,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Capa intermedia de hormigón de 10 cm. de refuerzo y protección para el cruce de vial.	42	21.38	898.13
ml	**ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA BAJO VIAL TIPO 5** Excavación Zanja Bajo Vial con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 128,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.Capa intermedia de hormigón de 10 cm. de refuerzo y protección para el cruce de vial.	114	23.98	2,733.72
ml	**ZANJA DE MEDIA TENSIÓN TIPO DE 1 CIRCUITO** **(80 cm de ancho x 120 cm de profundidad)** **CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS** Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos. Relleno de hormigón en masa de 40 cm para encarcelado de tubos de PVC. Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 2 tubos de PVC DN 200 y 1 tubo de PVC DN 63 para FO.	4,386	16.20	71,053.20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

ml	**ZANJA DE MEDIA TENSIÓN TIPO DE 2 CIRCUITOS** **(120 cm de ancho x 120 cm de profundidad)** **CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS** Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos. Relleno de hormigón en masa de 40 cm para encarcelado de tubos de PVC. Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 3 tubos de PVC DN 200 y 1 tubo de PVC DN 63 para FO.	5,258	17	91,993.91
ml	**ZANJA DE SEGURIDAD PERIMETRAL** **(50 cm de ancho x 70 cm de profundidad)** Zanja de seguridad perimetral, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 2 tubos de PVC DN 63 para comunicaciones y circuitos de CA.	8,388	9.72	81,531.36
ml	**ZANJA EXCLUSIVA CABLE DE PUESTA A TIERRA** **(40 cm de ancho x 70 cm de profundidad)** Zanja para unión de cableado de puesta a tierra, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico.	617	9.72	6,000.16
Ud	**CRUCE VIAL PUBLICO** Cruce de 8 metros sobre vial público mediante tubos de PVC de 200mm embebidos en hormigón y relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas y restitución de la capa de rodadura.	20	32.40	648.00
ml	**PERFORACION DIRIGIDA** Perforación horizontal dirigida en tierra incluyenndo p.p. estudios preios, traslados maquinaria y emplazamiento así como todos lo smedios y obras auxiliares necesarias para la realización del trabajo. Incluy tubería de acero de 700 mm diámetro y 4mm espesor e introducción de subconductos: 6 tubos PE100 PN10 de Ø200 mm y 3 de Ø100 mm	40	181.44	7,257.60
Ud	**ARQUETA TIPO 1** Arqueta sin fondo para canalización, de polipropileno reforzado, de medidas interiores 70 cm x 70 cm x 80 cm (o similar), incluido capa de 10 cm de piedra drenante debajo de la arqueta, tapa, nivelación y sellado de tubos con espuma de poliuretano.	0	181.44	-
Ud	**ARQUETA TIPO 2** Arqueta sin fondo para canalización, de polipropileno reforzado, de medidas interiores 120 cm x 120 cm x 100 cm (o similar), incluido capa de 10 cm de piedra drenante debajo de la arqueta, tapa, nivelación y sellado de tubos con espuma de poliuretano.	32	181.44	5,806.08
Ud	**ARQUETA TIPO 3** Arqueta sin fondo para canalización, de polipropileno reforzado, de medidas interiores 120 cm x 120 cm x 150 cm (o similar), incluido capa de 10 cm de piedra drenante debajo de la arqueta, tapa, nivelación y sellado de tubos con espuma de poliuretano.	39	181.44	7,076.16
CAPÍTULO 11.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				**2,085,704.82**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

	VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS			
ml	Suministro, transporte y montaje de valla metálica tipo cinegetica con una altura libre de 2,0 m. hincada sobre el terreno.	7,688.00	14.26	109,600.13
Ud	Puerta metalica abatible tipo verja de dimensiones totales 5,00x2,00 m formada por 2 hojas con perfiles metálicos y mallazo y columnas de sostén de perfil cuadrado. Pernos regulables que permiten un mayor ajuste de la puerta.Cerradura provista de caja y tapabocas de plástico. Acabado galvanizado. Totalmete colocada.	2	764.64	1,529.28
CAPÍTULO 12.-VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS				**111,129.41**
	SALA DE CONTROL Y ALMACÉN			
Ud	Construcción edificio de usos múltiples prefabricado de hormigón Gilva SA o similar, de dimensiones 9,60 x 29,90 m conforme a planos incluyendo equipamiento de la cocina y vestuarios, mobiliario de las distintas salas y dotaicón de estanterías metálicas de 10m de longitud en el almacen.	1	152,895.60	152,895.60
Ud	Suministro edificio prefabricado para punto limpio marca ARCO o similar de 6.000x2.400x2.600 mm incluyendo cubeta de aceite, piso formaod por tramex, paneles aislantes, instalación eléctrica y rampa de acceso	1	5,508.00	5,508.00
CAPÍTULO 13.-SALA DE CONTROL Y ALMACÉN				**158,403.60**
	SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES			
Ud	Sistema de seguridad, control y comunicaciones que incluye sistema de seguridad perimetral mediante camaras CCTV instaladas en postes, control de acceso, suministro e instalación de red de comunicaciones con fibra óptica entre Power Station y su centro de control, 3 estaciones meteorologicas completas, monitorización de la planta, incluso cableado y material auxiliar, totalmente instalado.	1	166,253.47	166,253.47
CAPÍTULO 14.-SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES				**166,253.47**
	MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA			
Ud	Instalación, montaje y conexionado eléctrico de modulos, cajas de conexiones, power station, armarios y equipos eléctricos. Configuración y puesta en marcha de la instalación, incluyendo medios mecánicos necesarios	1	237,492.00	237,492.00
CAPÍTULO 15.-MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA				**237,492.00**
	GESTIÓN DE RESIDUOS			
Ton.	Hormigón	29.99	20.00	599.80
Ton.	Ladrillos, tejas, cerámicos	30.13	20.00	602.68
Ton.	Cartón	1.42	35.60	50.55
Ton.	Madera	91.54	50.00	4,577.12
Ton.	Plástico	1.74	110.00	191.40
Ton.	Metal	2.53	13.00	32.94
Ton.	Yeso	3.23	110.00	355.30
Ton.	Mezcla	0.26	56.00	14.56
Ton.	Especial	0.09	120.00	10.85
CAPÍTULO 16.-GESTIÓN DE RESIDUOS				**6,435.20**
	INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA			
P.A.	Realización proyecto ejecutivo de la instalación	1	9,759.20	9,759.20
P.A.	Realización de gestiones y trámites administrativos para la solicitud de subvenciones, financiación y legalización de la instalación	1	2,361.73	2,361.73
P.A.	Dirección Facultativa de Obra	1	65,386.67	65,386.67
CAPÍTULO 17.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA				**77,507.60**
	MEDIDAS COMPENSATORIAS			
P.A.	Medidas compensatorias	1	35,122.45	35,122.45
CAPITULO 18.- MEDIDAS COMPENSATORIAS				**35,122.45**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZ7HH8Q0
VISADO . VIZA206691
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO JAVIER

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
Ud.	Casco de seguridad homologado	40	6,01	240,40
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	40	4,51	180,40
Ud.	Mascarilla antipolvo	40	8,41	336,40
Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	100	1,95	195,00
Ud.	Protector auditivo	40	10,22	408,80
Ud.	Cinturón antivibratorio	5	39,14	195,70
Ud.	Cinturón de banda ancha de cuero	10	18,03	180,30
Ud.	Cinturón con bolsa portaherramientas	40	9,02	360,80
Ud.	Mono o buzo de trabajo	40	15,03	601,20
Ud.	Impermeable	40	12,02	480,80
Ud.	Guantes dieléctricos	40	21,04	841,60
Ud.	Guantes de goma finos	90	1,50	135,00
Ud.	Guantes de cuero	40	2,10	84,00
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	40	12,02	480,80
Ud.	Botas de seguridad de lona	40	16,83	673,20
Ud.	Botas de seguridad de cuero	40	19,23	769,20
Ud.	Botas dieléctricas	40	24,04	961,60
Ud.	Chaleco reflectante	40	15,03	601,20
Ud.	Muñequera	40	2,40	96,00
Ud.	Casco para AT homologado	5	2,35	11,75
Ud.	Pértiga para AT	2	71,92	143,84
Ud.	Banqueta aislante de maniobra exterior AT	2	86,35	172,70
Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	2	112,50	225,00
Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	2	61,48	122,96
Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	2	5,25	10,50
Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	2	14,93	29,86
Ud.	Dispositivo anticaída	2	80,33	160,66
Ud.	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza	10	3,61	36,10
Ud.	Pantalla facial de seguridad contra arco eléctrico, con fijación en casco	10	3,61	36,10
Ud.	Pantalla facial contra riesgo de proyecciones o salpicaduras	10	2,70	27,00
Ud.	Mandil de cuero para soldador	10	4,51	45,10
Ud.	Par de polainas para soldador	10	3,01	30,10
PROTECCIONES INDIVIDUALES				**8.874,07**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA200691
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	10	24,15	241,50
M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	5.000	0,45	2.250,00
M	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	6.500	0,06	390,00
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	100	10,22	1.022,00
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	40	0,90	36,00
H	Camión de riego, incluido el conductor	1.500	15,72	23.580,00
H	Mano de obra de señalización	1.500	6,51	9.765,00
H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	40	12,02	480,80
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	3	360,00	1.080,00
Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	5	62,65	313,25
Ud.	Aparato de doble comunicación para organizar el tráfico	2	332,65	665,30
Ud.	Instalación de puesta a tierra, compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	3	34,22	102,66
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	3	21,21	63,63
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	3	25,33	75,99
Ud.	Tapa provisional para pozos, arquetas mediante tablones de madera	42	24,04	1.009,68
Ud.	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado	20	169,47	3.389,40
Ud.	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular	20	72,21	1.444,20
Ud.	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop/Dirección obligatoria, tipo paleta	10	18,93	189,30
Ud.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,26 m de altura, incluido colocación y desmontaje	3.000	0,63	1.890,00
Ud.	Pasarela para paso sobre zanjas	100	10,82	1.082,00
Ud.	Conos y balizas luminosas para señalización de desvíos y cortes provisionales de tráfico en caminos de accesos a la obra y caminos propios de la obra	15	23,44	351,60
PROTECCIONES COLECTIVAS				**49.422,31**
Ud.	Botiquín de urgencia para obra instalado	4	72,12	288,48
Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	20	25,39	507,80
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	40	43,15	1.726,00
PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS				**2.522,28**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA200691
18/11 2020
Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Ud.	Mes de alquiler de caseta de servicios higiénicos con fosa séptica y limpieza periódica	12	138,23	1.658,76
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	12	120,20	1.442,40
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	12	120,20	1.442,40
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	12	120,20	1.442,40
Ud.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra	8	25,34	202,72
Ud.	Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra	2	35,48	70,96
Ud.	Acometida provisional de fontanería a caseta de obra	4	30,21	120,84
Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	2	39,55	79,10
Ud.	Depósito de basuras de 800l	2	5,55	11,10
Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	2	25,39	50,78
H	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	120	21,15	2.538,00
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	25	18,03	450,75
Ud.	Transporte de caseta prefabricada a obra, hasta una distancia de 100 Km.	1	801,01	801,01
Ud.	Espejo para vestuarios y aseos, colocado	8	12,02	96,16
Ud.	Percha para aseos o duchas en aseos en obra	40	1,80	72,00
Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	4	18,68	74,72
Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad para diez personas, colocada	2	20,19	40,38
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				**10.594,48**
H	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por encargo	50	10,96	548,00
H	Comité de seguridad	4	23,39	93,56
H	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra	50	10,97	548,50
FORMACIÓN Y REUNIONES				**1.190,06**
CAPÍTULO 19.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				**72.603,20**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA200691
18/11 2020
Habilitación Profesional
Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO	10,048,892.40
CAPÍTULO 2.-COMBINER BOX	207,938.00
CAPÍTULO 3.-POWER STATION	1,676,376.00
CAPÍTULO 4.-CABLEADO	1,829,240.7
CAPITULO 5.- NIVELACIONES	-
CAPÍTULO 6.- ACCESOS	2,222.19
CAPÍTULO 7.-CAMINOS	340,716.19
CAPÍTULO 8.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR	68,825.38
CAPÍTULO 9.-OBRA CIVIL POWER STATION	11,793.60
CAPÍTULO 10.-DRENAJES	67,296.88
CAPÍTULO 11.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	2,085,704.82
CAPÍTULO 12.-VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS	111,129.41
CAPÍTULO 13.-SALA DE CONTROL Y ALMACÉN	158,403.60
CAPÍTULO 14.-SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES	166,253.47
CAPÍTULO 15.-MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	237,492.00
CAPÍTULO 16.-GESTIÓN DE RESIDUOS	6,435.20
CAPÍTULO 17.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	77,507.60
CAPITULO 18.- MEDIDAS COMPENSATORIAS	35,122.45
CAPÍTULO 19.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	72,603.20
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**17,203,953.18**
GASTOS GENERALES 13%	2,236,513.91
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	1,032,237.19
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	**20,472,704.28**
IVA (21%)	4,299,267.90
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	**24,771,972.18**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA200091
http://cogitiaor.es/sad/validar?SVbsb?CSVbKCRNPOF2TB1Sqo
18/11 2020
Habilitación Coleg. 6134
Profesional
SANZ OSORIO JAVIER

8. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de esta separata.

Zaragoza, octubre de 2.020

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

SISENER INGENIEROS, S.L.
Paseo Independencia 16, 1ª planta
50004 Zaragoza
Tlfn.: 976 301 351 Fax: 976 214 760

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

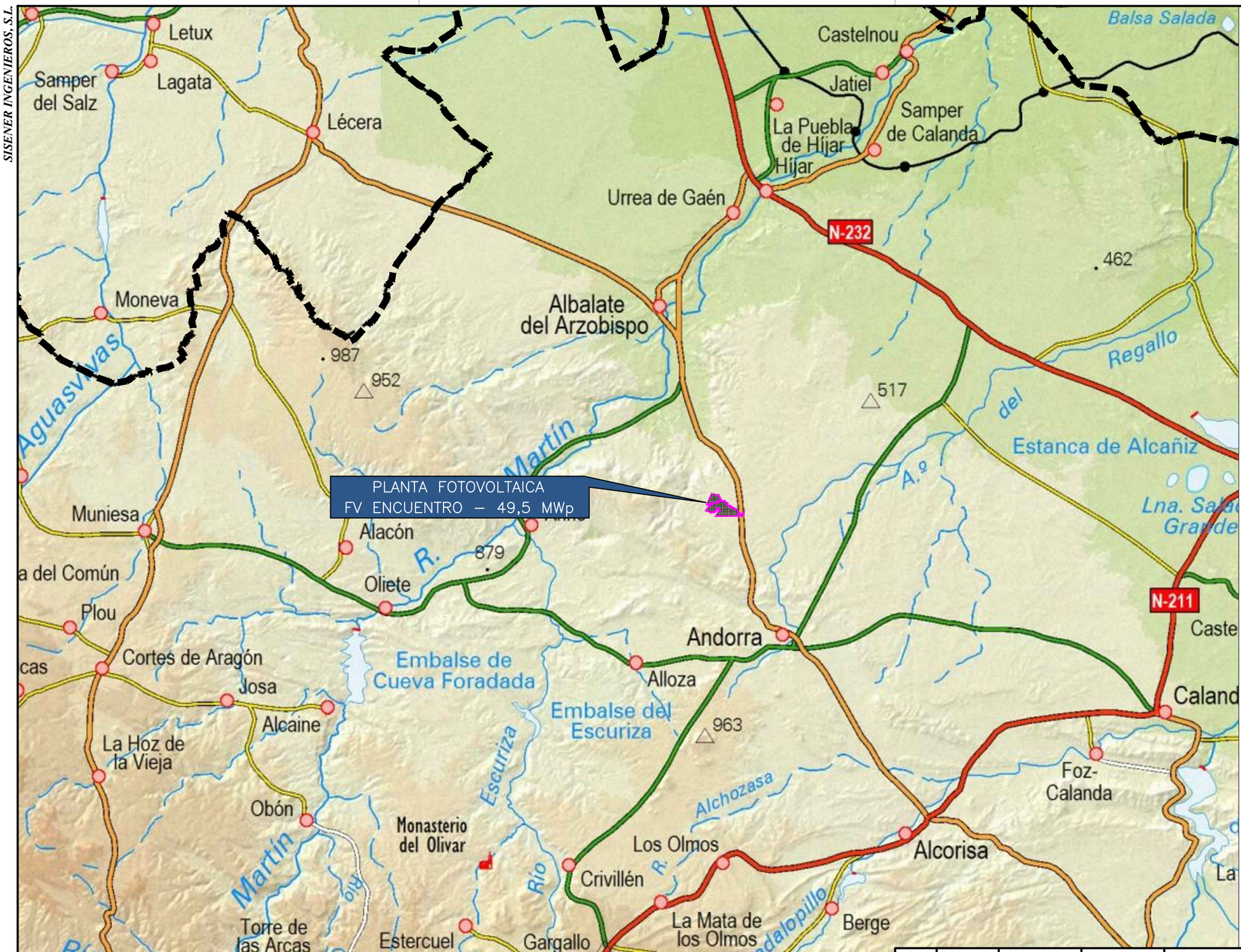
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

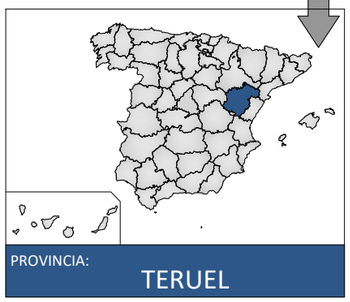
9. ANEXO: PLANOS

Nº PLANO	Nº HOJA	DESCRIPCIÓN	ESCALAS
01	01	Situación y Localización	1/200.000
02	01	Localización	1/25.000
03	01	Planta General (LSMT + SET)	1/10.000
03	02	Planta General (LSMT + SET) - Detalles	1/6.000
03	03	Planta General (LSMT + SET) - Detalles	1/6.000
04	01	Planta General	1/6.000
04	02	Planta General - Detalles	1/2.000
04	03	Planta General - Detalles	1/2.000
04	04	Planta General - Detalles	1/2.000
04	05	Planta General - Detalles	1/2.000
04	06	Planta General - Detalles	1/2.000
04	07	Planta General - Detalles	1/2.000
05	01	Catastral - Planta General	1/6.000
05	02	Catastral - Planta General	1/6.000
06	01	Afecciones	1/6.000

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

SISENER INGENIEROS, S.L.





COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiar.aragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPH5Q0

18/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

SISENER INGENIEROS, S.L.
Turiving ingeniería y edificación

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

OBRA CIVIL

SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Escala: 1/200.000

Revisión: 00

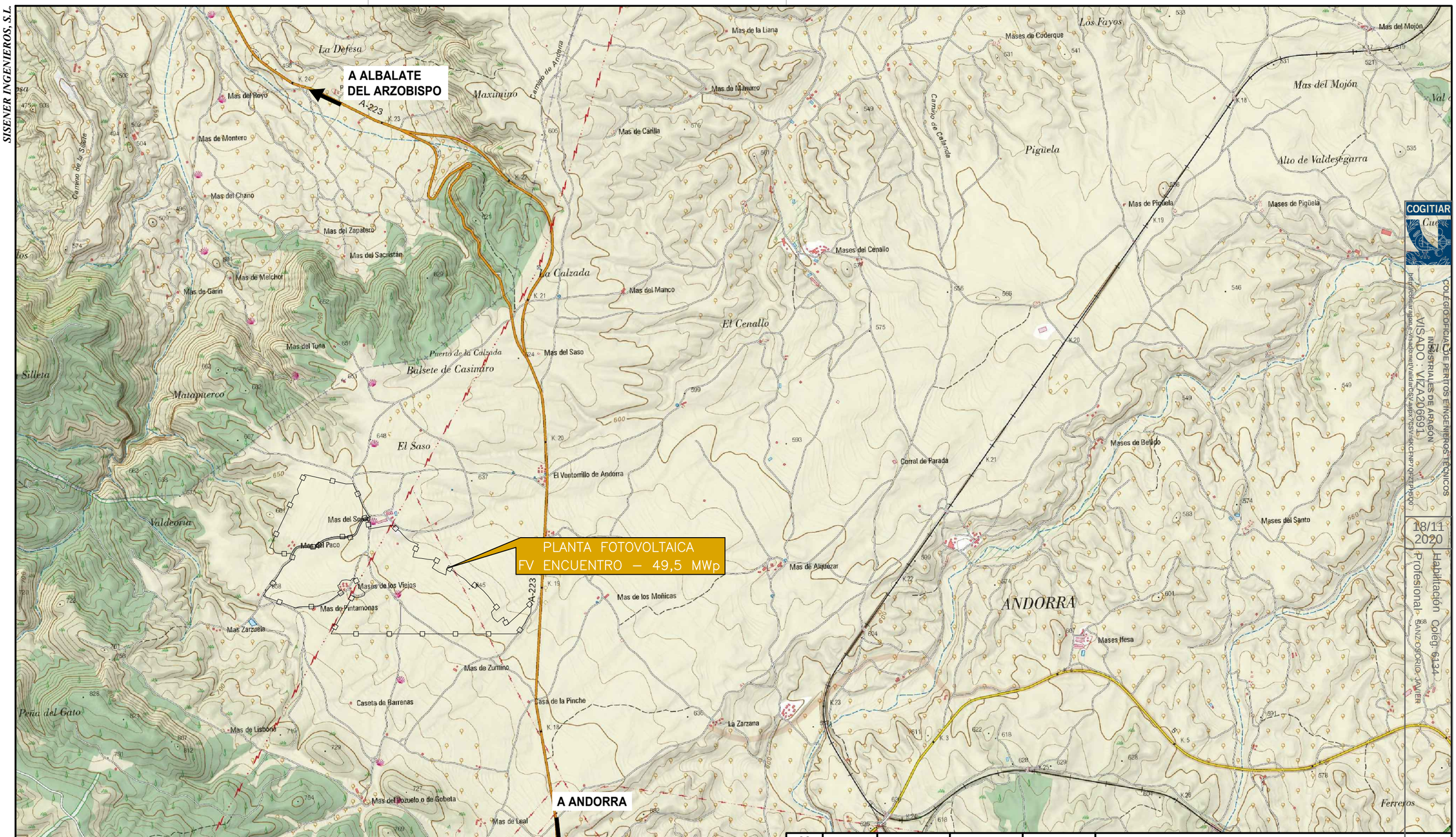
Hoja: 01

Siguiente: --

Código: 20-2216-01 ES-EN-001

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

Turiving
ingeniería y edificación

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

OBRA CIVIL

LOCALIZACIÓN

PLANTA GENERAL

Escala: 1/25.000

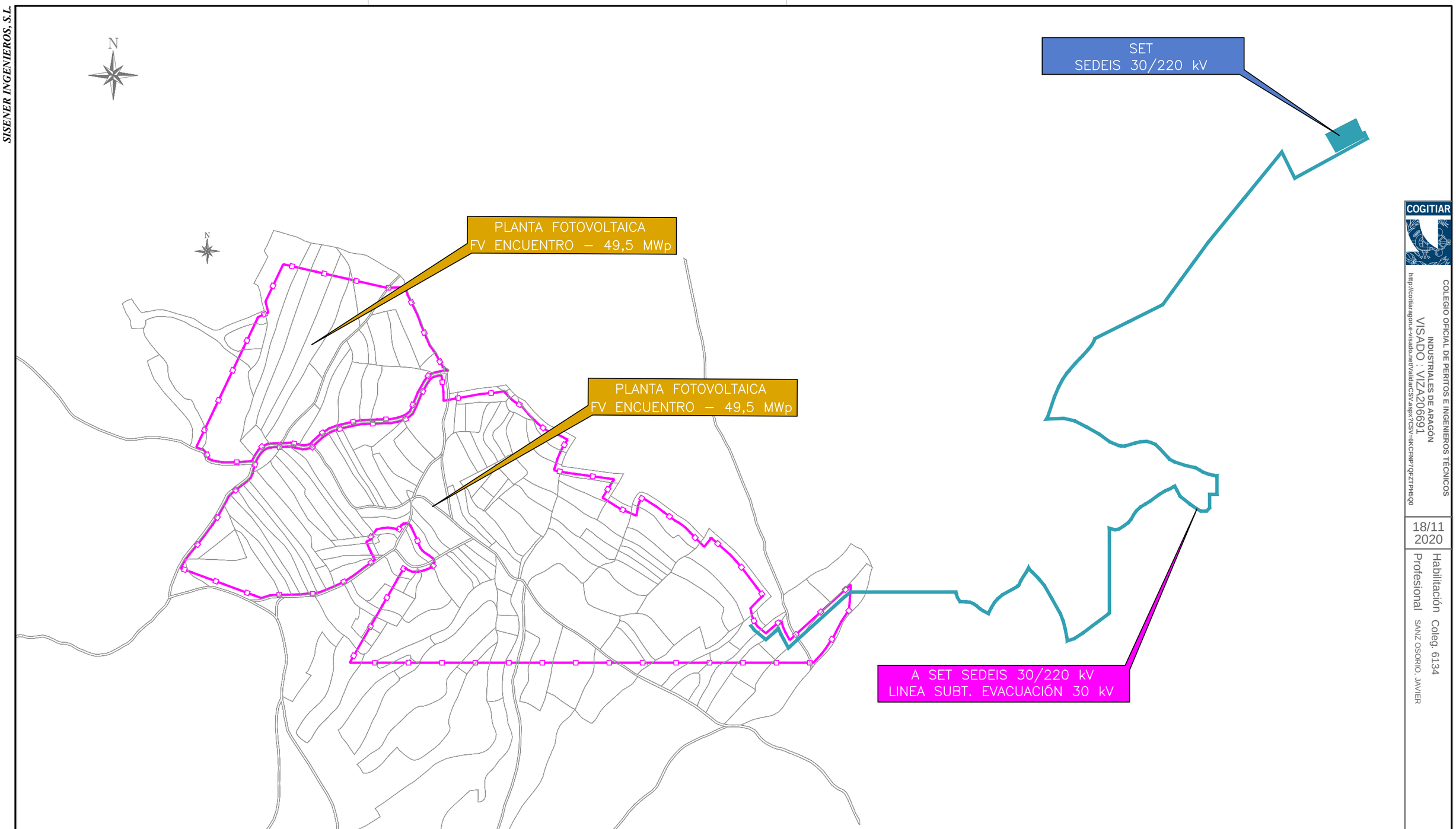
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	--

Código:
20-2216-01
ES-EN-002

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cotiar.ingea.es/visado-web/Validar?CSV=aqPr7CSV-SKcFNP7QPZPaPQPZPaPQ
18/11 2020
Habilitación Colegiado Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

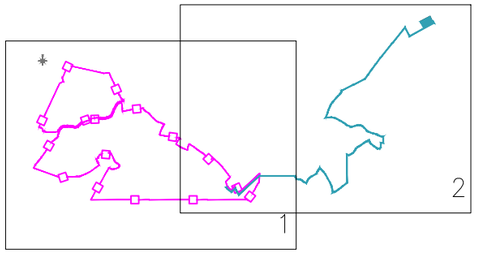
VISADO : VIZA206691

http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPHSQ0

18/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 6134

SANZ OSORIO, JAVIER



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

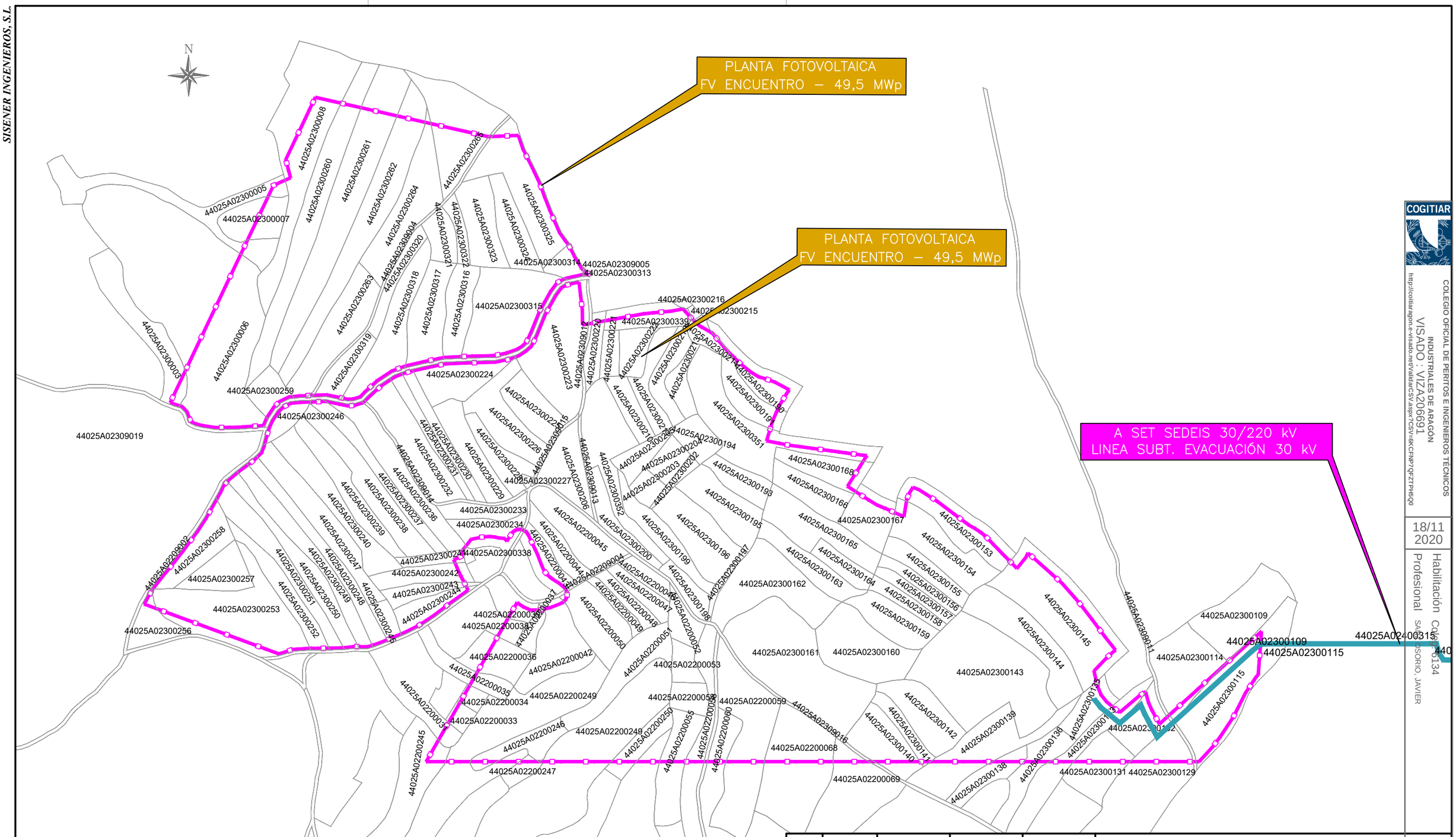
PLANTA GENERAL (LSMT+SET)

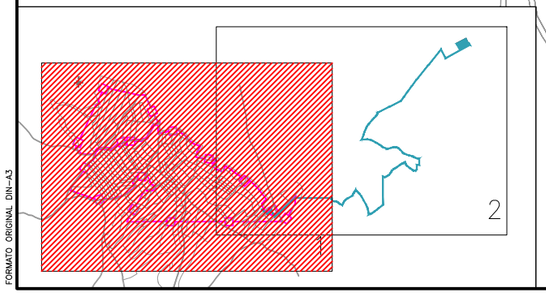
Escala:	1/10.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02

Código: 20–2216–01 ES–EN–003

FORMATO ORIGINAL DIN–A3

SISENER INGENIEROS, S.L.





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
COGITIAR
VISADO : VIZA206691
http://cogitiar.aragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPHSQ0
18/11 2020
Habilitación Profesional
Colegiado: 6134
SAN OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

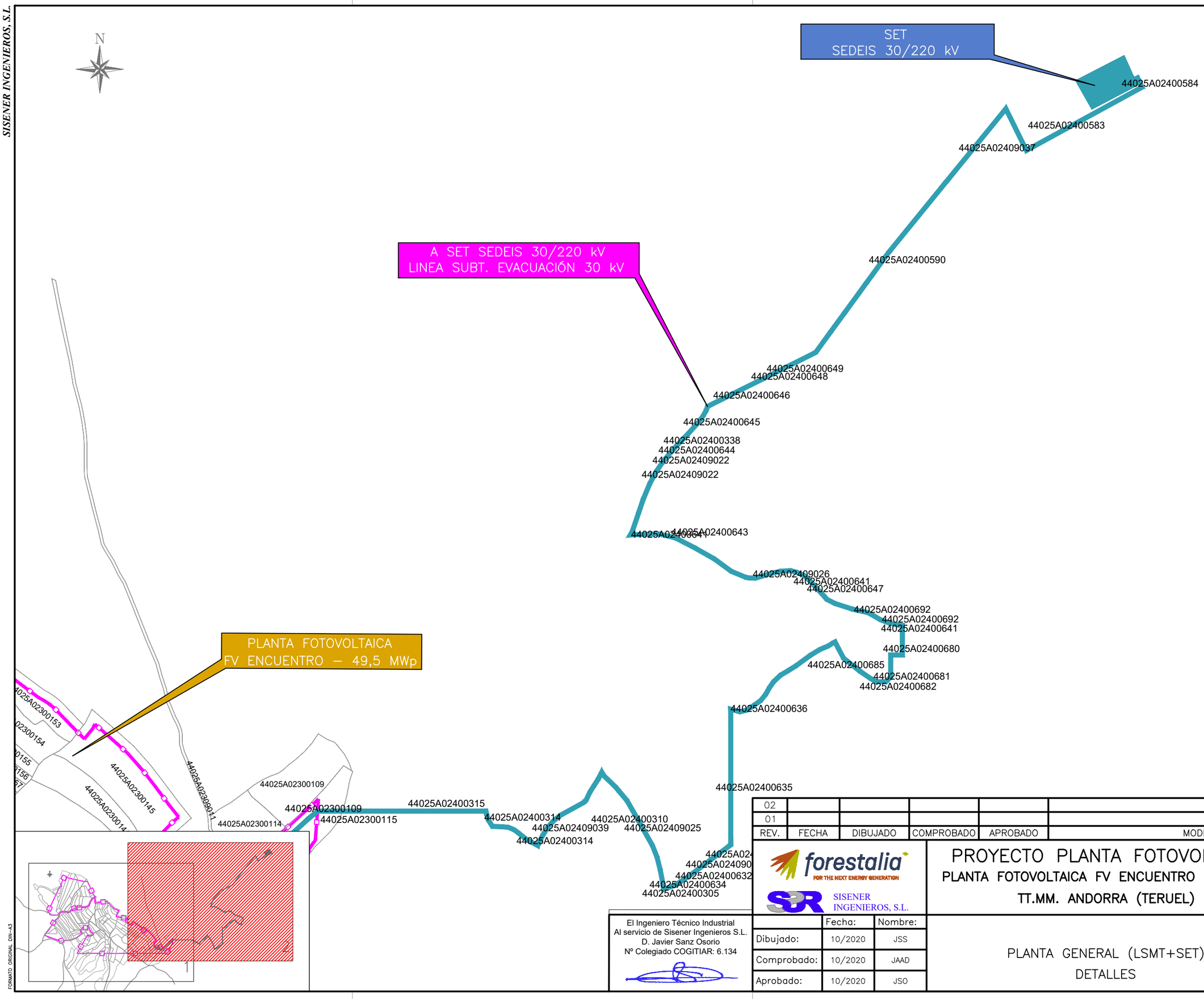
TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

PLANTA GENERAL (LSMT+SET)
DETALLES

Escala: 1/6.000
Revisión: 00
Hoja: 02
Siguiente: 03
Código: 20–2216–01 ES–EN–003

FORMATO ORIGINAL DIN–A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA206691

http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPHSQ0

18/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 6134

SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PLANTA GENERAL (LSMT+SET)
DETALLES

Escala: 1/6.000

Revisión: 00

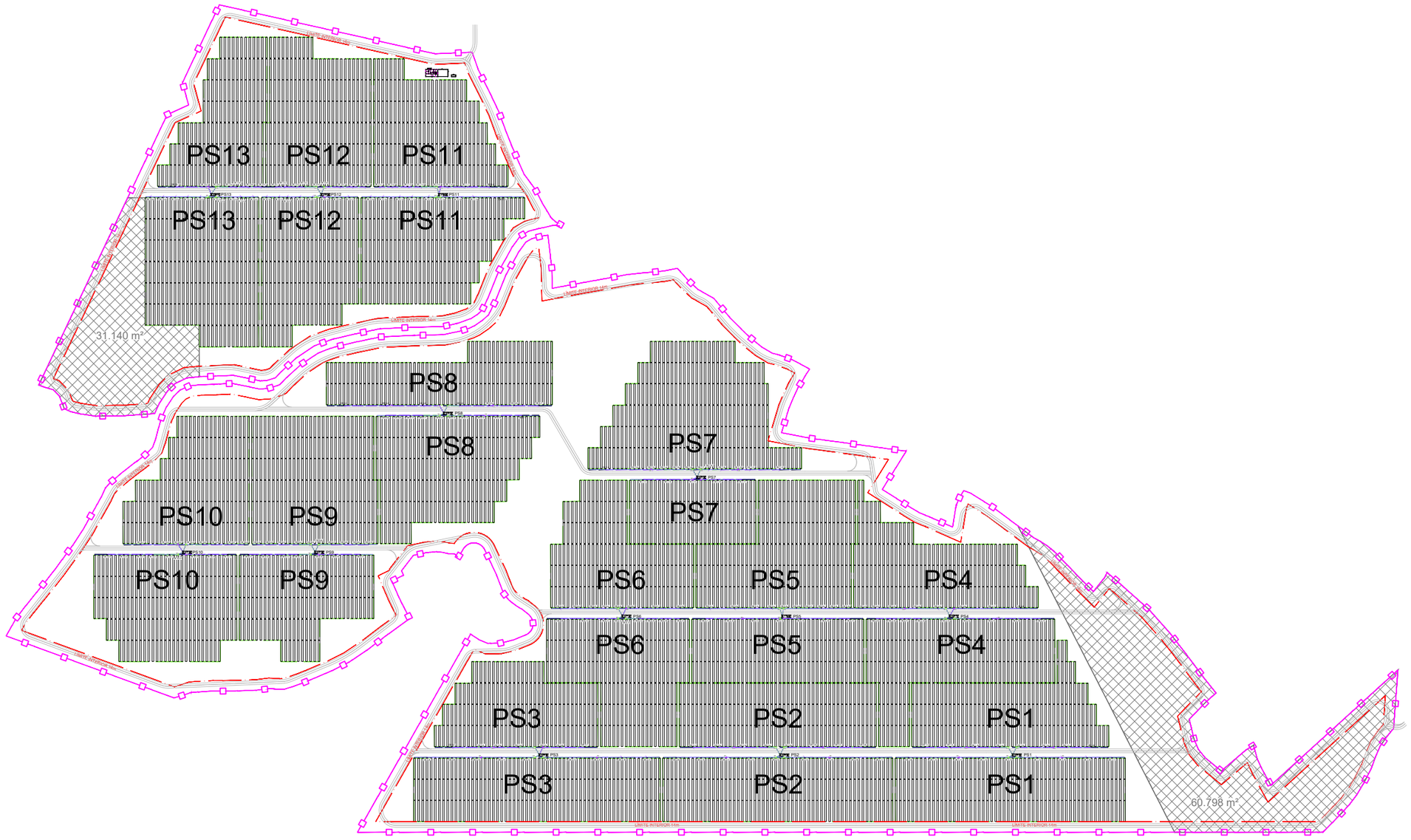
Hoja: 03

Siguiente: --

Código: 20-2216-01 ES-EN-003

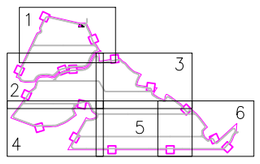
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPHSQ0
18/11 2020
Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

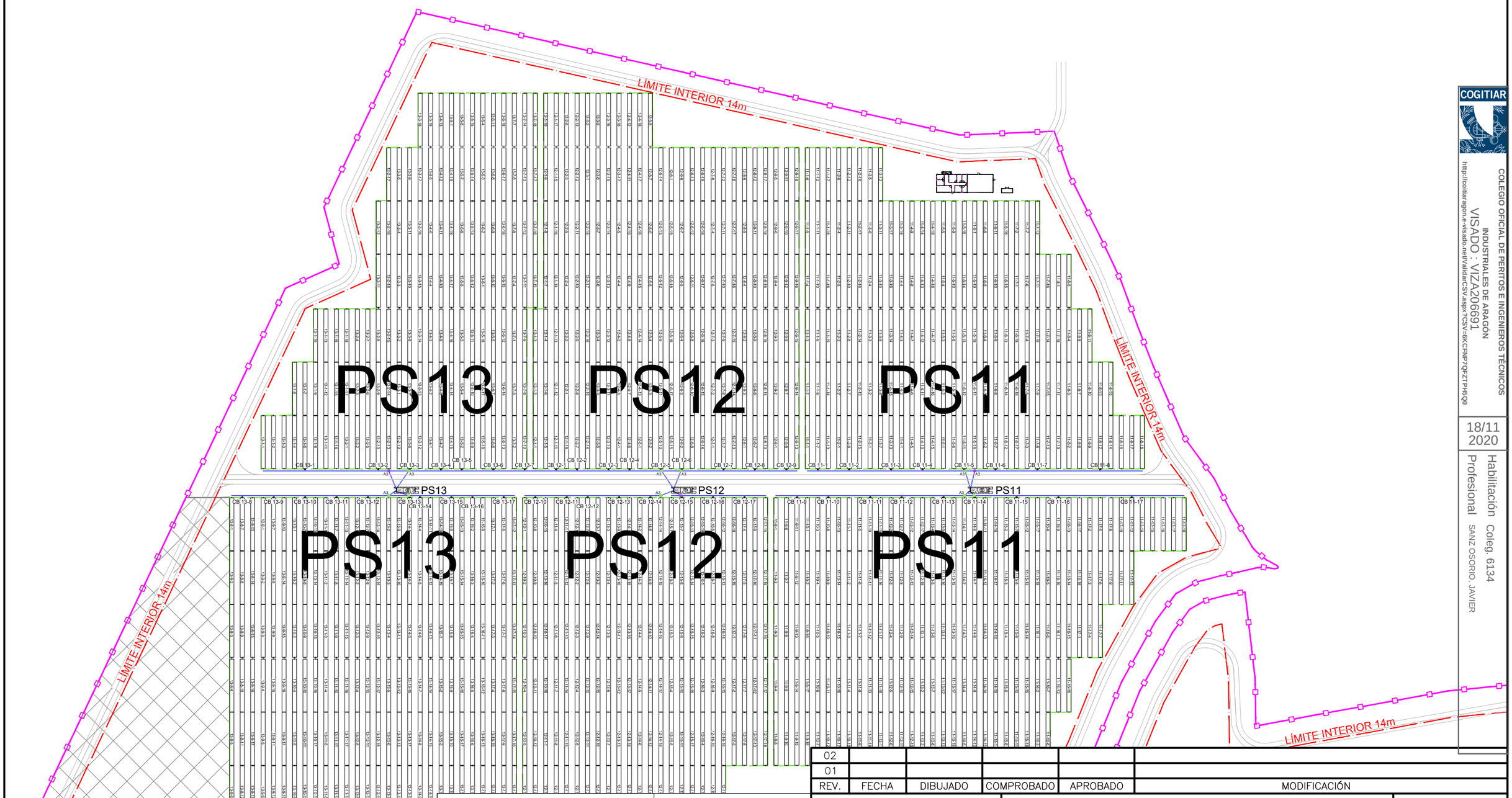
PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp
TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

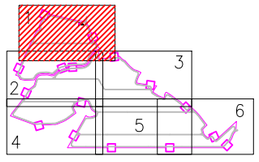
PLANTA GENERAL

Escala: 1/6.000
Revisión: 00
Hoja: 01
Siguiente: 02
Código: 20-2216-01 ES-EN-004

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.





El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPHSQ0
18/11 2020
Habilitación Profesional Coleg. 6134
SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIERES, S.L.

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp
TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

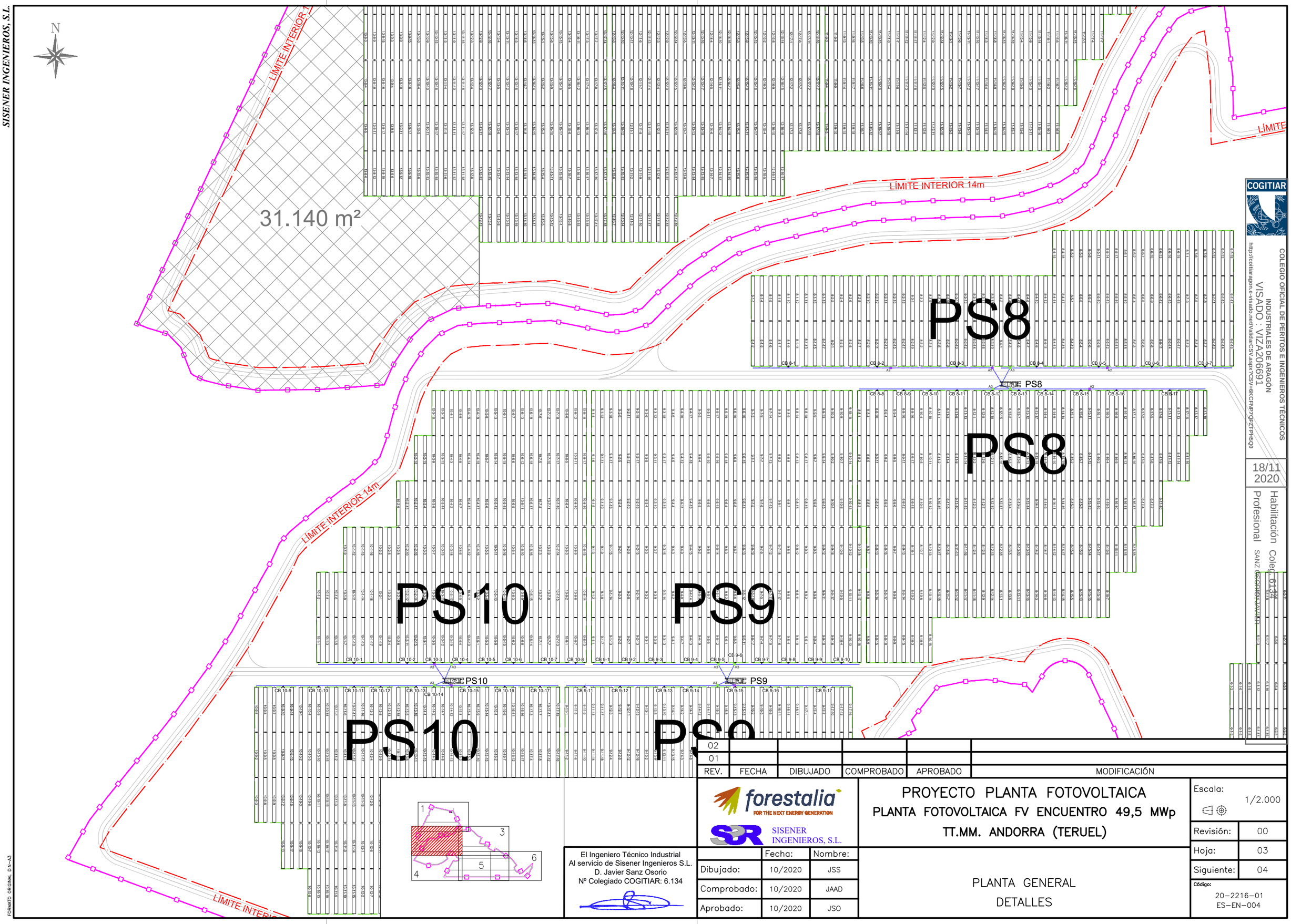
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PLANTA GENERAL
DETALLES

Escala: 1/2.000
Revisión: 00
Hoja: 02
Siguiente: 03
Código: 20-2216-01 ES-EN-004

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA206691

http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=5KCFNP7QFZTPHSQ0

18/11 2020

Habilitación Colegiado: 6.134

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

PLANTA GENERAL

DETALLES

Escala: 1/2.000

Revisión: 00

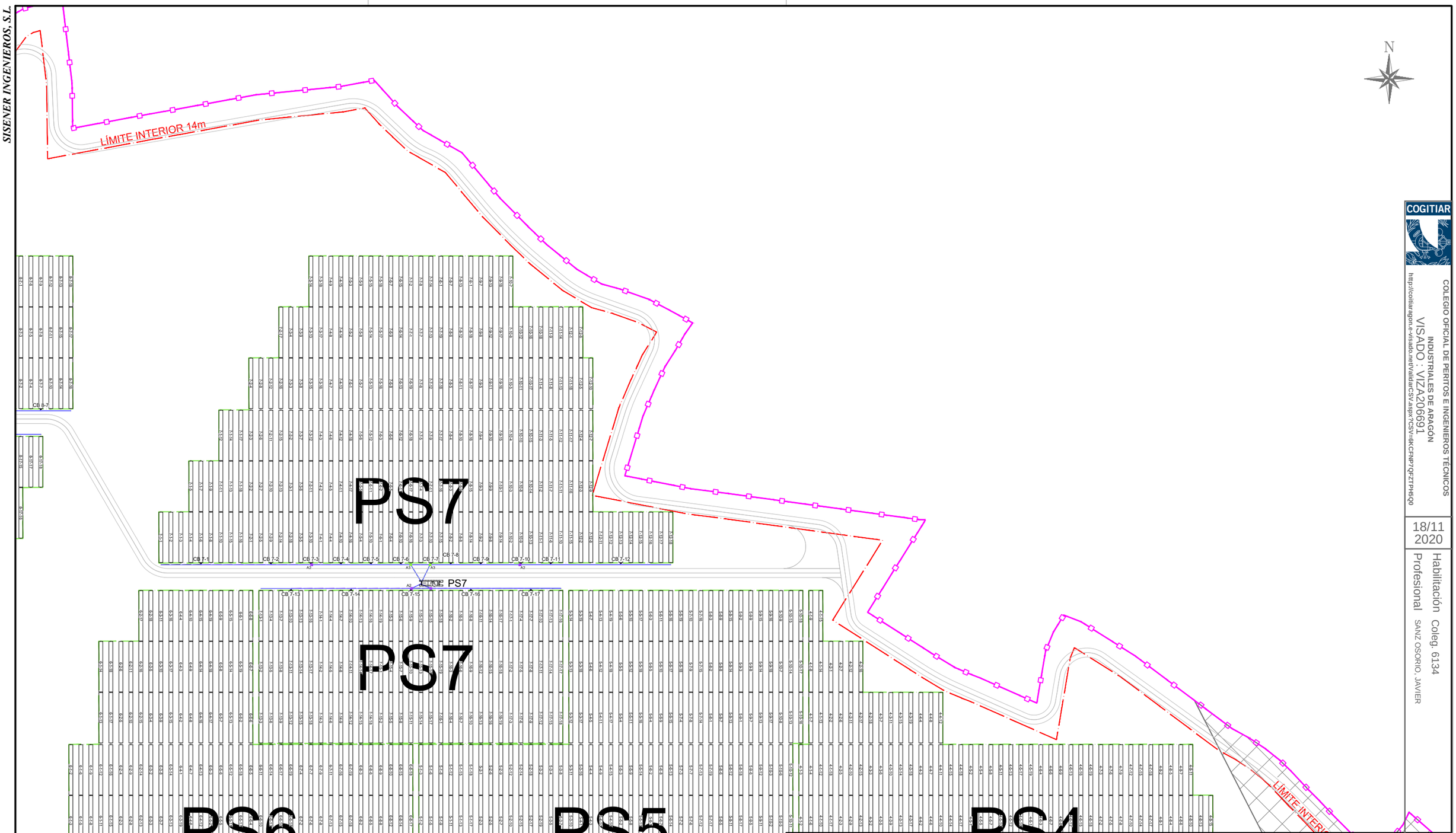
Hoja: 03

Siguiente: 04

Código: 20-2216-01 ES-EN-004

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



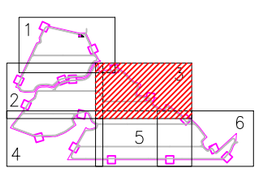
COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206691
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPHSQ0

18/11 2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp
TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PLANTA GENERAL
DETALLES

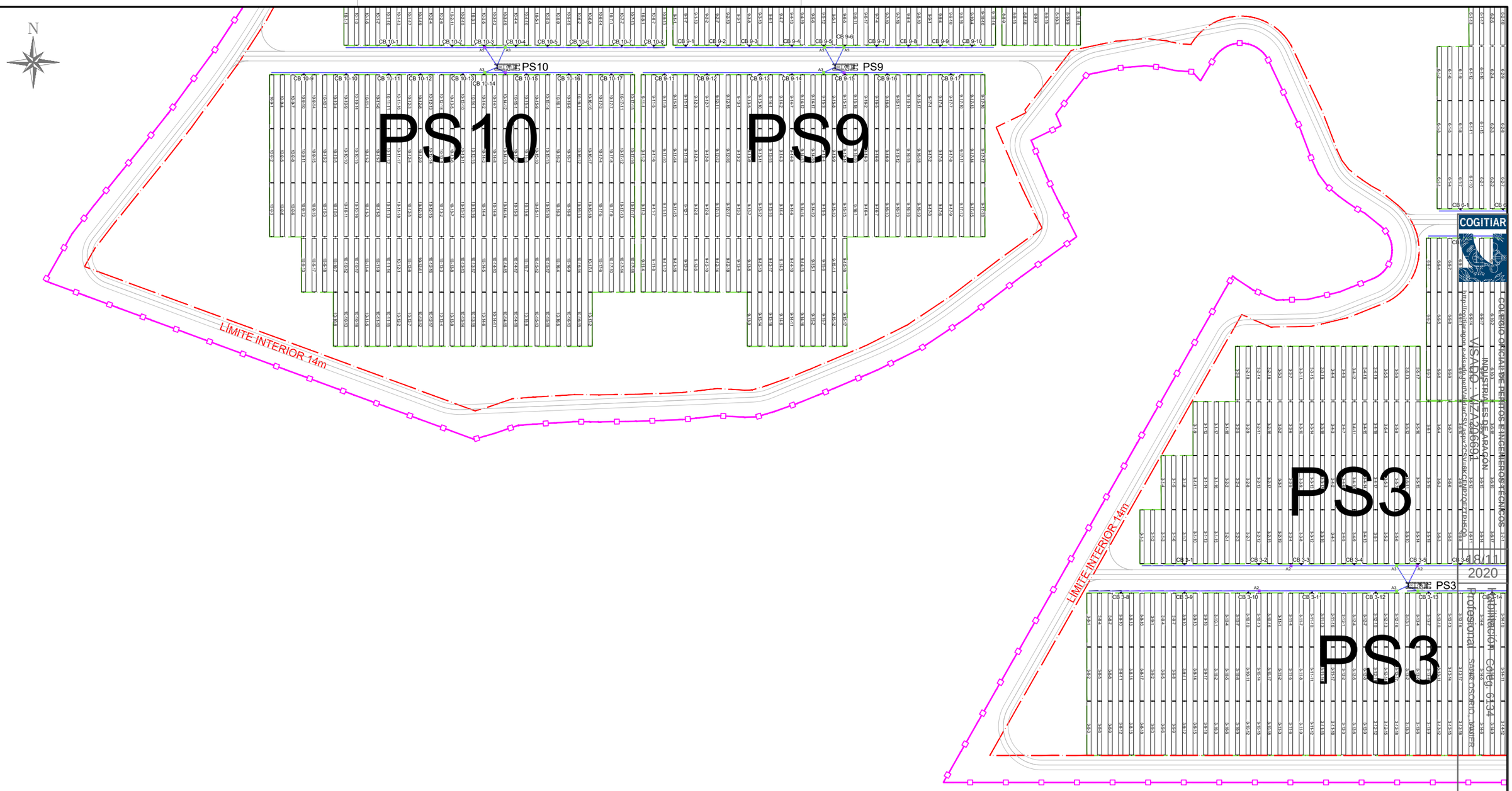
Escala: 1/2.000

Revisión:	00
Hoja:	04
Siguiente:	05

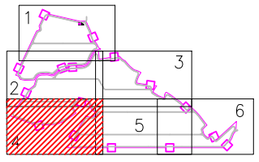
Código: 20-2216-01 ES-EN-004

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

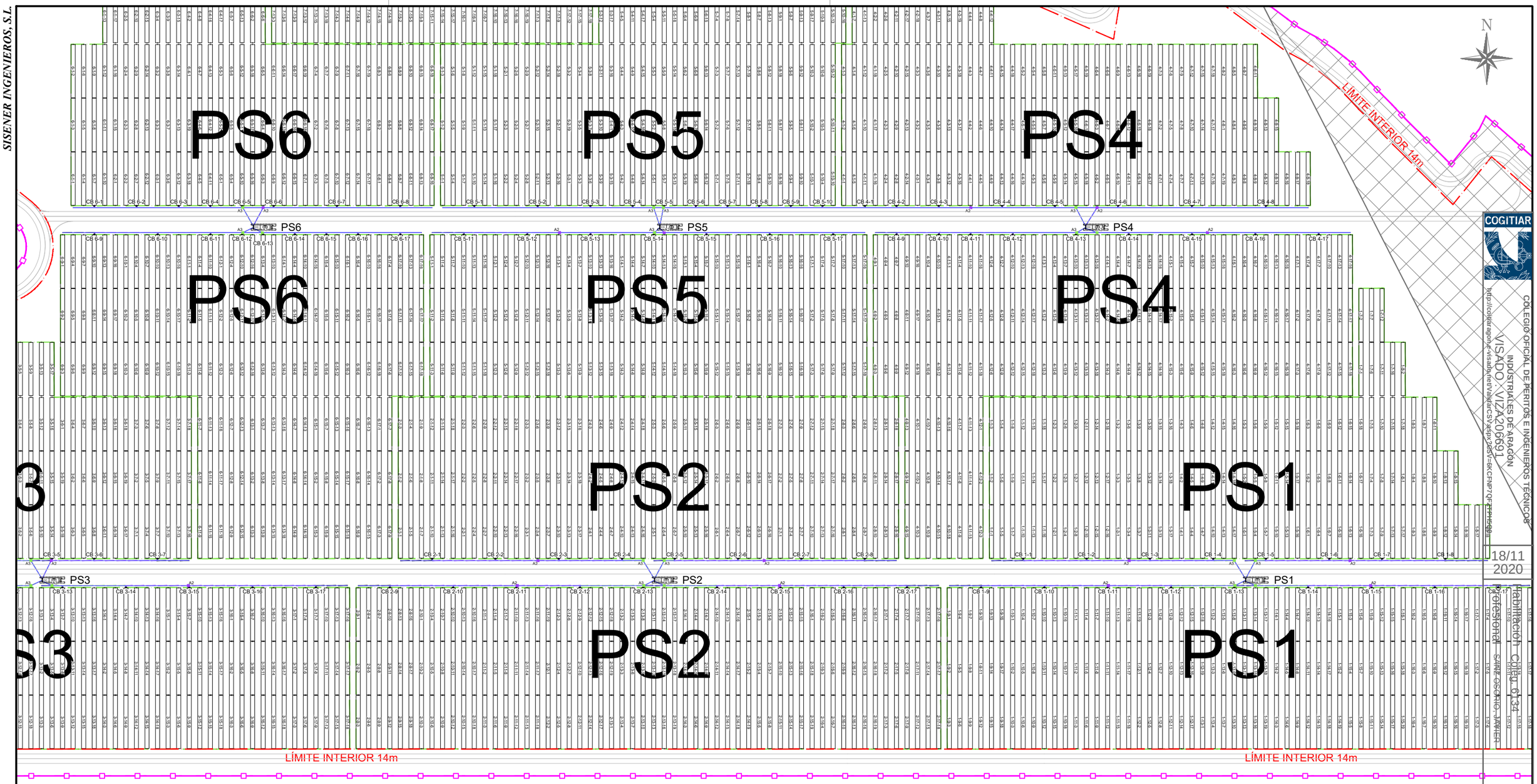
PLANTA GENERAL
DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	00
Hoja:	05
Siguiente:	06

Código:
20-2216-01
ES-EN-004

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

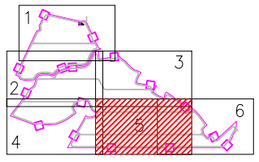
http://cogitiar.ogpi.es/visado/verifyVisado/CSV/eSpx2eSV-6KcFNP7QFTPHC8B

VISADO VIZA206691

18/11 2020

Habilitación Colegial Profesional SANZ OSORIO, JAVIER Nº 6.134

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

PLANTA GENERAL

DETALLES

Escala: 1/2.000

Revisión: 00

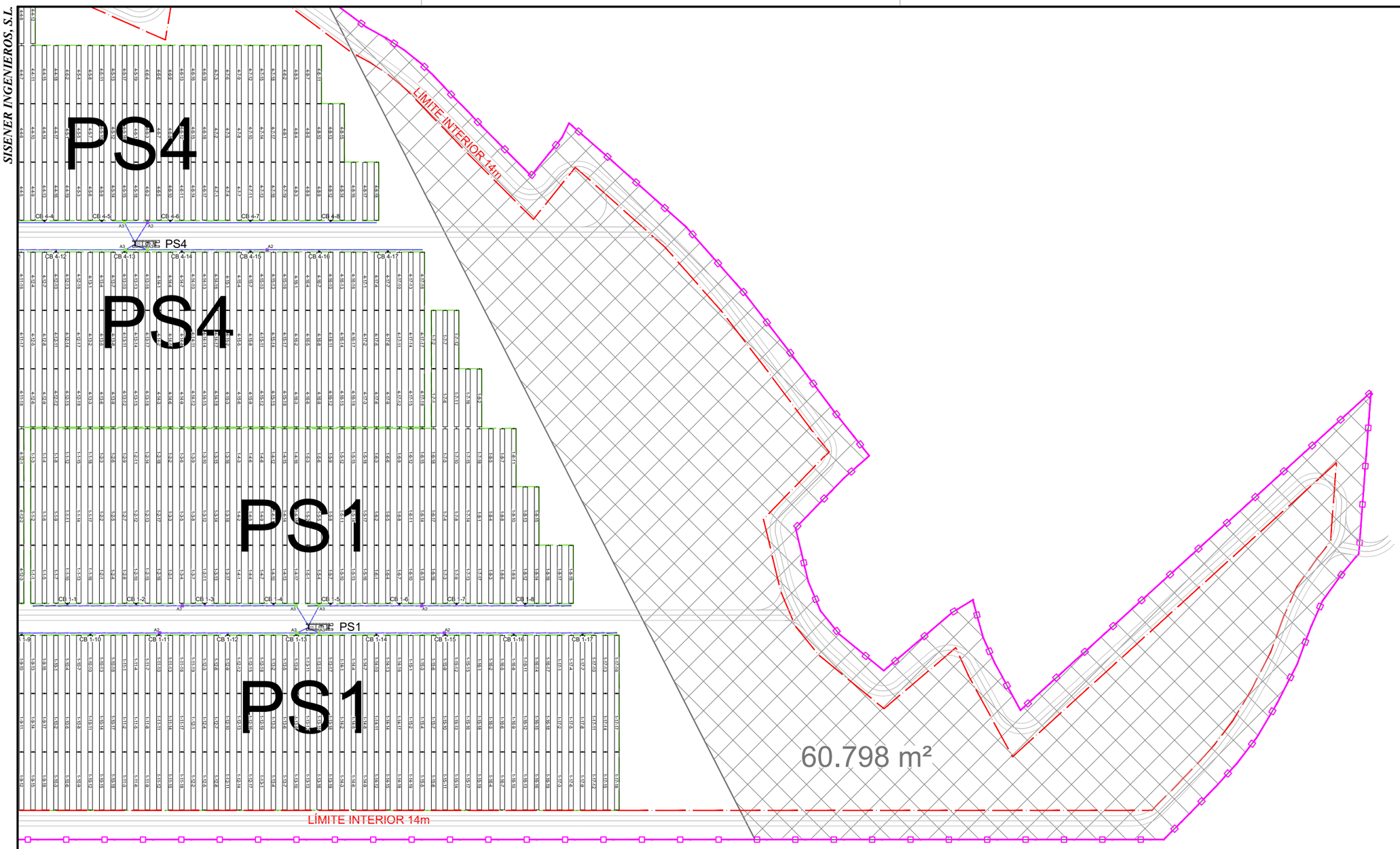
Hoja: 06

Siguiente: 07

Código: 20-2216-01 ES-EN-004

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA206691

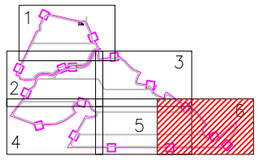
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6KCFNP7QFZTPHSQ0

18/11 2020

Habilitación Profesional Coleg. 6134

SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

PLANTA GENERAL

DETALLES

Escala: 1/2.000

Revisión: 00

Hoja: 07

Siguiente: --

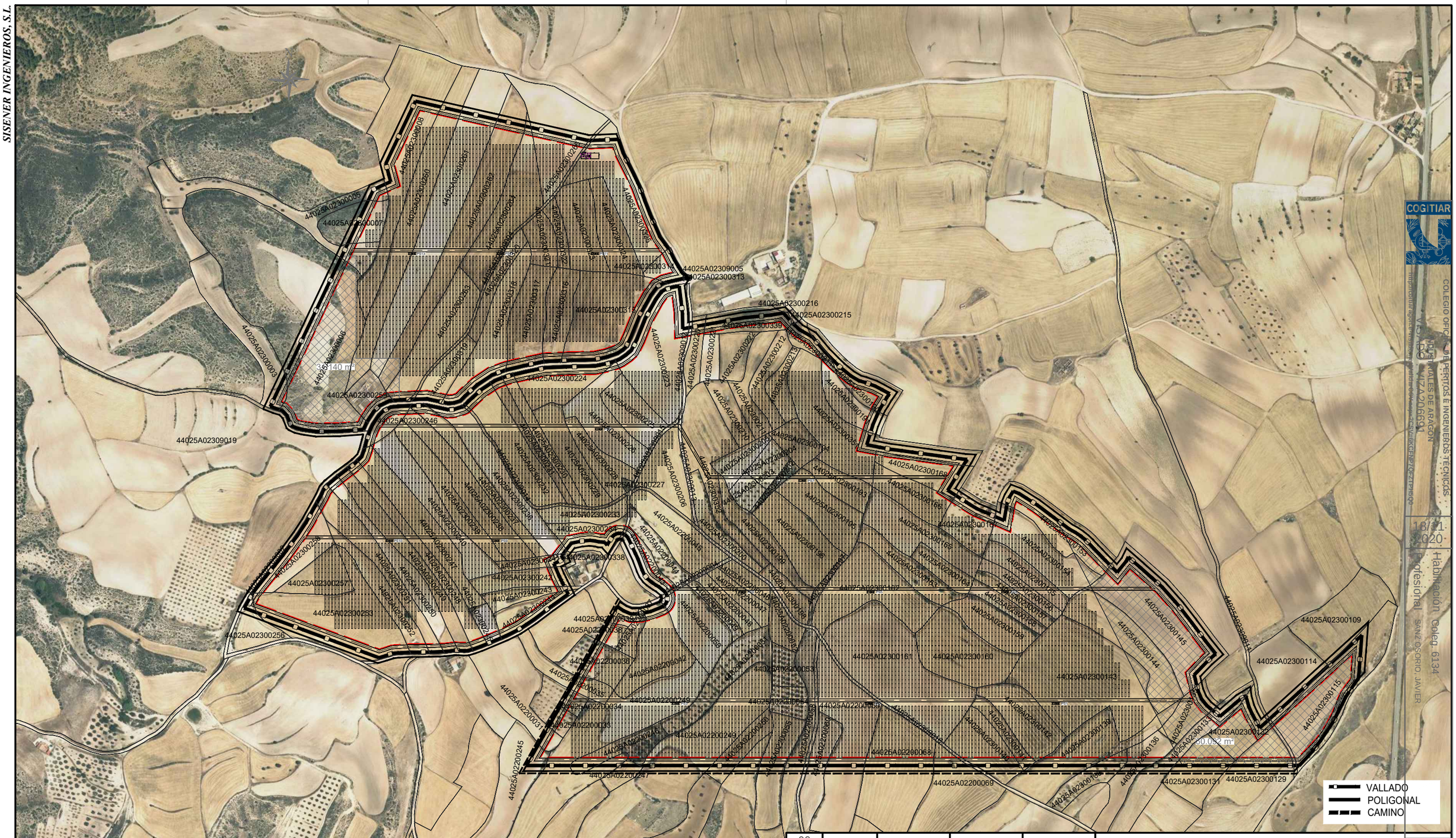
Código: 20-2216-01 ES-EN-004

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

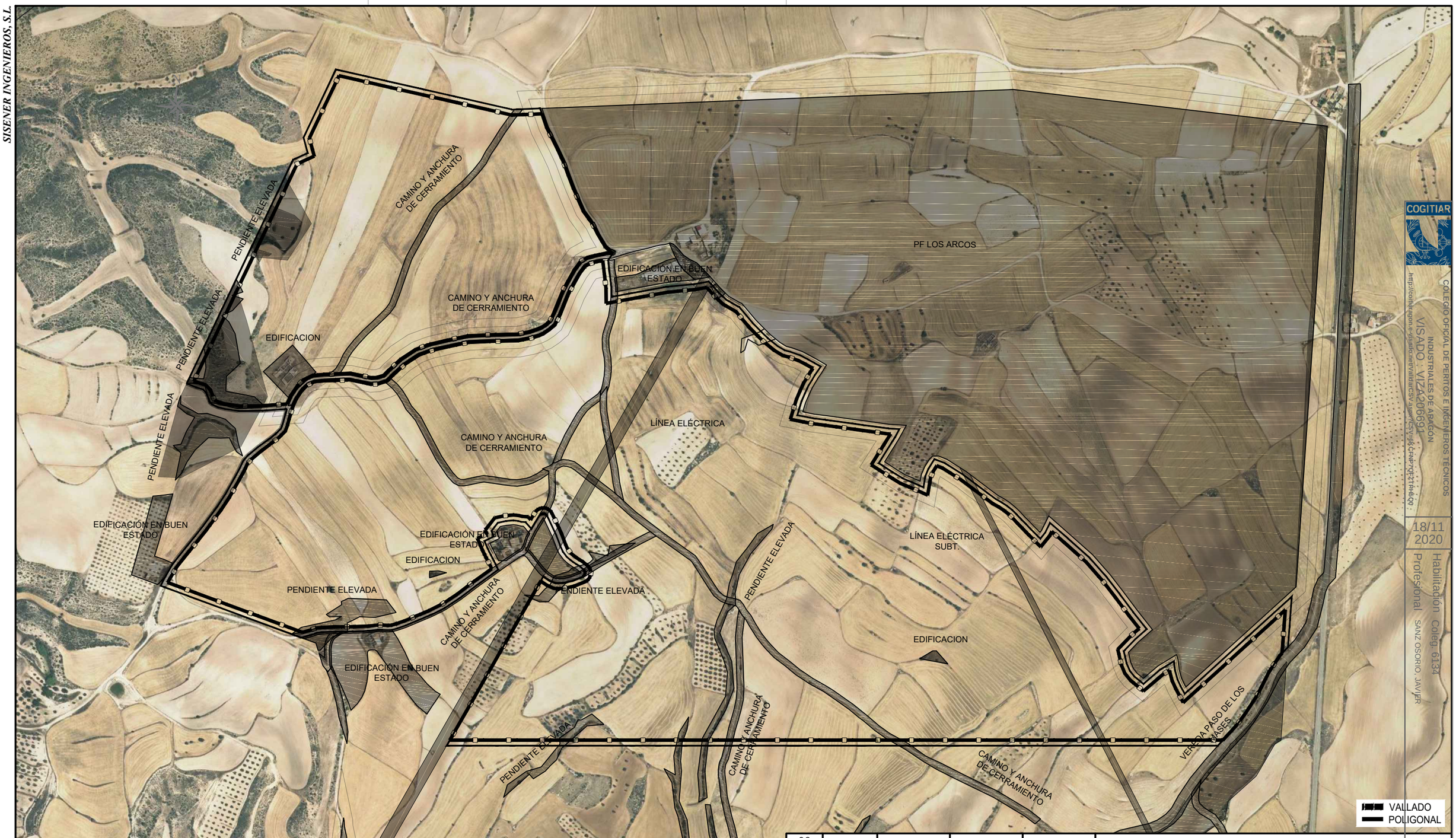
SISENER INGENIEROS, S.L.

44025A02300008
44025A02300260
44025A02300261
44025A02300262
44025A02300264
44025A02300265
44025A02300325
44025A02300324
44025A02300323
44025A02300322
44025A02300321
44025A02300320
44025A02300318
44025A02300317
44025A02300316
44025A02300315
44025A02300314
44025A02309005
44025A02300313
44025A02300216
44025A02300215
44025A02300339
44025A02300224
44025A02300223
44025A02300225
44025A02300226
44025A02300228
44025A02300229
44025A02300227
44025A02300233
44025A02300234
44025A02300338
44025A02300242
44025A02300243
44025A02300244
44025A02300263
44025A02300319
44025A02300259
44025A02300246
44025A02309019
44025A02300005
44025A02300007
44025A02300006
44025A02300003
44025A02300258
44025A02300257
44025A02300253
44025A02300256
44025A02300251
44025A02300252
44025A02300250
44025A02300249
44025A02300248
44025A02300247
44025A02300240
44025A02300239
44025A02300238
44025A02300237
44025A02300236
44025A02300232
44025A02300231
44025A02300230
44025A02300245
44025A02200245
44025A02200247
44025A02200246
44025A02200249
44025A02200250
44025A02200055
44025A02200056
44025A02200060
44025A02200069
44025A02200068
44025A02200059
44025A02200064
44025A02200053
44025A02200051
44025A02200052
44025A02200050
44025A02200049
44025A02200048
44025A02200047
44025A02200046
44025A02200045
44025A02200042
44025A02200036
44025A02200035
44025A02200034
44025A02200033
44025A02200031
44025A02200030
44025A02200038
44025A02200039
44025A02300198
44025A02300199
44025A02300200
44025A02300196
44025A02300195
44025A02300193
44025A02300194
44025A02300191
44025A02300351
44025A02300168
44025A02300166
44025A02300167
44025A02300165
44025A02300163
44025A02300164
44025A02300162
44025A02300161
44025A02300160
44025A02300159
44025A02300158
44025A02300157
44025A02300156
44025A02300155
44025A02300154
44025A02300153
44025A02300145
44025A02300144
44025A02300143
44025A02300142
44025A02300141
44025A02300140
44025A02300139
44025A02300136
44025A02300135
44025A02300133
44025A02300132
44025A02300131
44025A02300129
44025A02300114
44025A02300115
44025A02300109
44025A02300111
44025A02300112
44025A02300210
44025A02300211
44025A02300212
44025A02300213
44025A02300214
44025A02300220
44025A02300221
44025A02300222
44025A02300205
44025A02300204
44025A02300203
44025A02300202
44025A02300352
44025A02300206
44025A02300207
44025A02300208
44025A02300209
44025A02300241
44025A02300240
44025A02300239
44025A02300238
44025A02300237
44025A02300236
44025A02300235
44025A02300234
44025A02300233
44025A02300232
44025A02300231
44025A02300230
44025A02300229
44025A02300228
44025A02300227
44025A02300226
44025A02300225
44025A02300224
44025A02300223
44025A02300222
44025A02300221
44025A02300220
44025A02300219
44025A02300218
44025A02300217
44025A02300216
44025A02300215
44025A02300214
44025A02300213
44025A02300212
44025A02300211
44025A02300210
44025A02300209
44025A02300208
44025A02300207
44025A02300206
44025A02300205
44025A02300204
44025A02300203
44025A02300202

SISENER INGENIEROS, S.L.


44025A02300006
44025A02300007
44025A02300003
44025A02309019
44025A02300256
44025A02300253
44025A02300257
44025A02300258
44025A02300246
44025A02300224
44025A02300227
44025A02300206
44025A02300338
44025A02300339
44025A02300216
44025A02300215
44025A02300313
44025A02309005
44025A02300315
44025A02300166
44025A02300153
44025A02300145
44025A02300144
44025A02300109
44025A02300114
44025A02300115
44025A02300129
44025A02300131
44025A02200069
44025A02200245
44025A02200247
44025A02200249
44025A02200031
44025A02200034
44025A02200035
44025A02200064
44025A02200059
44025A02300136
44025A02300156
44025A02300161
44025A02300160
44025A02300163
44025A02300159
44025A02300158
44025A02300104
44025A02300212
44025A02300213
44025A02300202
44025A02300227
44025A02300233
44025A02300242
44025A02300243
44025A02300244
44025A02300247
44025A02300248
44025A02300250
44025A02300252
44025A02300260
44025A02300261
44025A02300262
44025A02300263
44025A02300264
44025A02300265
44025A02300266
44025A02300267
44025A02300268
44025A02300269
44025A02300270
44025A02300271
44025A02300272
44025A02300273
44025A02300274
44025A02300275
44025A02300276
44025A02300277
44025A02300278
44025A02300279
44025A02300280
44025A02300281
44025A02300282
44025A02300283
44025A02300284
44025A02300285
44025A02300286
44025A02300287
44025A02300288
44025A02300289
44025A02300290
44025A02300291
44025A02300292
44025A02300293
44025A02300294
44025A02300295
44025A02300296
44025A02300297
44025A02300298
44025A02300299
44025A02300300
44025A02300301
44025A02300302
44025A02300303
44025A02300304
44025A02300305
44025A02300306
44025A02300307
44025A02300308
44025A02300309
44025A02300310
44025A02300311
44025A02300312
44025A02300314
44025A02300316
44025A02300317
44025A02300318
44025A02300319
44025A02300320
44025A02300321
44025A02300322
44025A02300323
44025A02300324
44025A02300325
44025A02300326
44025A02300327
44025A02300328
44025A02300329
44025A02300330
44025A02300331
44025A02300332
44025A02300333
44025A02300334
44025A02300335
44025A02300336
44025A02300337
44025A02300338
44025A02300339
44025A02300340
44025A02300341
44025A02300342
44025A02300343
44025A02300344
44025A02300345
44025A02300346
44025A02300347
44025A02300348
44025A02300349
44025A02300350
44025A02300351
44025A02300352
44025A02300353
44025A02300354
44025A02300355

SISENER INGENIEROS, S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
COGITIAR
VISADO : VIZA206691
http://coitiarapp.com.es/visado/servlet/validarCSV.asp?CSV=g6qCHwPcQ2t1HdQQ
18/11 2020
Habilitación Colegi. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

SISENER INGENIEROS, S.L.
Turiving ingeniería y edificación

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA

PLANTA FOTOVOLTAICA FV ENCUENTRO 49,5 MWp

TT.MM. ANDORRA (TERUEL)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2020	JSS
Comprobado:	10/2020	JAAD
Aprobado:	10/2020	JSO

OBRA CIVIL
AFECCIONES
PLANTA GENERAL

Escala: 1/6.000
Revisión: 00
Hoja: 01
Siguiente: --
Código: 20-2216-01 ES-EN-006

FORMATO ORIGINAL DIN-A3