

SEPARATA AYUTAMIENTO DE ROMANOS

PFV GRANJERA 40 MWp

T.M. ROMANOS (ZARAGOZA)

PETICIONARIO: RENOVABLES ZAVÍA, S.L.

AUTOR: Javier Sanz Osorio

DICIEMBRE 2023



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 0134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Firma Colegiado 1.

**SANZ OSORIO
JAVIER -
25444678P**

Firmado digitalmente por
SANZ OSORIO JAVIER -
25444678P

Fecha: 2023.12.27
10:02:03 +01'00'

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

COGITI

ARAGÓN
Colegio Oficial de Graduados e
Ingenieros Técnicos Industriales

FIRMA ELECTRÓNICA

Firmado por: Firmado por el Graduados en Ingeniería</br>Ingenieros Técnicos Industriales</br>Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón. Certificado válido desde: 31/3/23 7:09:40 a. m. hasta 31/3/25 7:09:40 a. m. con número de SERIE: 141692431974704022764866840247165980673 FECHA FIRMA: viernes, 29 de diciembre de 2023 9:33:57 a. m.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio NO ASUMIRÁ ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando ANULADO a todos los efectos.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
2. PROPIEDAD	5
3. OBJETO.....	6
4. EMPLAZAMIENTO	7
4.1. LOCALIZACIÓN	7
4.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	17
4.3. SUPERFICIE OCUPADA	17
4.4. ORGANISMOS AFECTADOS	19
4.5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	20
5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS	21
6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	27
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	27
6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	30
6.2.1. GENERALIDADES.....	30
6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS.....	30
6.2.3. SEGUIDORES SOLARES.....	32
6.2.4. INVERSORES	35
6.2.5. CABLEADO BT.....	36
6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES	38
6.2.7. PROTECCIONES.....	39
6.2.8. POWER STATION	39
6.2.9. CABLEADO MT	43
6.3. OBRA CIVIL	46
6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	48
6.3.2. CAMINOS.....	49
6.3.3. DRENAJE.....	52
6.3.4. CIMENTACIONES DE EQUIPOS	62


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

6.3.5. CANALIZACIONES PARA CABLES	63
6.3.6. CERRAMIENTO PERIMETRAL	63
6.3.7. PUESTA A TIERRA	65
6.3.8. MEDIDAS	65
6.3.9. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC	66
6.3.10. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL	70
6.3.11. ILUMINACIÓN	72
6.3.12. ESTACIONES METEOROLOGICAS	72
6.3.13. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	73
6.4. EVACUACIÓN ENERGÍA	76
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	77
8. PRESUPUESTOS	79
8.1. PRESUPUESTO ROMANOS	79
9. CONCLUSIONES	80
10. ANEXOS	81
10.1. ANEXO 1. PLANOS	81
10.1. ANEXO 2. RBDA ROMANOS	82


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

1. ANTECEDENTES

En octubre de 2020, se elaboró el “Proyecto Planta Fotovoltaica FV Granjera de 40 MWp, en T.M. de TORRALBILLA Y LANGA DEL CASTILLO (Zaragoza)”, redactado por Javier Sanz Osorio, colegiado nº 6134 del Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería, Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón (COGITIAR). Dicho proyecto fue registrado por el COGITIAR con fecha 13 de noviembre de 2020 y número de registro VIZA206597.

Con fecha 30 de noviembre del 2020 fue admitido a trámite con el número de expediente G-SO-Z-226/2020 el proyecto de planta fotovoltaica Granjera visado el 13 de noviembre de 2020 con el número VIZA206597.

El presente “Modificado al Proyecto Planta Fotovoltaica PFV GRANJERA de 40 MWp” se elabora por el cambio de ubicación de la planta. La planta modificada se encuentra en el T.M. de Nombrevilla en la provincia de Zaragoza y la línea de evacuación afecta a los TT.MM de Nombrevilla y Romanos.

RENOVABLES ZAVIA, S.L., en adelante RENOVABLES ZAVIA, con C.I.F. B-99500316, es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

RENOVABLES ZAVIA proyecta promocionar la Planta fotovoltaica PFV Granjera, en el término municipal de Nombrevilla, así como la parte correspondiente de línea de Media Tensión de dicha planta fotovoltaica hasta la SET Camporromanos 30/220 kV responsable de la elevación de la tensión para su posterior transporte y ubicada en una parcela de Romanos.

Este modificado al proyecto desarrollado por RENOVABLES ZAVIA quiere llevarse a cabo en la provincia de Zaragoza 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523

<http://cotiiaaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional

Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

La Planta fotovoltaica PFV Granjera 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 Camporromanos 30/220 kV” ubicada en Romanos, cercana a la planta y que no será objeto de este proyecto.

La Planta Fotovoltáica PFV Granjera, mediante una línea a 30 kV se unirá con la subestación elevadora SET Camporromanos 30/220 kV en el término municipal Romanos (Zaragoza). Esta subestación elevadora exportará la potencia de la planta fotovoltaica a través de una línea aérea de 220 kV hasta la Subestación “SET Cuevas 220/400 kV”, ubicada en el término municipal de Cariñena (Zaragoza), para posteriormente conectar con la posición designada por REE en la SET Cariñena a 400 kV. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.

El promotor contará con el correspondiente permiso por parte de REE para la conexión en la posición designada de la SET Cariñena a 400 kV, propiedad de REE.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

2. PROPIEDAD

La propiedad del proyecto corresponde a:

Sociedad: RENOVABLES ZAVÍA, S.L.

CIF: B-99500316

Domicilio social: C/ Ortega y Gasset nº 20, 2º 28006 Madrid

Persona de contacto: Miguel Ángel Gonzalez

Teléfono: 976 30 84 49

C/ Ortega y Gasset nº 20, 2º 28006 Madrid

e-mail: tramitaciones@forestalia.com

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotiaraigon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

3. OBJETO

La presente Separata se redacta con objeto de describir las instalaciones de la Planta Fotovoltaica PFV Granjera (en adelante “la planta”), con una potencia pico de 40 MWp y una potencia instalada de 37,18 MW, así como describir las instalaciones de evacuación hasta la subestación de evacuación SET Camporromanos 30/220 kV, para la correspondiente solicitud de autorización administrativa previa y de construcción (AAC) 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 Planta Fotovoltaica PFV Granjera, mediante una línea a 30 kV se unirá con la subestación elevadora SET Camporromanos 30/220 kV en el término municipal Romanos (Zaragoza). Esta subestación elevadora exportará la potencia de la planta fotovoltaica a través de una línea aérea de 220 kV hasta la Subestación “SET Cuevas 220/400 kV”, ubicada en el término municipal de Cariñena (Zaragoza), para posteriormente conectar con la posición designada por REE en la SET Cariñena a 400 kV. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO
	29/12 2023
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

4. EMPLAZAMIENTO

4.1. LOCALIZACIÓN

La planta fotovoltaica se encontrará situada en varias parcelas de carácter rústico en el término municipal de Nombrevilla en la provincia de Zaragoza, en el anexo RBDA, se describen las mismas y sus datos catastrales.

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación se realizará por los términos municipales de Nombrevilla y Romanos. Se usarán principalmente los caminos públicos de los términos municipales afectados y las parcelas correspondientes para acceder a la subestación, sus datos quedan también reflejados en la RBDA adjunta.

El acceso a las diferentes zonas de la Planta se lo puede realizar desde la carretera A-1506A, a través de los caminos indicados en el plano correspondiente y como se muestra en la siguiente imagen.

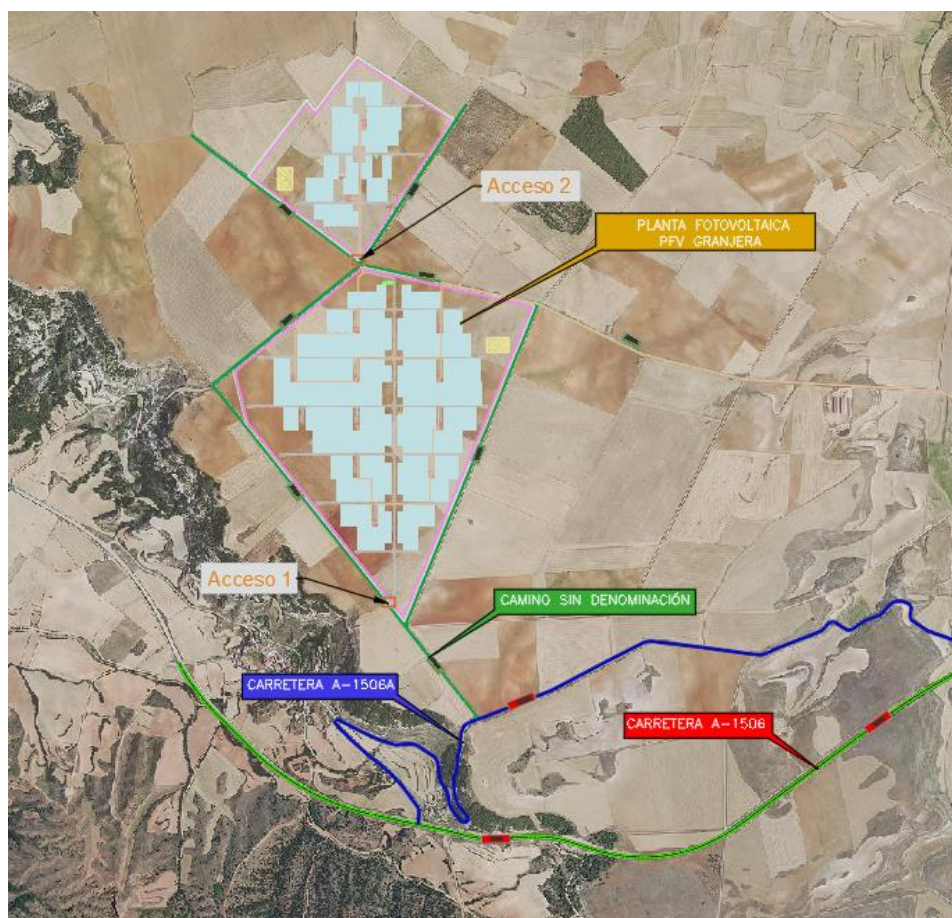


Figura 1. Accesos planteados

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-1	638507,92	4554128,48
A-2	638507,89	4554128,43
A-3	638486,31	4554094,63
A-4	638471,12	4554071,79
A-5	638447,87	4554036,84
A-6	638440,76	4554026,16
A-7	638434,20	4554016,29
A-8	638434,17	4554016,24
A-9	638413,43	4553984,72
A-10	638413,40	4553984,67
A-11	638402,33	4553967,68
A-12	638389,40	4553948,70
A-13	638389,31	4553948,56
A-14	638366,98	4553914,79
A-15	638366,94	4553914,73
A-16	638352,24	4553892,24
A-17	638328,11	4553855,90
A-18	638312,74	4553833,13
A-19	638312,70	4553833,06
A-20	638294,10	4553805,14
A-21	638294,05	4553805,07
A-22	638277,33	4553779,62
A-23	638277,23	4553779,47
A-24	638267,22	4553763,74
A-25	638265,04	4553760,51
A-26	638263,93	4553758,90
A-27	638263,89	4553758,83
A-28	638263,14	4553757,73
A-29	638253,67	4553743,76
A-30	638253,63	4553743,70
A-31	638242,88	4553727,65
A-32	638242,72	4553727,41
A-33	638231,47	4553709,77
A-34	638223,30	4553697,40

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-35	638223,03	4553696,98
A-36	638218,21	4553689,03
A-37	638208,03	4553673,12
A-38	638199,75	4553660,84
A-39	638199,66	4553660,71
A-40	638190,31	4553646,49
A-41	638176,05	4553625,65
A-42	638175,87	4553625,38
A-43	638175,70	4553625,11
A-44	638165,60	4553608,66
A-45	638149,38	4553584,36
A-46	638136,48	4553566,10
A-47	638136,40	4553566,01
A-48	638133,06	4553568,24
A-49	638130,09	4553570,56
A-50	638118,30	4553579,77
A-51	638118,18	4553579,87
A-52	638079,75	4553609,15
A-53	638052,03	4553630,26
A-54	638051,99	4553630,30
A-55	638018,54	4553655,52
A-56	637984,40	4553681,54
A-57	637984,24	4553681,67
A-58	637948,93	4553707,71
A-59	637920,72	4553729,49
A-60	637920,42	4553729,72
A-61	637882,32	4553757,38
A-62	637851,13	4553781,56
A-63	637849,79	4553782,60
A-64	637815,23	4553810,75
A-65	637814,77	4553811,12
A-66	637790,41	4553829,19
A-67	637763,96	4553849,35
A-68	637763,90	4553849,39



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotiaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-69	637737,16	4553869,54
A-70	637737,11	4553869,58
A-71	637725,69	4553878,10
A-72	637724,70	4553878,84
A-73	637724,68	4553878,85
A-74	637701,74	4553895,97
A-75	637690,73	4553904,65
A-76	637919,07	4554202,78
A-77	637940,03	4554174,98
A-78	637940,22	4554174,74
A-79	637946,96	4554166,48
A-80	637947,12	4554166,29
A-81	637947,29	4554166,10
A-82	637947,46	4554165,92
A-83	637947,64	4554165,74
A-84	637947,82	4554165,58
A-85	637948,01	4554165,41
A-86	637948,21	4554165,25
A-87	637948,40	4554165,10
A-88	637948,61	4554164,96
A-89	637948,81	4554164,82
A-90	637949,03	4554164,69
A-91	637949,24	4554164,56
A-92	637949,46	4554164,44
A-93	637949,68	4554164,33
A-94	637949,91	4554164,22
A-95	637950,14	4554164,13
A-96	637950,37	4554164,04
A-97	637950,61	4554163,95
A-98	637950,85	4554163,88
A-99	637951,09	4554163,81
A-100	637951,33	4554163,75
A-101	637951,57	4554163,69
A-102	637951,82	4554163,65
A-103	637952,06	4554163,61
A-104	637952,31	4554163,58
A-105	637952,56	4554163,56

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-106	637952,81	4554163,54
A-107	637953,06	4554163,54
A-108	637953,31	4554163,54
A-109	637953,56	4554163,54
A-110	637953,81	4554163,56
A-111	637954,06	4554163,58
A-112	637954,30	4554163,62
A-113	637954,55	4554163,66
A-114	637954,80	4554163,70
A-115	637955,04	4554163,76
A-116	637955,28	4554163,82
A-117	637955,52	4554163,89
A-118	637955,76	4554163,97
A-119	637955,99	4554164,05
A-120	637956,23	4554164,14
A-121	637956,45	4554164,24
A-122	637956,68	4554164,35
A-123	637956,90	4554164,46
A-124	637957,12	4554164,58
A-125	637957,34	4554164,71
A-126	637957,55	4554164,84
A-127	637957,75	4554164,98
A-128	637957,96	4554165,13
A-129	637958,15	4554165,28
A-130	637958,35	4554165,44
A-131	637958,53	4554165,61
A-132	637958,72	4554165,78
A-133	637958,89	4554165,95
A-134	637959,06	4554166,14
A-135	637959,23	4554166,32
A-136	637959,39	4554166,51
A-137	637986,00	4554199,52
A-138	637986,09	4554199,64
A-139	637986,47	4554200,13
A-140	637986,54	4554200,23
A-141	638030,85	4554259,15
A-142	638054,44	4554288,64



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523

<http://cotiaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-143	638054,45	4554288,65
A-144	638057,23	4554292,14
A-145	638078,85	4554319,18
A-146	638078,93	4554319,28
A-147	638111,95	4554362,05
A-148	638111,97	4554362,08
A-149	638127,02	4554381,73
A-150	638158,33	4554360,75
A-151	638158,46	4554360,66
A-152	638162,84	4554357,85

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-153	638162,84	4554357,85
A-154	638162,84	4554357,85
A-155	638254,58	4554299,02
A-156	638259,13	4554296,10
A-157	638260,81	4554295,02
A-158	638337,68	4554245,73
A-159	638342,26	4554242,78
A-160	638511,46	4554133,96
A-161	638507,92	4554128,48

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-1	638248,35	4552182,57
B-2	638214,32	4552225,76
B-3	638204,38	4552238,13
B-4	638202,33	4552240,60
B-5	638202,04	4552240,89
B-6	638185,00	4552262,19
B-7	637710,09	4552856,30
B-8	637678,26	4552895,94
B-9	637626,57	4553105,33
B-10	637638,34	4553114,91
B-11	637638,36	4553114,93
B-12	637656,42	4553129,72
B-13	637674,72	4553144,14
B-14	637686,08	4553153,09
B-15	637686,09	4553153,10
B-16	637706,19	4553169,02
B-17	637706,44	4553169,22
B-18	637706,68	4553169,43
B-19	637712,58	4553174,69
B-20	637720,64	4553181,85

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-21	637736,17	4553193,43
B-22	637736,46	4553193,66
B-23	637740,11	4553196,62
B-24	637741,58	4553197,80
B-25	637751,32	4553205,70
B-26	637751,33	4553205,70
B-27	637776,91	4553226,49
B-28	637798,19	4553243,67
B-29	637798,23	4553243,70
B-30	637799,11	4553244,42
B-31	637801,34	4553246,21
B-32	637824,08	4553264,45
B-33	637824,16	4553264,52
B-34	637850,78	4553286,38
B-35	637854,11	4553288,98
B-36	637872,95	4553303,63
B-37	637873,27	4553303,89
B-38	637896,40	4553323,64
B-39	637919,70	4553341,95
B-40	637919,77	4553342,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotiaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-41	637949,63	4553365,93
B-42	637949,67	4553365,96
B-43	637971,01	4553383,27
B-44	637975,83	4553387,18
B-45	637975,89	4553387,23
B-46	638001,30	4553408,22
B-47	638020,14	4553423,66
B-48	638037,94	4553438,09
B-49	638043,77	4553442,82
B-50	638049,40	4553447,38
B-51	638049,41	4553447,39
B-52	638073,62	4553467,06
B-53	638105,83	4553493,24
B-54	638124,12	4553507,61
B-55	638124,35	4553507,80
B-56	638136,99	4553518,41
B-57	638141,53	4553522,21
B-58	638142,79	4553523,24
B-59	638143,77	4553523,73
B-60	638144,43	4553524,00
B-61	638144,91	4553524,08
B-62	638147,20	4553524,20
B-63	638151,92	4553522,74
B-64	638152,22	4553522,65
B-65	638152,57	4553522,55
B-66	638152,87	4553522,48
B-67	638166,17	4553519,55
B-68	638166,28	4553519,52
B-69	638188,62	4553514,88
B-70	638233,05	4553505,44
B-71	638261,62	4553499,00
B-72	638268,94	4553497,36
B-73	638269,02	4553497,34
B-74	638315,64	4553487,31
B-75	638360,71	4553477,13
B-76	638360,81	4553477,11
B-77	638415,06	4553465,54

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-78	638450,81	4553457,95
B-79	638479,80	4553451,08
B-80	638479,91	4553451,05
B-81	638502,92	4553445,91
B-82	638526,93	4553440,54
B-83	638527,03	4553440,52
B-84	638558,02	4553433,94
B-85	638589,33	4553427,00
B-86	638634,89	4553416,95
B-87	638634,98	4553416,93
B-88	638666,84	4553410,22
B-89	638682,65	4553406,89
B-90	638719,75	4553398,99
B-91	638745,34	4553393,04
B-92	638745,42	4553393,02
B-93	638798,40	4553381,18
B-94	638798,51	4553381,16
B-95	638825,78	4553375,44
B-96	638837,36	4553372,52
B-97	638840,72	4553371,40
B-98	638841,49	4553371,04
B-99	638841,49	4553370,82
B-100	638841,45	4553370,36
B-101	638830,10	4553341,84
B-102	638809,15	4553293,23
B-103	638809,09	4553293,08
B-104	638808,99	4553292,84
B-105	638808,93	4553292,69
B-106	638789,48	4553242,68
B-107	638778,15	4553213,75
B-108	638755,30	4553163,04
B-109	638755,23	4553162,89
B-110	638755,13	4553162,66
B-111	638755,06	4553162,50
B-112	638736,78	4553117,58
B-113	638736,75	4553117,50
B-114	638720,85	4553077,37



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotiaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-115	638720,84	4553077,35
B-116	638701,85	4553029,06
B-117	638679,32	4552974,52
B-118	638662,28	4552934,51
B-119	638662,25	4552934,42
B-120	638662,19	4552934,28
B-121	638662,15	4552934,18
B-122	638649,51	4552902,59
B-123	638632,65	4552862,84
B-124	638608,04	4552805,66
B-125	638607,98	4552805,53
B-126	638584,93	4552749,48
B-127	638584,89	4552749,38
B-128	638584,83	4552749,23
B-129	638584,79	4552749,14
B-130	638567,01	4552702,92
B-131	638538,10	4552633,61
B-132	638538,04	4552633,45
B-133	638522,64	4552594,36
B-134	638504,68	4552553,05
B-135	638504,64	4552552,95
B-136	638483,57	4552502,85
B-137	638483,53	4552502,75
B-138	638465,34	4552458,06
B-139	638442,39	4552405,45
B-140	638442,34	4552405,34
B-141	638442,27	4552405,15
B-142	638442,22	4552405,04

VALLADO PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-143	638419,97	4552349,80
B-144	638419,93	4552349,71
B-145	638403,77	4552308,32
B-146	638391,63	4552280,52
B-147	638367,42	4552225,86
B-148	638367,32	4552225,63
B-149	638367,17	4552225,28
B-150	638367,08	4552225,05
B-151	638343,02	4552161,53
B-152	638326,14	4552123,06
B-153	638315,43	4552098,71
B-154	638308,97	4552106,87
B-155	638256,99	4552173,74
B-156	638256,89	4552173,87
B-157	638256,70	4552174,11
B-158	638256,45	4552174,40
B-159	638256,21	4552174,68
B-160	638256,06	4552174,83
B-161	638251,23	4552180,07
B-162	638251,01	4552180,30
B-163	638250,75	4552180,56
B-164	638250,52	4552180,78
B-165	638249,79	4552181,45
B-166	638249,50	4552181,70
B-167	638249,16	4552181,98
B-168	638248,80	4552182,25
B-169	638248,43	4552182,51
B-170	638248,35	4552182,57



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523

<http://cotiaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

La poligonal de la planta se define por una paralela exterior al vallado. Las coordenadas, en UTM (ETRS89) y huso 30 de la poligonal, son las siguientes:

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-1	638522,47	4554136,39
A-2	638493,01	4554090,26
A-3	638477,78	4554067,36
A-4	638454,53	4554032,41
A-5	638447,43	4554021,73
A-6	638440,87	4554011,87
A-7	638440,85	4554011,83
A-8	638420,12	4553980,33
A-9	638420,10	4553980,30
A-10	638408,99	4553963,25
A-11	638396,03	4553944,22
A-12	638395,96	4553944,12
A-13	638373,65	4553910,38
A-14	638373,63	4553910,34
A-15	638358,92	4553887,83
A-16	638334,75	4553851,45
A-17	638319,38	4553828,66
A-18	638319,35	4553828,62
A-19	638300,77	4553800,72
A-20	638300,73	4553800,67
A-21	638284,04	4553775,25
A-22	638283,97	4553775,15
A-23	638273,91	4553759,36
A-24	638271,65	4553756,02
A-25	638270,54	4553754,39
A-26	638270,51	4553754,34
A-27	638269,77	4553753,25
A-28	638260,30	4553739,28
A-29	638260,27	4553739,24
A-30	638249,55	4553723,24
A-31	638249,44	4553723,07
A-32	638238,18	4553705,42
A-33	638230,02	4553693,06
A-34	638229,83	4553692,76

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-35	638225,00	4553684,80
A-36	638214,72	4553668,72
A-37	638206,39	4553656,38
A-38	638206,33	4553656,29
A-39	638196,96	4553642,03
A-40	638182,68	4553621,17
A-41	638182,58	4553621,03
A-42	638182,49	4553620,88
A-43	638172,34	4553604,34
A-44	638155,98	4553579,83
A-45	638137,93	4553554,29
A-46	638113,39	4553573,45
A-47	638113,31	4553573,52
A-48	638074,91	4553602,79
A-49	638047,19	4553623,89
A-50	638047,16	4553623,91
A-51	638013,71	4553649,14
A-52	637979,58	4553675,16
A-53	637979,46	4553675,25
A-54	637944,11	4553701,33
A-55	637915,88	4553723,12
A-56	637915,67	4553723,28
A-57	637877,52	4553750,98
A-58	637846,23	4553775,24
A-59	637844,81	4553776,34
A-60	637810,25	4553804,49
A-61	637809,93	4553804,74
A-62	637785,60	4553822,79
A-63	637759,12	4553842,98
A-64	637759,08	4553843,00
A-65	637732,36	4553863,14
A-66	637732,32	4553863,17
A-67	637720,89	4553871,69
A-68	637719,90	4553872,43



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523

<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-69	637719,89	4553872,44
A-70	637696,87	4553889,62
A-71	637679,58	4553903,25
A-72	637919,12	4554216,00
A-73	637946,37	4554179,86
A-74	637946,47	4554179,73
A-75	637953,12	4554171,58
A-76	637953,16	4554171,54
A-77	637953,20	4554171,58
A-78	637979,75	4554204,51
A-79	637979,79	4554204,57
A-80	637980,13	4554205,01
A-81	637980,17	4554205,06
A-82	638024,53	4554264,05
A-83	638048,19	4554293,63

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA A		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
A-84	638050,98	4554297,13
A-85	638072,58	4554324,15
A-86	638072,62	4554324,20
A-87	638105,62	4554366,94
A-88	638105,63	4554366,95
A-89	638125,23	4554392,55
A-90	638162,75	4554367,42
A-91	638162,82	4554367,37
A-92	638167,16	4554364,58
A-93	638258,90	4554305,75
A-94	638263,45	4554302,83
A-95	638265,14	4554301,75
A-96	638342,00	4554252,46
A-97	638346,59	4554249,51
A-98	638522,47	4554136,39

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-1	638242,90	4552176,55
B-2	638208,06	4552220,78
B-3	638198,19	4552233,07
B-4	638196,41	4552235,20
B-5	638196,07	4552235,54
B-6	638178,75	4552257,19
B-7	637703,84	4552851,30
B-8	637670,91	4552892,31
B-9	637617,58	4553108,33
B-10	637620,36	4553110,59
B-11	637620,36	4553110,59
B-12	637633,28	4553121,11
B-13	637633,29	4553121,12
B-14	637651,41	4553135,96
B-15	637669,77	4553150,42
B-16	637681,12	4553159,37

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-17	637681,13	4553159,38
B-18	637701,18	4553175,26
B-19	637701,29	4553175,35
B-20	637701,40	4553175,45
B-21	637707,26	4553180,66
B-22	637715,58	4553188,06
B-23	637731,32	4553199,80
B-24	637731,48	4553199,92
B-25	637735,07	4553202,83
B-26	637736,54	4553204,02
B-27	637746,28	4553211,91
B-28	637746,29	4553211,92
B-29	637771,87	4553232,70
B-30	637793,16	4553249,89
B-31	637793,18	4553249,90
B-32	637794,08	4553250,64



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-33	637796,34	4553252,45
B-34	637819,06	4553270,68
B-35	637819,10	4553270,71
B-36	637845,78	4553292,63
B-37	637849,20	4553295,29
B-38	637867,97	4553309,89
B-39	637868,14	4553310,04
B-40	637891,33	4553329,83
B-41	637914,75	4553348,23
B-42	637914,78	4553348,26
B-43	637944,61	4553372,17
B-44	637944,64	4553372,18
B-45	637965,97	4553389,48
B-46	637970,78	4553393,38
B-47	637970,81	4553393,41
B-48	637996,21	4553414,40
B-49	638015,09	4553429,86
B-50	638032,90	4553444,30
B-51	638038,73	4553449,03
B-52	638044,37	4553453,60
B-53	638044,37	4553453,60
B-54	638068,58	4553473,27
B-55	638100,83	4553499,49
B-56	638119,13	4553513,87
B-57	638119,25	4553513,97
B-58	638131,85	4553524,55
B-59	638136,43	4553528,38
B-60	638138,42	4553530,00
B-61	638140,47	4553531,03
B-62	638142,23	4553531,74
B-63	638144,02	4553532,05
B-64	638148,22	4553532,27
B-65	638154,24	4553530,39
B-66	638154,38	4553530,35
B-67	638154,51	4553530,32
B-68	638154,65	4553530,28
B-69	638167,87	4553527,36

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-70	638167,93	4553527,35
B-71	638190,27	4553522,71
B-72	638234,76	4553513,25
B-73	638263,38	4553506,81
B-74	638270,68	4553505,17
B-75	638270,73	4553505,16
B-76	638317,36	4553495,12
B-77	638362,45	4553484,94
B-78	638362,50	4553484,93
B-79	638416,73	4553473,37
B-80	638452,56	4553465,76
B-81	638481,62	4553458,87
B-82	638481,69	4553458,86
B-83	638504,67	4553453,72
B-84	638528,66	4553448,36
B-85	638528,71	4553448,35
B-86	638559,72	4553441,76
B-87	638591,06	4553434,81
B-88	638636,60	4553424,76
B-89	638636,65	4553424,75
B-90	638668,49	4553418,04
B-91	638684,31	4553414,71
B-92	638721,49	4553406,79
B-93	638747,14	4553400,84
B-94	638747,18	4553400,83
B-95	638800,12	4553389,00
B-96	638800,18	4553388,98
B-97	638827,58	4553383,23
B-98	638839,60	4553380,20
B-99	638843,67	4553378,85
B-100	638845,95	4553377,80
B-101	638848,05	4553376,54
B-102	638848,66	4553375,69
B-103	638849,26	4553374,59
B-104	638849,49	4553373,17
B-105	638849,49	4553370,47
B-106	638849,31	4553368,49



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-107	638837,49	4553338,78
B-108	638816,51	4553290,09
B-109	638816,48	4553290,01
B-110	638816,41	4553289,84
B-111	638816,38	4553289,76
B-112	638796,94	4553239,77
B-113	638785,52	4553210,64
B-114	638762,61	4553159,79
B-115	638762,57	4553159,71
B-116	638762,50	4553159,54
B-117	638762,46	4553159,45
B-118	638744,20	4553114,58
B-119	638744,18	4553114,54
B-120	638728,29	4553074,43
B-121	638728,29	4553074,42
B-122	638709,27	4553026,07
B-123	638686,70	4552971,43
B-124	638669,65	4552931,40
B-125	638669,63	4552931,35
B-126	638669,59	4552931,24
B-127	638669,57	4552931,19
B-128	638656,91	4552899,54
B-129	638640,01	4552859,69
B-130	638615,40	4552802,53
B-131	638615,37	4552802,46
B-132	638592,33	4552746,46
B-133	638592,31	4552746,40
B-134	638592,27	4552746,30
B-135	638592,25	4552746,24
B-136	638574,44	4552699,94
B-137	638545,50	4552630,57
B-138	638545,47	4552630,48
B-139	638530,03	4552591,30
B-140	638512,03	4552549,88
B-141	638512,01	4552549,83
B-142	638490,95	4552499,77

POLIGONAL PFV GRANJERA		
ZONA B		
DATOS GENERALES		
VÉRTICES	X	Y
B-143	638490,93	4552499,71
B-144	638472,71	4552454,95
B-145	638449,74	4552402,28
B-146	638449,71	4552402,22
B-147	638449,66	4552402,09
B-148	638449,63	4552402,02
B-149	638427,39	4552346,83
B-150	638427,37	4552346,78
B-151	638411,16	4552305,27
B-152	638398,95	4552277,29
B-153	638374,75	4552222,67
B-154	638374,70	4552222,54
B-155	638374,59	4552222,29
B-156	638374,54	4552222,16
B-157	638350,43	4552158,51
B-158	638333,46	4552119,85
B-159	638317,41	4552083,33
B-160	638302,67	4552101,93
B-161	638250,70	4552168,80
B-162	638250,64	4552168,87
B-163	638250,53	4552169,02
B-164	638250,39	4552169,18
B-165	638250,23	4552169,35
B-166	638250,15	4552169,44
B-167	638245,39	4552174,60
B-168	638245,29	4552174,71
B-169	638245,19	4552174,81
B-170	638245,09	4552174,91
B-171	638244,45	4552175,49
B-172	638244,32	4552175,60
B-173	638244,19	4552175,71
B-174	638244,05	4552175,81
B-175	638243,91	4552175,91
B-176	638243,76	4552176,01
B-177	638243,04	4552176,47
B-178	638242,90	4552176,55



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

4.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La base de datos usada ha sido Meteonorm (versión 7.2). Esta contiene una base de datos para el período 1991-2010. Se utiliza una combinación de mediciones terrestres y satelitales, con 5 satélites geoestacionarios y 8 km de resolución.

Para el diseño de la planta se han considerado las siguientes condiciones climatológicas:

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	63.9	24.88	3.70	91.6	87.0	3655	3603	0.984
Febrero	83.3	29.88	4.85	117.4	111.9	4640	4574	0.974
Marzo	133.8	45.82	8.20	186.8	180.0	7171	7063	0.945
Abril	162.0	64.30	10.82	215.5	209.3	8143	8019	0.930
Mayo	195.5	72.70	15.57	261.8	253.3	9278	9135	0.872
Junio	213.8	72.27	21.64	286.1	278.0	10213	10058	0.879
Julio	226.7	65.35	25.30	310.5	301.7	10805	10639	0.857
Agosto	201.6	55.00	24.67	280.7	274.1	10002	9853	0.877
Septiembre	148.7	47.35	19.22	207.8	200.4	7630	7516	0.904
Octubre	107.1	39.84	13.52	150.9	144.3	5771	5689	0.942
Noviembre	66.9	26.22	7.20	94.9	89.6	3710	3656	0.983
Diciembre	55.6	21.75	4.24	79.7	74.9	3143	3097	0.972
Año	1658.8	565.34	13.30	2283.7	2204.5	84164	82903	0.908

Legendas

GlobHor Irradiación horizontal global
DiffHor Irradiación difusa horizontal
T_Amb Temperatura ambiente
GlobInc Global incidente plano receptor
GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto
E_Grid Energía inyectada en la red
PR Proporción de rendimiento

4.3. SUPERFICIE OCUPADA

La superficie total prevista se encuentra delimitada por el vallado perimetral y sus puertas de acceso, se contempla un área afectada de 127,50 hectáreas. La superficie de la poligonal es de 132,67 hectáreas.

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 6.399,49 metros lineales y una altura de 2,0 metros. El vallado será de malla tipo cinegética instalada con postes, mismos que deben estar adecuadamente 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

El vallado de la planta fotovoltaica será completamente permeable y seguro para la fauna silvestre, de acuerdo con el artículo 34 del Decreto 242/2004, de 27 de julio de 2004, por el que se aprueba el Reglamento de suelo rústico, que establece las características de los vallados y cerramientos de fincas y parcelas.

En todo caso, se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Natural del Gobierno de Aragón. Se señalizará para hacerlo más visible a las aves y evitar la colisión, con placa metálica o plástica de 25x25cm, una en cada vano. Estas placas serán de color blanco, mates y sin bordes cortantes y se colocarán en la parte superior del vallado.

En todo momento se cumplirá que la distancia del vallado perimetral al eje del camino más cercano cumpla con la normativa urbanística y, a su vez, con la distancia respecto al borde del pavimento.

En la poligonal se dispone un área acondicionada de 16.200 m² aproximadamente para el acopio de material a utilizar.

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación elevadora SET Camporromanos 30/220 kV se realizará, en medida de lo posible, por caminos de uso público o por linderos de parcela, siendo este de aproximadamente 4,18 km desde el vallado de la planta fotovoltaica hasta la subestación, los cuales pertenecen a los términos municipales de Nombrevilla y Romanos, además a este recorrido se deberá añadir los tramos individuales de cada circuito dentro de la propia planta fotovoltaica.

Es de señalar que la zanja de evacuación comparte un segmento de su trazado con las líneas de evacuación de MT de los Parques Fotovoltaicos “CILLERUELOS” y “SANTA QUITERIA I”. En el tramo en donde las líneas de evacuación discurren compartiendo dicho trazado, se ejecutará una única canalización para todas las líneas.

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 74.075 módulos monocristalinos modelo LONGI bifacial LR5-72HBD de 540 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2.256 x 1.133 x 35 mm y 32,3 Kg. de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 189.339 metros cuadrados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

4.4. 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 Nombrevilla, para la afección de la superficie correspondiente a la Planta Fotovoltaica y la línea subterránea de MT en su término municipal.
- **Ayuntamiento de Romanos**, para la afección de la línea subterránea de MT en su término municipal.
- Subdirección Provincial de Carreteras de Zaragoza, para la afección debido al acceso a la Planta Fotovoltaica por la Carretera Autonómica A-1506A.
- E-Distribución, para la afección debido al paralelismo de la planta fotovoltaica con líneas Aéreas de Alta Tensión propiedad de Endesa.
- Instituto Aragonés de gestión ambiental (INAGA), para la afección debido al cruce de la línea subterránea de MT y paralelismo de la Planta Fotovoltaica con Colada de San Martín del Río a Villarroja del Campo, paralelismo de la línea con Colada de la Casa de los Cuatro Corrales y el cruce sobre el monte de utilidad Pública (MUP) Z0353.
- Confederación Hidrográfica del Ebro, para la afección del cruce de la línea subterránea de MT con el Arroyo de Valsauco.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

4.5. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En lo que respecta a la afección sobre el Ayuntamiento de Romanos se debe a la Línea subterránea de Media Tensión que transporta la energía generada en la planta fotovoltaica PFV Granjera hasta la subestación SET Camporromanos 30/220 kV.

Las parcelas afectadas en coordenadas UTM (ETRS89) huso 30, se recogen en la siguiente tabla:

Parcelas Afectadas		
Referencia Catastral	Polígono	Parcela
50229A00100016	001	00016
50229A00100017	001	00017
50229A00109001	001	09001
50229A00200011	002	00011
50229A00200012	002	00012
50229A00200022	002	00022
50229A00200023	002	00023



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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.
- Real Decreto 1183/2020, del de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica
- 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,



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523

<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.

- 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.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO	29/12 2023	Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta Fotovoltaica PFV Granjera es una instalación de 40 MWp y 37,18 MWn ubicada en el término municipal de Nombrevilla (Zaragoza), la planta 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.

En función de los cálculos eléctricos correspondiente que se incluyen en el anexo 1, con el módulo bifacial de 540 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 25 módulos en serie.

Por su parte los seguidores solares seleccionados pueden alojar de 2 a 3 strings en su estructura, cada string consta de 25 módulos en serie en una disposición vertical (1V). Los seguidores solares de 2 y 3 strings emplean un total de 50 y 75 módulos de manera respectiva. La nomenclatura para identificar a cada seguidor es: 1V50 (2 strings) y 1V75 (3 strings).

Los strings se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 18 strings 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional
Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 Camporromanos 30/220 kV, ubicada en el T.M. Romanos, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión de 220 kV a través de la nueva SET Cuevas 220/400 kV y, finalmente, hasta la subestación Cariñena 400 kV propiedad de REE.

Como se ha indicado anteriormente la línea de evacuación comparte parte del trazado de la zanja con las líneas de evacuación de los Parques Fotovoltaicos “CILLERUELOS” y “SANTA QUITERIA I”. En el tramo donde las líneas de evacuación discurren compartiendo dicho trazado de la zanja, se ejecutará una única canalización para todas las líneas.

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 FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
PROVINCIA:	ZARAGOZA (50)
MUNICIPIO:	NOMBREVILLA (189)
SUPERFICIE PLANTA (ha):	127,50
POTENCIA PICO (MWp):	40
POTENCIA INSTALADA (MWac):	37,18
POTENCIA DE ACCESO (MWn)	33,1
MÓDULOS	
Nº MÓDULOS (UD):	74.075
MODELO:	LR5-72HBD
FABRICANTE:	LONGI
POTENCIA (Wp):	540
SEGUIDORES	
MODELO:	NX HORIZON
FABRICANTE:	NEXTRACKER
DISPOSICIÓN:	1 FILA DE 75 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 50 MÓDULOS EN VERTICAL
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120° (+/-60°)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
INVERSOR	
MODELOS:	FS3270K HEMK 615V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA INSTALADA (kVA):	3380 kVA (40°C)
DIMENSIONES (m):	3,70 x 2,20 x 2,20
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,84%
INSTALACIÓN:	Exterior (IP54)
POWER STATION	
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
MODELO POWER STATION:	Freesun MV SKID Frame 2
MODELO INVERSOR:	FS3270K HEMK 615V
MODELO TRANSFORMADOR:	Transformador de aceite ONAN Dy11
TOTAL	
Nº MÓDULOS (UD):	74.075
CONFIGURACIÓN:	2.963 CADENAS DE 25 MÓDULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES (UD):	877 (1V 75) + 166 (1V 50)
Nº POWER STATION (UD):	11
Nº INVERSORES (UD):	11
Nº COMBINER BOXES (UD):	165

Tabla 1. Características generales planta fotovoltaica

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios se instalarán 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).

Las Power Station se unirán entre sí formando un total de dos circuitos de MT a 30 kV, mismos que evacuarán la energía generada a la SET Camporromanos 30/220 kV.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 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 bifaciales de la planta fotovoltaica PFV Granjera 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.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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.

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.

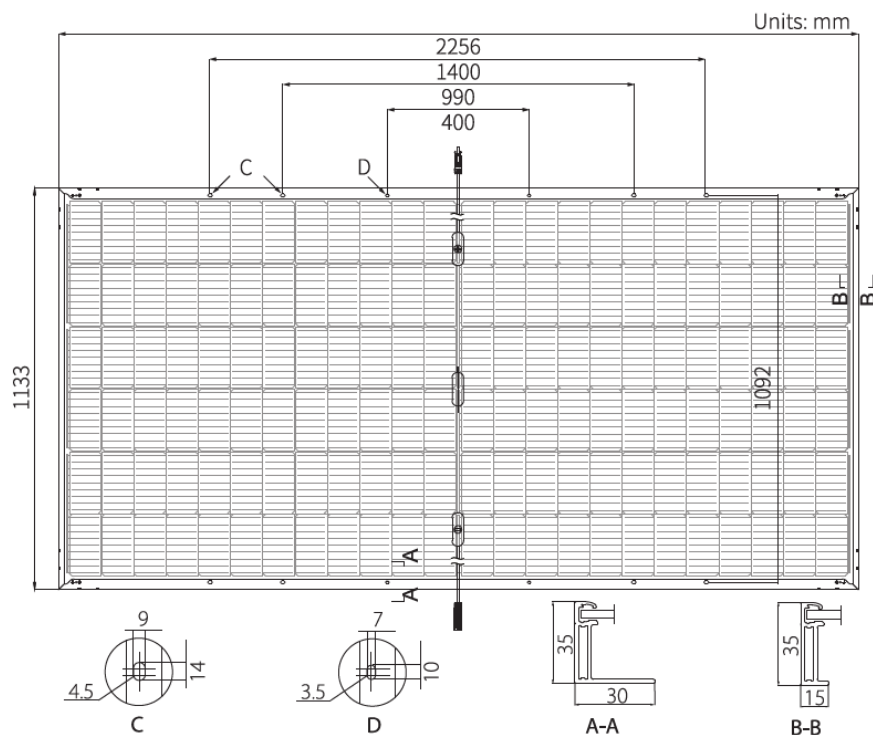


Figura 2. Diseño del módulo LONGI, modelo bifacial LR5-72HBD de 540 Wp

La planta fotovoltaica PFV Granjera estará formada por 74.075 módulos del siguiente fabricante:

LONGI, modelo bifacial LR5-72HBD de 540 Wp, o similar

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones completas del fabricante del módulo.

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

MÓDULOS	
MODELO:	LR5-72HBD
FABRICANTE:	LONGI
POTENCIA (Wp):	540
DIMENSIONES (mm):	2256 x 1133 x 35
EFICIENCIA DE MÓDULO:	21,1%

Tabla 2. Características principales del módulo LONGI, modelo bifacial LR5-72HBD de 540 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 NEXTRACKER o similar, en concreto el modelo NX HORIZON. La configuración eléctrica de las cadenas (25 módulos por string) se alcanzarán usando una configuración de 1 x 75 y 1 x 50 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 75: (L) 89,40 x 2,26 x 2,10 (h Máx)
- Dimensiones seguidor 1 x 50: (L) 60,27 x 2,26 x 2,10 (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 inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 6,75 m en la dirección



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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°.	
Pendiente máxima Norte-Sur 12 %	
Pendiente máxima Este-Oeste 9 %	
Especificaciones Mecánicas 1x75	
1 x 75 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.	
Dimensiones (m) 89,40 x 2,26 x 2,10 (h máx).	
Área fotovoltaica de 201,70 m².	
Longitud del área fotovoltaica de 89,40 m.	
Especificaciones Mecánicas 1x50	
1 x 50 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.	
Dimensiones (m) 60,27 x 2,26 x 2,10 (h máx).	
Área fotovoltaica de 135,96 m².	
Longitud del área fotovoltaica de 60,27 m.	
Control Board	
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.	
Seguidor autoalimentado desde el campo solar.	
Protocolo de Comunicación Modbus (Wireless).	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional
Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Especificaciones Eléctricas
Máxima potencia pico de DC por seguidor de 40,5 kW DC (75 módulo 540 Wp).
1 Motor en AC.
Tensión de suministro: 24 V
IP Code: IP 55.
Condiciones ambientales de Operación
Temperatura de operación -30°C a +55°C.

Tabla 3. Características del seguidor NEXTRACKER, modelo NX HORIZON



Figura 3. Planos del seguidor NEXTRACKER, modelo NX HORIZON

SEGUIDORES	
MODELO:	NX HORIZON
FABRICANTE:	NEXTRACKER
DISPOSICIÓN:	1 FILA DE 50 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 75 MÓDULOS EN VERTICAL
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120° (+/-60°)

Tabla 4. Características principales del seguidor NEXTRACKER, modelo NX HORIZON.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotitarragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 11 Power Station con un total de 11 inversores trifásicos de 3.380 kVA de potencia máxima de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3270K HEMK 615V.

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

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

INVERSOR	
MODELOS:	FS3270K HEMK 615V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL (kVA):	3380 (40°C)
DIMENSIONES (m):	3,70 x 2,20 x 2,20
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,57%
INSTALACIÓN:	Exterior (IP54)

Tabla 5. Características principales del inversor de POWER ELECTRONICS, modelo FS3270K HEMK 615V.

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 1%, 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.
- 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 °C. (120 °C por 20.000 h)
- Características constructivas: EN 50618; IEC 62930



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional
Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 60754-1, 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 °C
- Características constructivas: UNE HD 603-5X-1

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

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 mm², 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.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 dispondrá en total de once (11) Power Station tipo POWER ELECTRONICS FREESUN MV SKID o similar, los cuales están compuestas por los siguientes elementos:

- FREESUN MV SKID de 3.380 kVA
 - Un (1) inversor POWER ELECTRONIC FS3270K HEMK 615V.
 - Un (1) transformador estanco de Media Tensión 0,615/30 kV.
 - Celda de Media Tensión: Conjunto compacto formado por dos celdas de línea, una celda de remonte con entrada directa a barras y una de protección de transformador (0+2L+T).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		



Figura 4. Freesun MV SKID Frame 2.

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

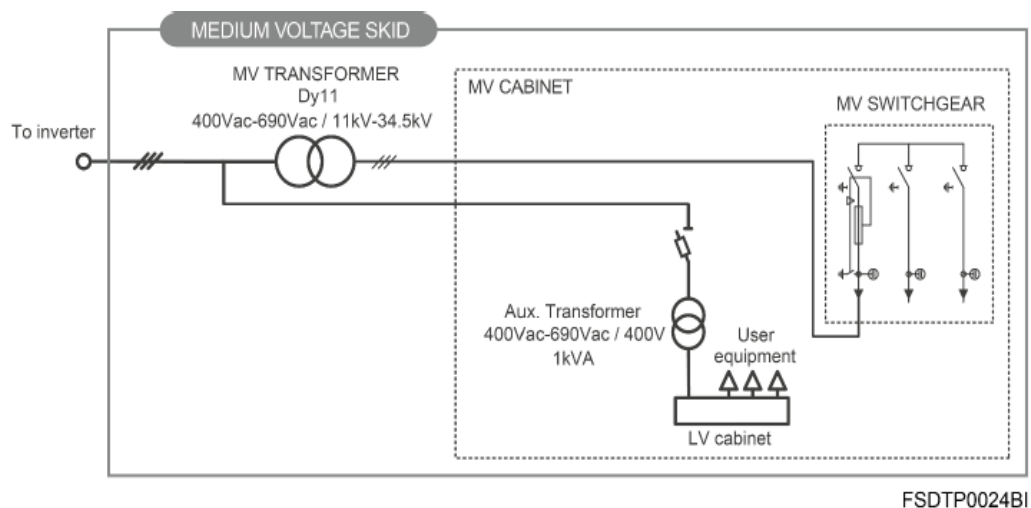


Figura 5. Diagrama operacional Freesun MV SKID Frame 2.

Para la alimentación de los servicios propios la PS equipa un transformador 615/400 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.

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

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

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia en módulos fotovoltaicos y será:

$$P_{cc} = 74.075 \text{ módulos} \times 540 \text{ Wp/módulo} = 40.000.500 \text{ Wp} = 40 \text{ MWp}$$

- Potencia entregada en el punto de interconexión (POI), conforme al IVA (informe de Viabilidad de Acceso) emitido por el Operador del Sistema Eléctrico es 33,1 MW, es la máxima potencia activa que se puede entregar en el punto de conexión.
- Potencia AC: la potencia instalada en corriente alterna es la suma de la potencia máxima de cada inversor y que corresponderá a la potencia instalada según el RD 1183/2020 y que viene dada en KVA:

$$P_{ac} = 11 \text{ inversores} \times 3380 \text{ KVA/inversor} = 37.180.000 \text{ kVA} = 37,18 \text{ MVA}$$

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 (PPC, Power Plant Controller), instalado en la SET Camporromanos 30/220 kV, limita la energía activa generada de forma que en ningún momento sobrepase los 33,10 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	3.380 kVA
Refrigeración	ONAN
Relación de transformación	30/0,615
Grupo de conexión	Dy11
Tipo	Hermético, llenado integral, aceite mineral
Frecuencia	50 Hz



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 N° 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 Camporromanos.

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 SF₆, existen tres configuraciones de celdas instaladas en las PS:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional

Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

- Configuración 0-1P: Para los centros situados en extremo de línea.
- Configuración 0-1L-1P: Para centros con posición intermedia.
- Configuración 0-2L-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.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 240, 400 y 800 mm².

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

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

Es de señalar que línea de evacuación comparte parte de su trazado con las líneas de evacuación de los Parques Fotovoltaicos “CILLERUELOS” y “SANTA QUITERIA I”. En el tramo donde ambas líneas de evacuación discurren compartiendo dicho trazado, se ejecutará una única canalización para todas las líneas.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas del tramo en donde se comparte la zanja con los circuitos de los parques antes mencionados.

TRAMOS	PFV	CIRCUITO	COORDENADAS DE ZANJA COMPARTIDA	
			INICIO	FIN
TRAMO 1	CIRCUITOS PROVENIENTES DE PFV CILLERUELOS			
TRAMO 2	GRANJERA	CIRCUITO 1 CIRCUITO 2	X: 638470,6071 Y: 4553469,1509	X: 639682,1566 Y: 4553077,8427
	CILLERUELOS	CIRCUITO 1 CIRCUITO 2		
TRAMO 3	GRANJERA	CIRCUITO 1 CIRCUITO 2	X: 639682,1566 Y: 4553077,8427	X: 641943,7494 Y: 4553498,4974
	CILLERUELOS	CIRCUITO 1 CIRCUITO 2		
	SANTA QUITERÍA I	CIRCUITO 1 CIRCUITO 2		

Tabla 6. Coordenadas de inicio y final del tramo compartido.

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

A continuación, se indica las zanjas a utilizar en el tramo compartido:

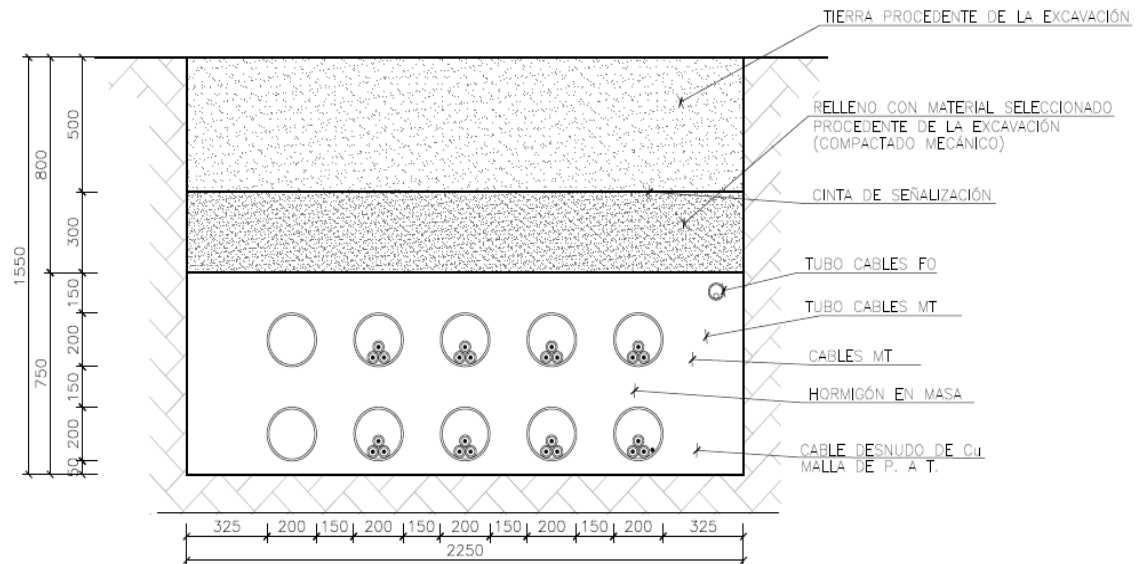


Figura 6. Zanja tipo MT 8 Circuitos (Tramo 2)

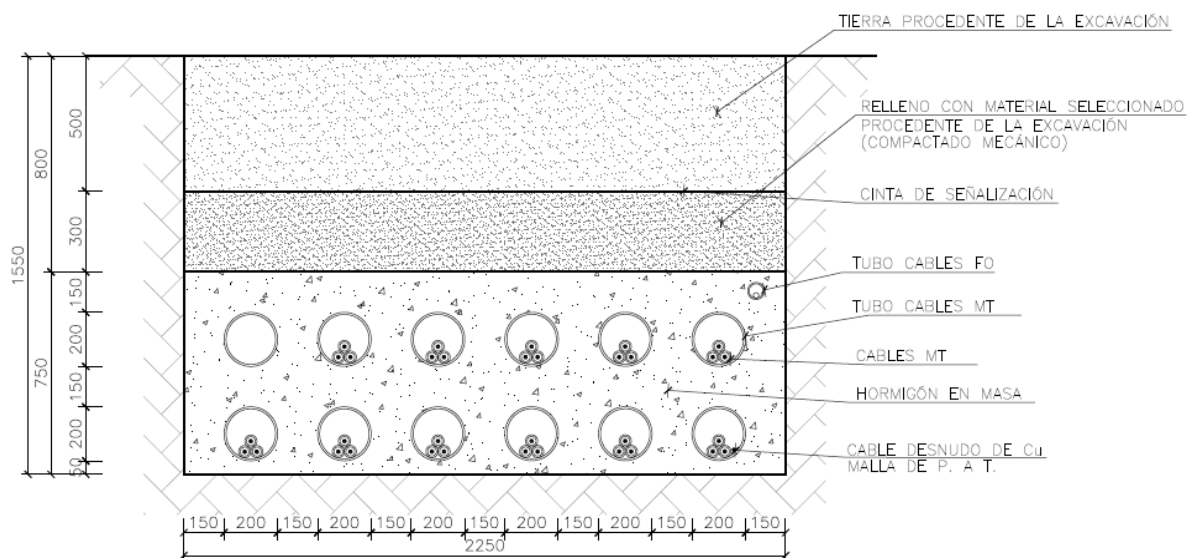


Figura 7. Zanja tipo MT 11 Circuitos (Tramo 3)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Las características de los cables son las siguientes:

Conductor		Aluminio
Aislante		XLPE
Pantalla		Aluminio/PE
Cubierta		HDPE
Tensión nominal	kV	30
Nivel de aislamiento		100%
Temperatura nominal	°C	90
Temperatura durante cortocircuito	°C	250

Tabla 7. 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.

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

4. Vallado perimetral tipo cinegético de 2,0 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm. Este vallado cumplirá con lo estipulado en la declaración de impacto ambiental.

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 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 de la planta que unirán las Power Station hasta las celdas de la subestación elevadora SET Camporromanos 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 un ancho mínimo de 0,8 m y máxima de 2,25 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma y por la tensión) y una profundidad entre 0,515 m hasta 1,55 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523

<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

- Se instalará dos edificios prefabricados 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, 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%.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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.

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, 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

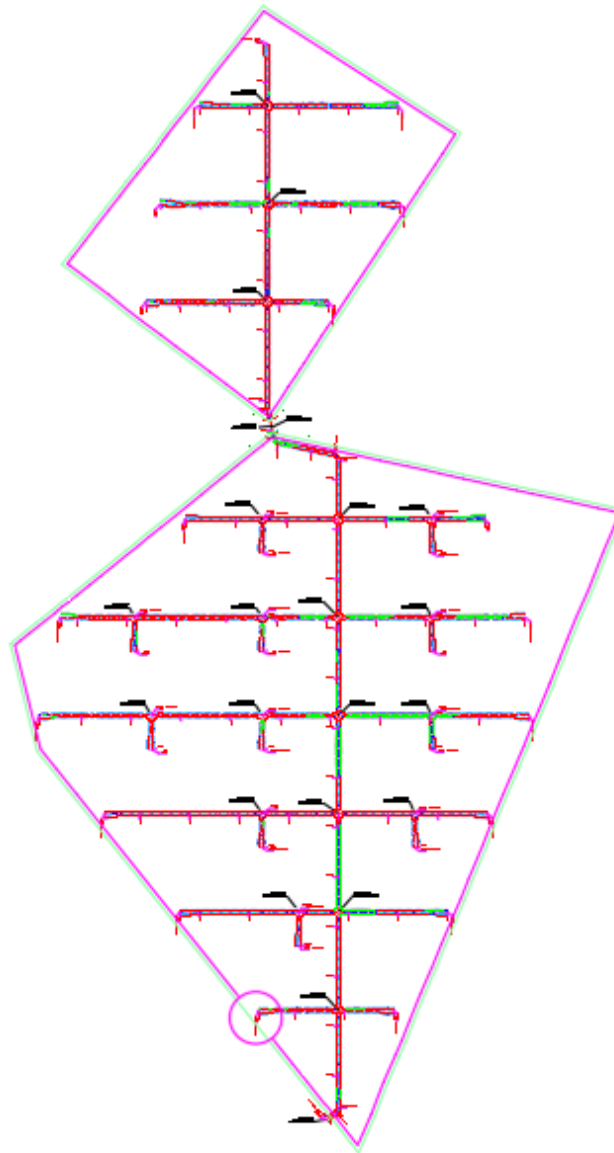


Figura 8. Caminos planteados PFV Granjera

Los viales proyectados mantienen un ancho de 4 metros. La pendiente de la plataforma del vial se diseña con bombeo del 2% 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 30 cm de espesor, con un CBR mínimo del 80% y un grado de compactación del 100%.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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

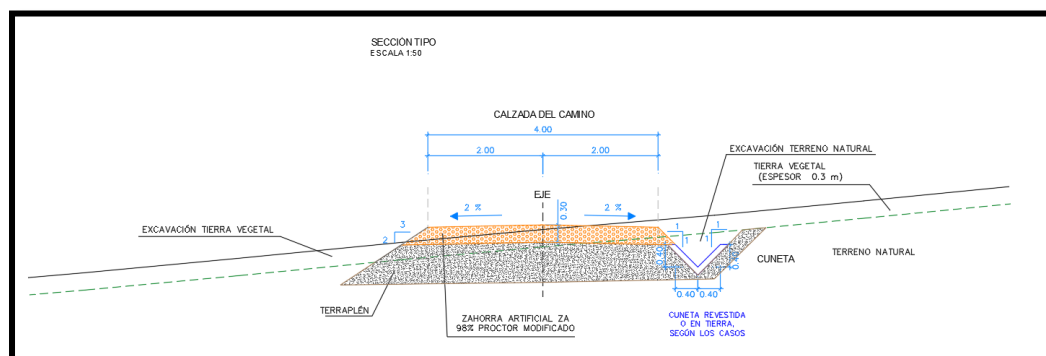


Figura 9. Sección tipo

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 (30 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 (valores en m3):

Eje	Longitud (m)	Superficie ocupada (m2)	Tierra vegetal	Terraplén	Desmonte
EJE_GRA_CA_01	271,325	2.027	608	288	63
EJE_GRA_CA_02	537,468	3.733	1120	931	152
EJE_GRA_CA_03	768,098	5.140	1542	417	271
EJE_GRA_CA_04	983,548	6.940	2082	1521	312
EJE_GRA_CA_05	932,229	6.189	1857	1297	269
EJE_GRA_CA_06	601,002	3.966	1190	753	98
EJE_GRA_CA_07	68,409	489	147	18	35
EJE_GRA_CA_08	68,400	480	144	32	16
EJE_GRA_CA_09	64,404	453	136	75	13
EJE_GRA_CA_10	68,388	412	123	146	1

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Eje	Longitud (m)	Superficie ocupada (m2)	Tierra vegetal	Terraplén	Desmonte
EJE_GRA_CA_11	68,393	431	129	95	7
EJE_GRA_CA_12	68,389	471	141	55	10
EJE_GRA_CA_13	68,391	480	144	32	16
EJE_GRA_CA_14	68,407	435	131	95	7
EJE_GRA_CA_15	68,414	451	135	92	6
EJE_GRA_CA_16	68,388	466	140	69	7
EJE_GRA_CA_17	68,390	486	146	25	29
EJE_GRA_CA_18	366,030	2.533	760	335	370
EJE_GRA_CA_19	479,645	3.713	1114	791	784
EJE_GRA_CA_20	399,212	2.672	802	600	87
EJE_GRA_CA_21	2.276,193	14.371	4311	2918	1051
TOTAL	8.363,123	56.338	16.901	10.586	3.605

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 zavorra. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 longitud de dichas losas depende del trazado del vial y del caudal a desaguar y su anchura alcanza los bordes de los caminos.

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

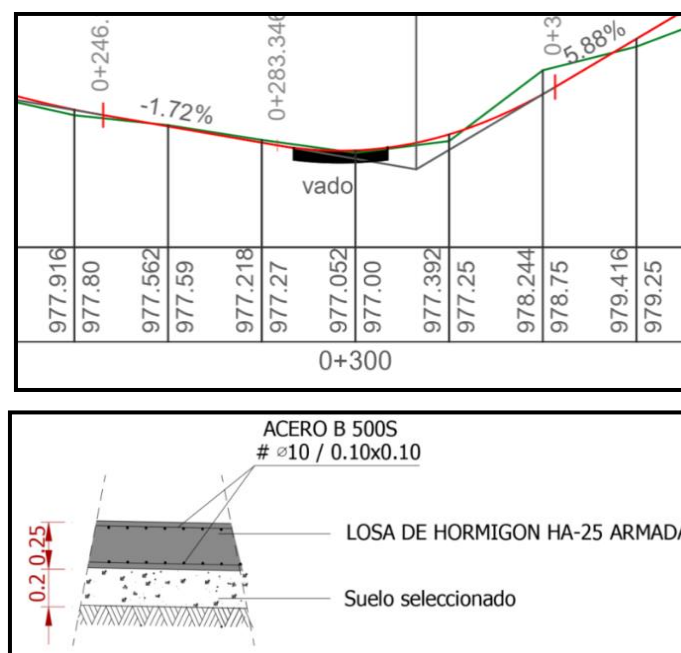


Figura 10. Croquis vado

Para el dimensionamiento de los vados, puesto que no hay cruces con cauces registrados, se ha realizado una estimación y se han considerado como una sección triangular con taludes 1:100 y pendiente en la dirección del flujo 2%.

La longitud que se da es en sentido longitudinal, ya que, en sentido transversal, se considera el ancho del vial como puede verse en el plano de detalles. No obstante, hay 3 vados donde se dan dos dimensiones, esto es puesto que corresponden a vados que se sitúan en la cruceta que se forma en la intersección entre dos viales

En la tabla de resultados, puede aparecer OD_ en la suma de cuencas desaguadas; esto simplemente es para simplificar y viene a expresar que se desaguan además de las cuencas que se indiquen, las cuencas que afectaban a esa obra de drenaje.

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Por ejemplo, el Vado 3 igual a OD1+80%4, quiere decir que desaguará el 80% del caudal generado por la cuenca 4 más lo que venga de la obra de drenaje 1.

Nº VADO	EJE	PK CENTRAL	CUENCA	Q m³/s	Long m	Long* m
2	GRA_CA_01	0+186	2	0,12	10	
3	GRA_CA_21	0+396	OD1+80%4	0,18	10	
5	GRA_CA_02	0+260	OD2+OD3+5	0,39	15	
6	GRA_CA_02	0+372	6	0,41	15	
8	GRA_CA_03	0+391	OD5+OD6+10	1,03	20	
12	GRA_CA_04	0+471	OD8+OD9+OD12+15	1,65	25	
15	GRA_CA_05	0+179	OD10+20%19+20	0,20	25	16
17	GRA_CA_05	0+487	OD12+23	1,86	25	
18	GRA_CA_05	0+701	OD14+70%24	0,22	15	
20	GRA_CA_06	0+107	OD15+27+28	0,31	20	16
21	GRA_CA_06	0+270	OD16+29	0,16	10	
23	GRA_CA_21	1+349	OD22+70%33	0,10	10	
26	GRA_CA_18	0+122	OD21+OD23+OD24+OD25+32+34+35+36+37	1,10	25	25
27	GRA_CA_21	1+862	OD26+90%40	1,19	25	
28	GRA_CA_19	0+181	OD27+39	1,46	25	
30	GRA_CA_20	0+099	OD28+OD29+42	1,77	25	

Tabla 8. Vados proyectados

OBRAS DE DENAJE TRANSVERSAL-TUBOS

En los puntos en los que el drenaje no se ha podido resolver con vado, se proyectan tubos. Estos tubos son obras transversales de hormigón armado de sección circular. Sus dimensiones dependen del caudal a desaguar.

En el siguiente croquis se recogen los aspectos gráficos más relevantes de este tipo de actuaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

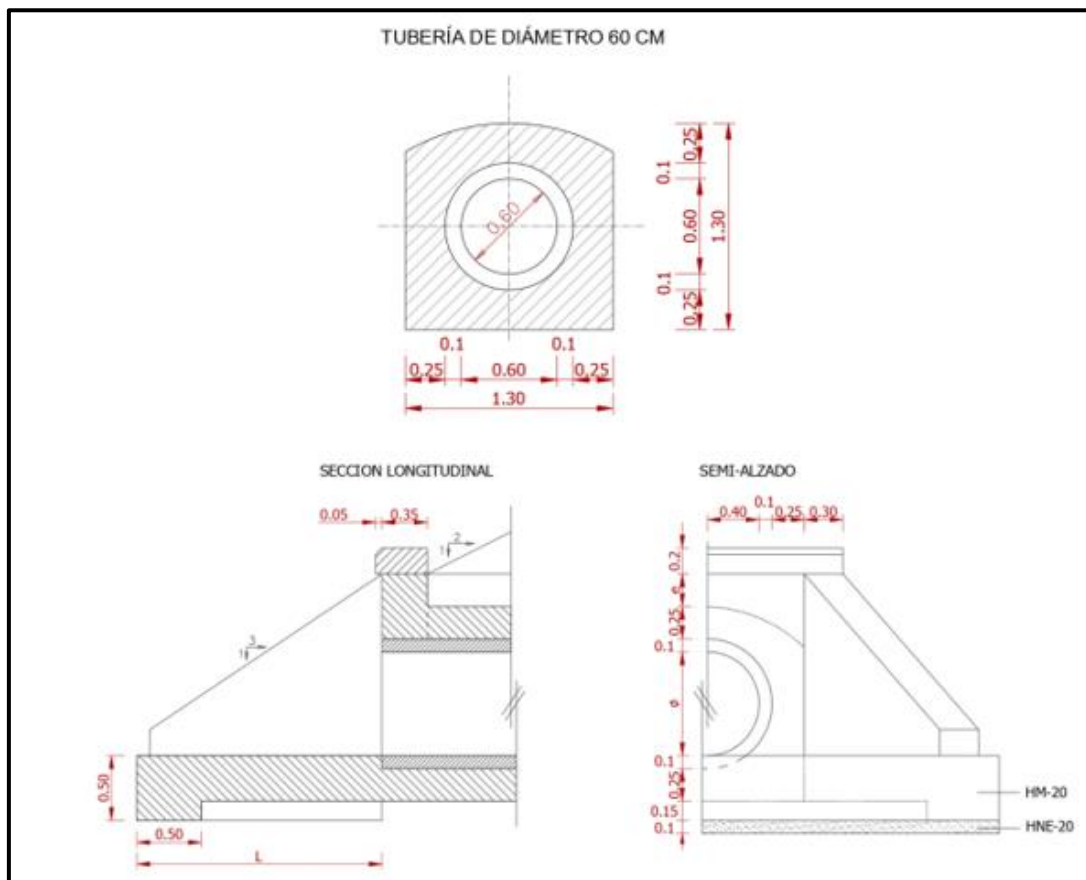


Figura 11. Croquis tubería con aletas

Las obras de drenaje transversal proyectadas mediante tuberías se indican a continuación:

ODT	EJE	PK	CUENCA	Q m³/s	Tipo	Número	Ø (m)
1	GRA_CA_01	0+100	1	0,10	AR-AR	1	400
4	GRA_CA_02	0+218	20%4	0,02	AL-AL	1	400
7	GRA_CA_08	0+008	OD4+8+9	0,17	AR-AR	2	400
9	GRA_CA_03	0+460	11	0,22	AR-AR	2	400
10	GRA_CA_04	0+215	13	0,04	AL-AL	1	400
11	GRA_CA_04	0+372	14	0,05	AR-AR	1	400
13	GRA_CA_11	0+005	16	0,22	AR-AR	2	400
14	GRA_CA_04	0+765	17	0,07	AR-AR	1	400
16	GRA_CA_05	0+363	OD11+22	0,06	AR-AR	1	400
19	GRA_CA_05	0+788	25	0,03	AR-AR	1	400
22	GRA_CA_06	0+308	65%30	0,03	AR-AR	1	400
24	GRA_CA_21	1+492	30%33	0,03	AL-AR	1	400
25	GRA_CA_21	1+500 Intersección	30%33	0,03	AR-AR	1	400
29	GRA_CA_21	1+963	10%43	0,01	AR-AR	1	400



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

ODT	EJE	PK	CUENCA	Q m³/s	Tipo	Número	Ø (m)
31	GRA_CA_20	0+268	82%43	0,08	AR-AR	1	400
32	GRA_CA_05	0+533	30%24	0,07	AR-AR	1	400

Tabla 9. Tubos proyectados

En el dimensionamiento de los caños se ha utilizado la ecuación de Manning-Strickler, cuya expresión es la siguiente:

$$Q = v \cdot A = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Donde:

- Q: Caudal desaguado (m³/s).
- v: Velocidad media de la corriente (m/s).
- A: Área mojada (m²).
- Rh: Radio hidráulico (m)

$$Rh = \frac{A}{P}$$

- P: el perímetro mojado (m).
- J = Pendiente
- n = coeficiente de rugosidad (s/m^{1/3})

Adicionalmente, se ha comprobado que los tubos propuestos no superan la velocidad máxima, para ello se han realizados los cálculos hidráulicos a partir de los parámetros geométricos de sección mojada, empleando las siguientes expresiones:



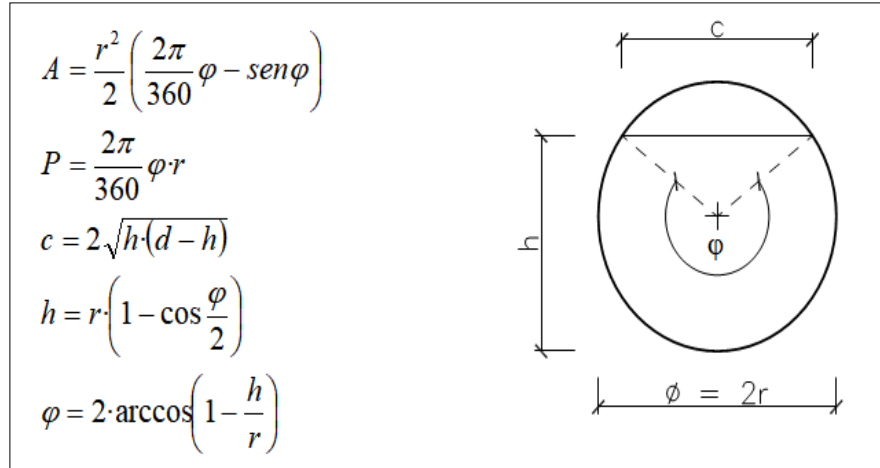
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotiaraion-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Caño



En las siguientes tablas se incluye la comprobación hidráulica de capacidad y velocidades de diseño para cada tubo.

Vial	Qp (m3/s)	Diámetro	Tubos	Radio	Altura	Ángulo	Ángulo	Area	Perimetro	Radio	Pendiente	Coef.	Velocidad	Caudal
		Æ (m)	r (m)	h(m)	lámina	j (radianes)	j (grados)	A(m2)	P (m)	R(m)	J (m/m)	n (s/m1/3)	V (m/seg)	Q (m3/seg)
GRA_CA_01 0+100	0,10	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19
GRA_CA_02 0+218	0,02	0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
		0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16
GRA_CA_08 0+008	0,17	0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
		0,4	2	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	2	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,05
		0,4	2	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,11
		0,4	2	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
		0,4	2	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,26
GRA_CA_03 0+460	0,22	0,4	2	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,33
		0,4	2	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,38
		0,4	2	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,36
		0,4	2	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	2	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,05
		0,4	2	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,11
		0,4	2	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
GRA_CA_03 0+460	0,22	0,4	2	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,26



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA2311523

<http://cotilaragon.es/validarCV.aspx?CSV=L00U2L712UFTLSFO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA		
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS		GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00			

Vial	Qp (m3/s)	Diámetro	Tubos	Radio	Altura	Ángulo	Ángulo	Area	Perimetro	Radio	Pendiente	Coef.	Velocidad	Caudal
		Æ (m)		r (m)	h(m)	j (radianes)	j (grados)	A(m2)	P (m)	R(m)	J (m/m)	Manning n (s/m1/3)	V (m/seg)	Q (m3/seg)
		0,4	2	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,33
		0,4	2	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,38
		0,4	2	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,36
GRA_CA_04 0+215	0,04	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
		0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
GRA_CA_04 0+372	0,05	0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
GRA_CA_11 0+005	0,22	0,4	2	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	2	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,05
		0,4	2	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,11
		0,4	2	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
		0,4	2	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,26
		0,4	2	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,33
		0,4	2	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,38
		0,4	2	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,36
GRA_CA_04 0+765	0,07	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
GRA_CA_05 0+363	0,06	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18
GRA_CA_05 0+788	0,03	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19
GRA_CA_06 0+308	0,03	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA		
Diciembre 2023 Rev.: 00	SEPARATA ROMANOS		GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx

Vial	Qp (m3/s)	Diámetro	Tubos	Radio	Altura	Ángulo	Ángulo	Area	Perímetro	Radio	Pendiente	Coef.	Velocidad	Caudal		
		Æ (m)		r (m)	h(m)	j (radianes)	j (grados)	A(m2)	P (m)	R(m)	J (m/m)	n (s/m1/3)	V (m/seg)	Q (m3/seg)		
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05		
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09		
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13		
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16		
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19		
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18		
GRA_CA_21 1+492	0,03	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01		
		0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02		
		0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05		
		0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09		
		0,4	1	0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13		
		0,4	1	0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16		
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19		
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18		
		GRA_CA_21 1+500 Intersección	0,03	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
				0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
				0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
				0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
0,4	1			0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13		
0,4	1			0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16		
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19		
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18		
		GRA_CA_21 1+963	0,01	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
				0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
				0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
				0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
0,4	1			0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13		
0,4	1			0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16		
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19		
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18		
		GRA_CA_20 0+268	0,08	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
				0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
				0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
				0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
0,4	1			0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13		
0,4	1			0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16		
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19		
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18		
		GRA_CA_05 0+533	0,07	0,4	1	0,2	0,05	1,45	82,82	0,009	0,289	0,031	0,01	0,015	0,7	0,01
				0,4	1	0,2	0,1	2,09	120,00	0,025	0,419	0,059	0,01	0,015	1,0	0,02
				0,4	1	0,2	0,15	2,64	151,04	0,043	0,527	0,082	0,01	0,015	1,3	0,05
				0,4	1	0,2	0,2	3,14	180,00	0,063	0,628	0,100	0,01	0,015	1,4	0,09
0,4	1			0,2	0,25	3,65	208,95	0,083	0,729	0,113	0,01	0,015	1,6	0,13		
0,4	1			0,2	0,3	4,19	240,00	0,101	0,838	0,121	0,01	0,015	1,6	0,16		
		0,4	1	0,2	0,35	4,84	277,18	0,117	0,968	0,121	0,01	0,015	1,6	0,19		
		0,4	1	0,2	0,4	6,28	360,00	0,126	1,257	0,100	0,01	0,015	1,4	0,18		

Tabla 10. Comprobación hidráulica ODT tubos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotiiaqon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=10DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

DRENAJE LONGITUDINAL

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 con taludes 1:1 y calado de 40 centímetros o trapecial revestida con taludes 1,5:1 y calado 40 centímetros, según corresponda por cálculo como puede verse en la tabla de la página siguiente o en el plano de drenaje.

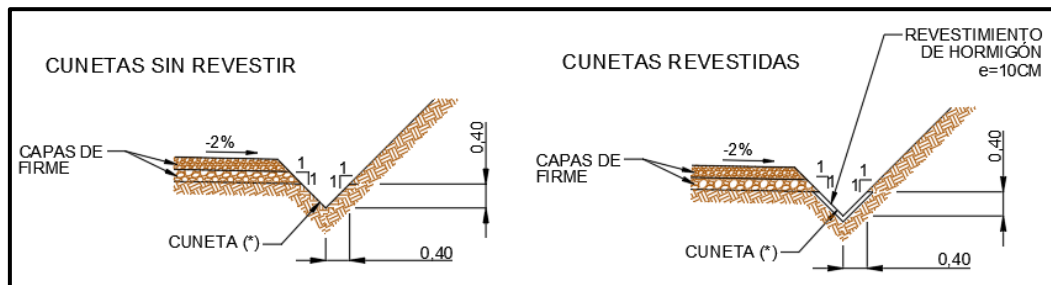


Figura 12. Croquis cuneta en tierras y revestida profundidad 40 cm

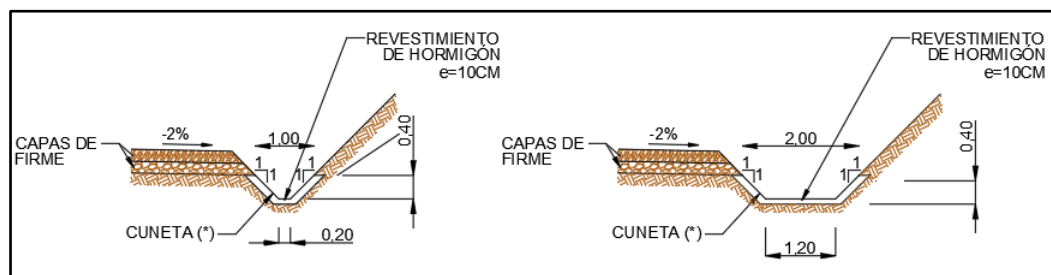


Figura 13. Croquis cuneta trapecial revestida profundidad 40 cm

En aquellos tramos en los cuales la pendiente del camino o el caudal de diseño conlleve a velocidades superiores a 1,10 m/s, se dotarán de cunetas revestidas en hormigón al objeto de reducir la erosión y consiguiente degradación de la misma.

También se plantea revestirlas cuando la pendiente no es suficiente para que puedan evacuar el caudal que circula por las mismas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

A continuación, se añade un resumen de las cunetas revestidas:

EJE	PK inicial	PK Final	Izquierda	Derecha	Tipo	Aprox (m)
GRA_CA_03	0+146	0+300	x		triangular	154
GRA_CA_03	0+391	0+460		x	triangular	69
GRA_CA_03	0+460	0+511	x		triangular	51
GRA_CA_03	0+511	0+620	x		triangular	109
GRA_CA_04	0+471	0+535	x		triangular	64
GRA_CA_19	0+110	0+181	x		triangular	71
GRA_CA_21	0+240	0+396		x	triangular	156
GRA_CA_21	0+320	0+396	x		triangular	76
GRA_CA_21	1+620	1+757	x		triangular	137
						887
GRA_CA_03	0+000	0+146	x		trapezoidal	146
GRA_CA_21	1+780	1+862	x		trapezoidal	82
						228

Tabla 11. Tramificación cunetas revestidas

Este valor es aproximado, se remite al siguiente punto de este documento que contiene la misma información que aparece en el presupuesto, donde se encuentran las mediciones y se muestran con exactitud los metros lineales. Esto es así, porque no están directamente relacionados los puntos kilométricos iniciales y finales con la longitud de la cuneta ya que depende del trazado (alineación recta, curva...).

Tener en cuenta el detalle que se ve en el plano de drenajes en el Eje GRA_CA_21 Pk:1+500 en donde habrá que hacer una excavación a modo de cuneta para dar continuidad entre las dos obras de drenaje transversal.

RESUMEN DE LAS ACTUACIONES

A continuación, se muestra una tabla resumen de los elementos de drenaje a implantar, su ubicación queda reflejada en los planos del proyecto.

Concepto	Medición
Vados	16 ud. ~ 636,25 ml
Tubos	16 ud ~ 152 ml
Cunetas revestidas	1129,66 ml

Tabla 12. Resumen de las actuaciones



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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
- 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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocódigo 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.

6.3.5. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicos 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 Nombrevilla (Zaragoza) y con la declaración de impacto ambiental, colocando éste a una distancia que cumpla con la normativa urbanística respecto al eje de los caminos 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, condensa y bombín. La anchura de dicho portón será de 6 metros.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 15cm.

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

El vallado de la planta fotovoltaica será completamente permeable y seguro para la fauna silvestre, de acuerdo con el artículo 34 del Decreto 242/2004, de 27 de julio de 2004, por el que se aprueba el Reglamento de suelo rústico que establece las características de los vallados y cerramientos de fincas y parcelas.

En todo caso, se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas por la Dirección General de Patrimonio Natural del Gobierno de Aragón. Se señalará para hacerlo más visible a las aves y evitar la colisión y evitar la colisión, con placa metálica o plástica de 25x25cm, una en cada vano. Estas placas serán de color blanco, mates y sin bordes cortantes y se colocarán en la parte superior del vallado.

En todo momento se cumplirá que la distancia del vallado perimetral al eje del camino más cercano cumpla con la normativa urbanística y, a su vez, con la distancia respecto al borde del pavimento.

Se instalará una plantación vegetal perimetral en todos los laterales de los recintos que se orienten contra terrenos desarbolados. El ancho de esta pantalla vegetal será de 8 metros. El objetivo de esta pantalla vegetal es garantizar la ocultación visual de la planta durante todas las épocas del año, así como contribuir a prevenir la colisión de aves con este cerramiento perimetral.

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 mm² de sección.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 metro 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 mm² 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).

6.3.8. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalará en la SET Camporromanos 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Estos equipos se conectarán:

- El equipo de medida de facturación del Proyecto Fotovoltaico PFV Granjera, 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.

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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
	Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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
 - Estado inversor (operativo, desconectado, fallo, etc...).
 - Potencia activa entregada.
 - Energía entregada.
 - Tiempo de suministro desde amanecer.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotiaraqon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
	Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
	Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 según la disposición final primera del RD 1183/2020, 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 (PPC), instalado en la SET Camporromanos 30/220 kV, 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

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

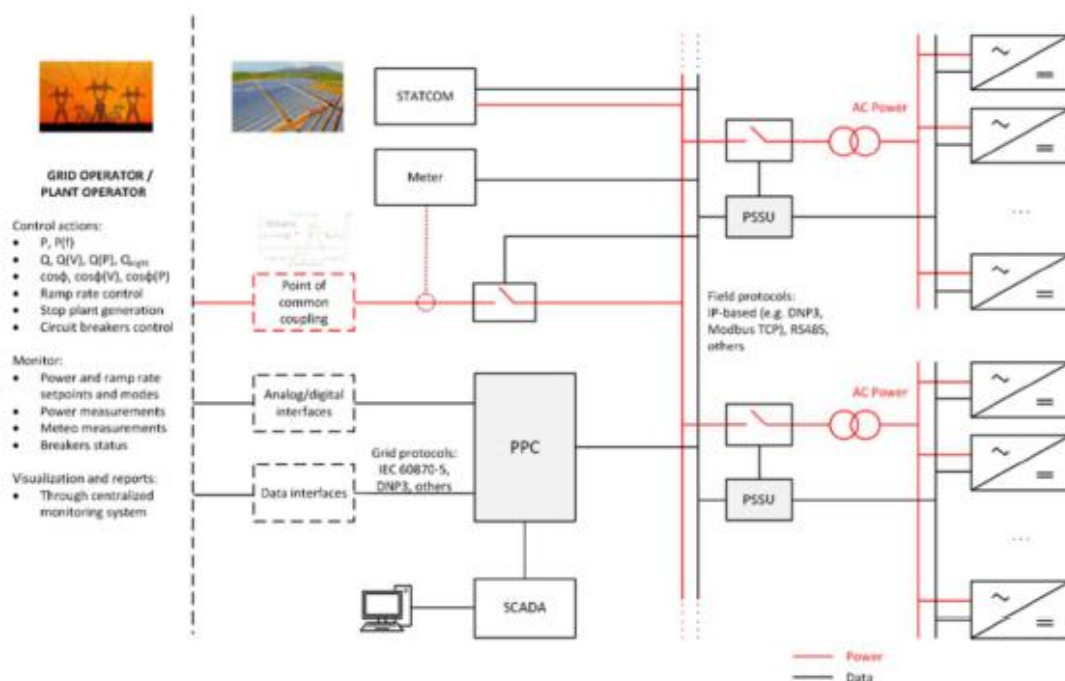


Figura 14. Diagrama Power Plant Controller (PPC)

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 detecte 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- 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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023	Habilitación Profesional	Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 centro de control de la planta como 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)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

- Sensor de temperatura de los módulos
- Sensor de temperatura ambiente
- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

Para este caso se tiene:

$$N_A = \frac{5,5}{1 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot 2} \cdot 10^{-3} = 1,83 \cdot 10^{-3}$$

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:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2). Según la figura 1.1 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación.

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado (m^2)

C_1 : 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 norte de la provincia de Zaragoza. Según el mapa de densidad de impactos sobre el terreno (Figura 1.1), se considera el valor de $N_g = 4,00$.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		



Figura 15. 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 ($1,537 \cdot 10^{-3}$) es menor al riesgo admisible en la instalación NA ($1,83 \cdot 10^{-3}$), no será necesario que la estructura cuente con un sistema de protección contra el rayo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

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 los términos municipales de Nombrevilla y Romanos. Esta red asocia las distintas Power Station y sus dos circuitos subterráneos con la subestación elevadora SET Camporromanos 30/220 kV.

La zanja de evacuación de MT de la planta en su trayectoria comparte parte de su trazado con las líneas de evacuación de los Parques Fotovoltaicos “CILLERUELOS” y “SANTA QUITERIA I”. En el tramo donde las líneas de evacuación de las distintas plantas discurren compartiendo parte del trazado de la zanja, se ejecutará una única canalización para todas las líneas.

Desde la subestación elevadora SET Camporromanos 30/220 kV, mediante una línea aérea a 220 kV se conectará con la subestación SET Cuevas 220/400 kV antes de conectar, mediante otra línea a 400 kV, en el punto de entrega especificado en la SET Cariñena 400 kV propiedad de REE.

Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO	29/12 2023
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

CRONOGRAMA

meses	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
0.- INGENIERÍA Y COMPRAS												
Desarrollo ingeniería de detalle												
Definición y compra de equipos												
1.- MOVILIZACIÓN E INSTALACIONES DE OBRA												
Acondicionado de campa de acopio, contratistas, oficinas												
Acopio e instalación de Contenedores												
2.- CONSTRUCCION Y MONTAJE PLANTA FOTOVOLTAICA												
OBRA CIVIL												
Replanteo y nivelación												
Viales, caminos												
Drenajes												
Cimentacion Power Stations												
Zanjas eléctricas BT/MT Seguridad												
Vallado Perimetral												
MONTAJE ELECTROMECAÁNICO												
Topografía												
Acopio de estructura												
Hincado y pre taladro de fustes												
Montaje Estructura												
Módulos PV - Suministro y entrega en emplazamiento.												
Paso pruebas calidad módulos FV y distribución Módulos												
Montaje Modulos Fotovoltaicos												
Tests internos												
INSTALACIONES ELÉCTRICAS												
Equipos - Suministro y Recepcion en planta												
Combiner Boxes												
Cables BT												
Cables MT												
Power Station Recepción y colocacion sobre cimentación												
Zanjas y Cableado Red MT de planta												
Colocacion Combiner Boxes												
Cableado - Nivel 1 (PV Modulos - Combiner Box)												
Cableado - Nivel 2 (Combiner Box-- Power Station)												
Conexionado Power station												
Tests internos												
SEGURIDAD												
Seguridad CCTV												
MONITORIZACIÓN Y CONTROL												
Control y Monitorización												
Tests internos												
3.- CONSTRUCCION Y MONTAJE LAT												
4.- FIN MONTAJE ELECTROMECAÁNICO												
Energizacion Planta FV												
Hot Commissioning												
Pruebas Codigo Red FV												
Preparación pruebas PR												
Pruebas PR (CAP)												
Recepción provisionale PAC												



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

8. PRESUPUESTOS

8.1. PRESUPUESTO ROMANOS

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 4.-CABLEADO	72.511,30
CAPÍTULO 11.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	22.863,86
CAPÍTULO 16.-GESTIÓN DE RESIDUOS	177,48
CAPÍTULO 17.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	3.875,38
CAPÍTULO 18.- MEDIDAS COMPENSATORIAS	1.756,12
CAPÍTULO 19.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3.630,16
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	104.814,30

Asciende el presupuesto de ejecución material para la construcción a:

CIENTO CUATRO MIL OCHOCIENTOS CATORCE euros con **TREINTA** céntimos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotitarragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

9. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria, planos y documentos adjuntos se considera suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto. Esto con el fin de obtener la tramitación de Autorización Administrativa, Autorización de Construcción (ACC) y la obtención de licencias y permisos con los diferentes organismos y/o administraciones afectadas, necesarios para la construcción de la planta.

Zaragoza, Diciembre de 2023
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO


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

Javier Sanz Osorio
Colegiado 6.134 COGITIAR
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cogitiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L00U2L712UFTL5FO
29/12 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1. PLANOS

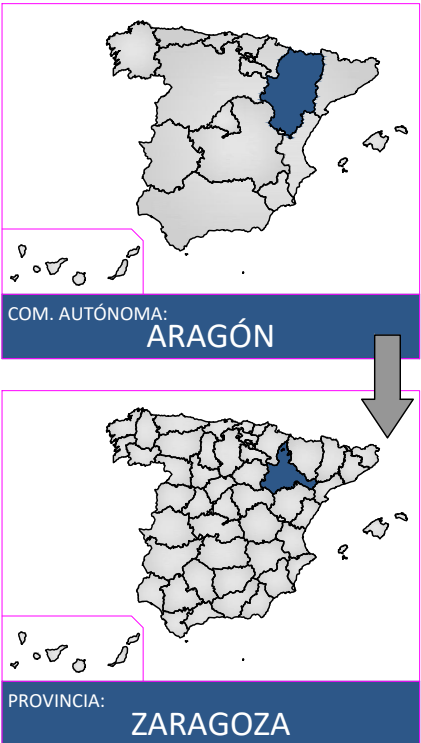
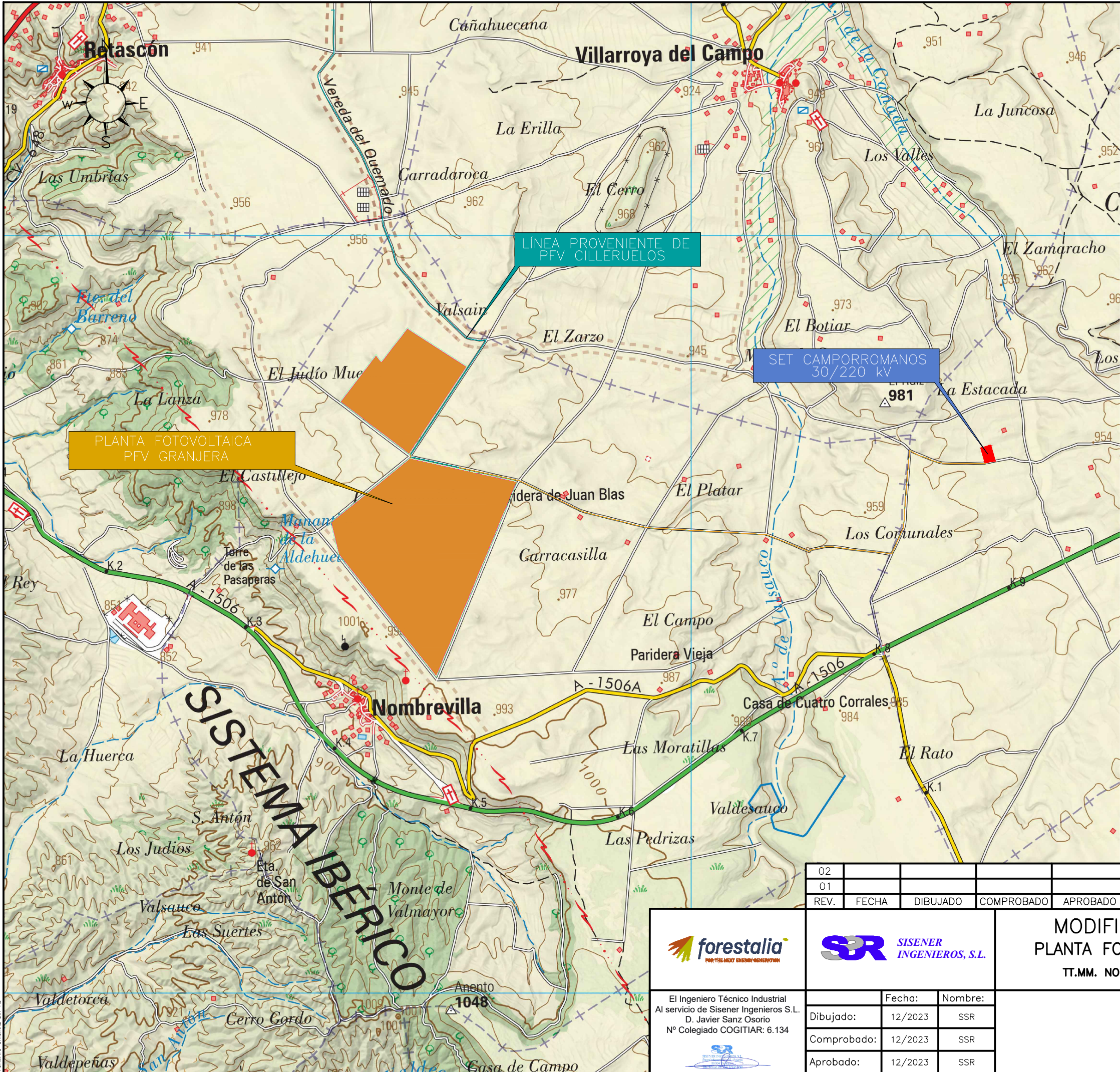
Nº PLANO	DESCRIPCIÓN	ESCALAS
01-001	SITUACIÓN	1/25.000
01-002	EMPLAZAMIENTO	1/25.000
01-003	PLANTA GENERAL	1/20.000
	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/4.000



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Profesional
Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER



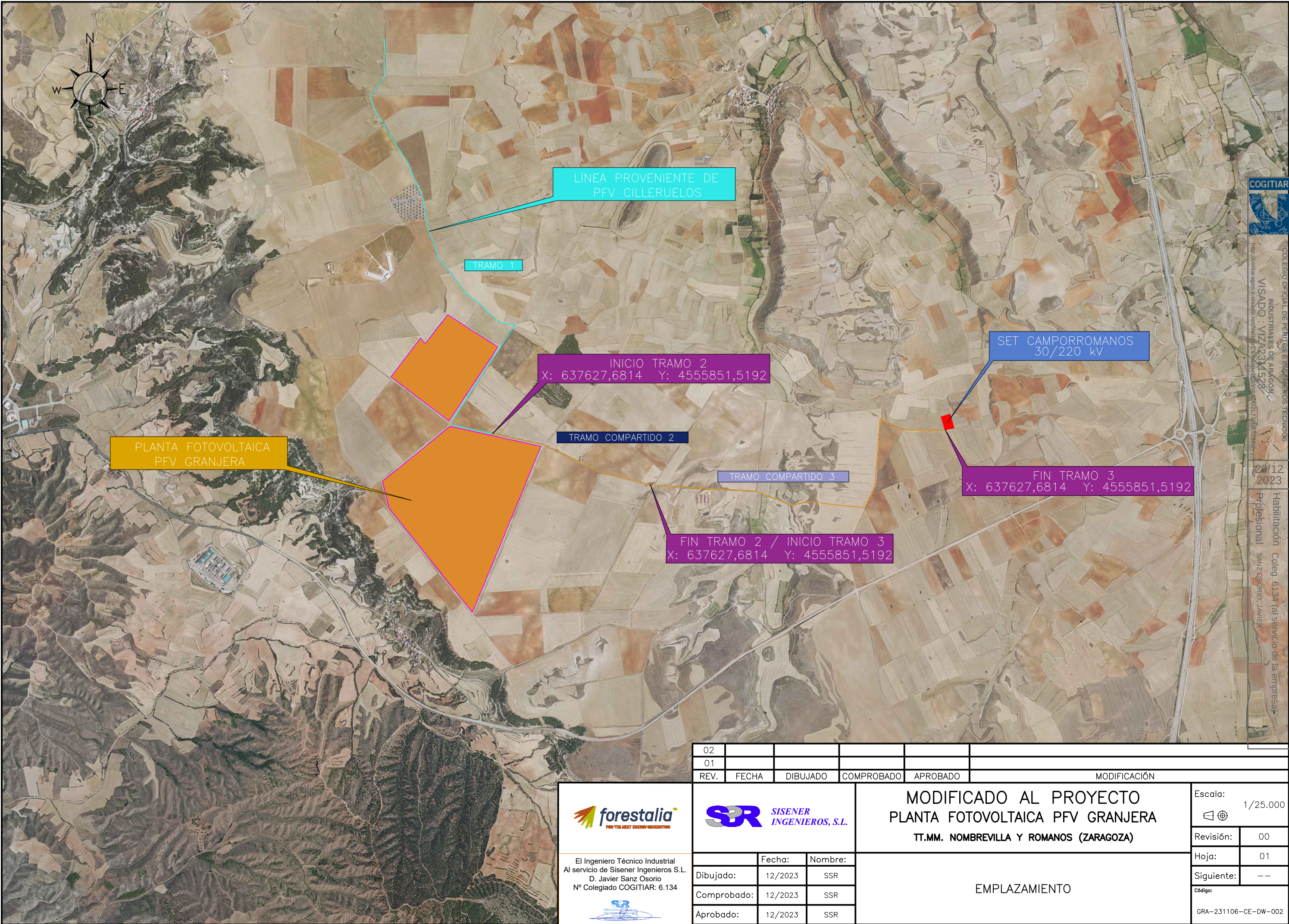
02						
01						
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA)						Escala: 1/25.000
SITUACIÓN						Revisión: 00
						Hoja: 01
						Siguiente: --
						Código: GRA-231106-CE-DW-001



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



Fecha:	Nombre:
Dibujado: 12/2023	SSR
Comprobado: 12/2023	SSR
Aprobado: 12/2023	SSR



02					
01					
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA)
					EMPLAZAMIENTO

Escala:		1/25.000
Revisión:		00
Hoja:		01
Siguiente:		--
Código:		GRA-231106-CE-DW-002



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



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	12/2023	SSR
Comprobado:	12/2023	SSR
Aprobado:	12/2023	SSR

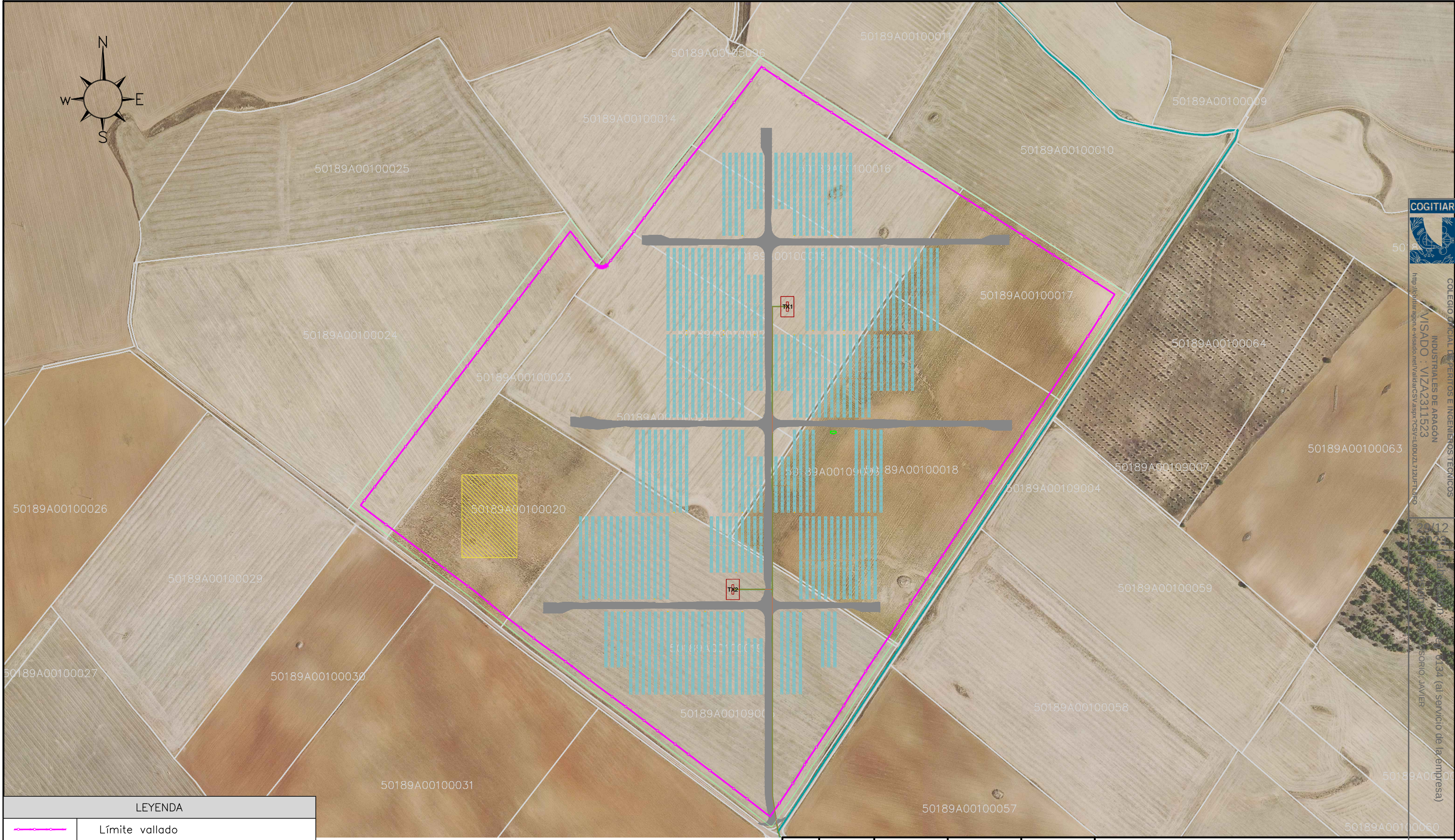


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: V12A2314528
<http://cotitaraqon.es/visado/ver/valida/COGITAR/INDUSTRIALES/ARAGON/2023/12/01/14528>

20/12/2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

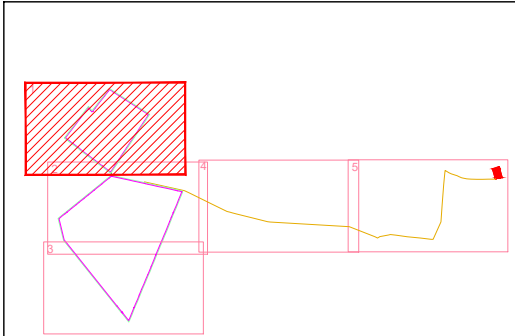


02					
01					
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
 SISENER INGENIEROS, S.L.			MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA)		Escala: 1/20.000
					Revisión: 00
	Fecha:	Nombre:	PLANTA GENERAL		Hoja: 01
Dibujado:	12/2023	SSR			Siguiente: 02
Comprobado:	12/2023	SSR			Código: GRA-231106-CE-DW-003
Aprobado:	12/2023	SSR			



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
http://cogitar.es/portal/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=40D0DZ172UPTLEAO
20/12/2023
D. JAVIER SANZ OSORIO (al servicio de la empresa)
SORIO, JAVIER

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Centro de transformación
	Seguidor solar 2/3 String de 25 módulos FV
	Edificios
	SET Camporromanos
	Pantalla vegetal externa
	Zona de acopio
	Viales
	Combiner box




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


Dibujado: 12/2023 SSR
Comprobado: 12/2023 SSR
Aprobado: 12/2023 SSR

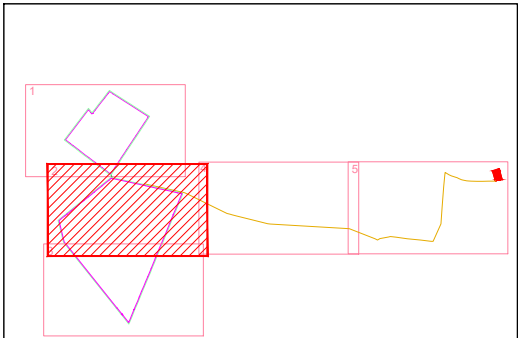
**MODIFICADO AL PROYECTO
PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA
TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA)**

PLANTA GENERAL. DETALLES

Escala:	1/4.000
Revisión:	00
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	GRA-231106-CE-DW-003



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Centro de transformación
	Seguidor solar 2/3 String de 25 módulos FV
	Edificios
	SET Camporromanos
	Pantalla vegetal externa
	Zona de acopio
	Viales
	Combiner box

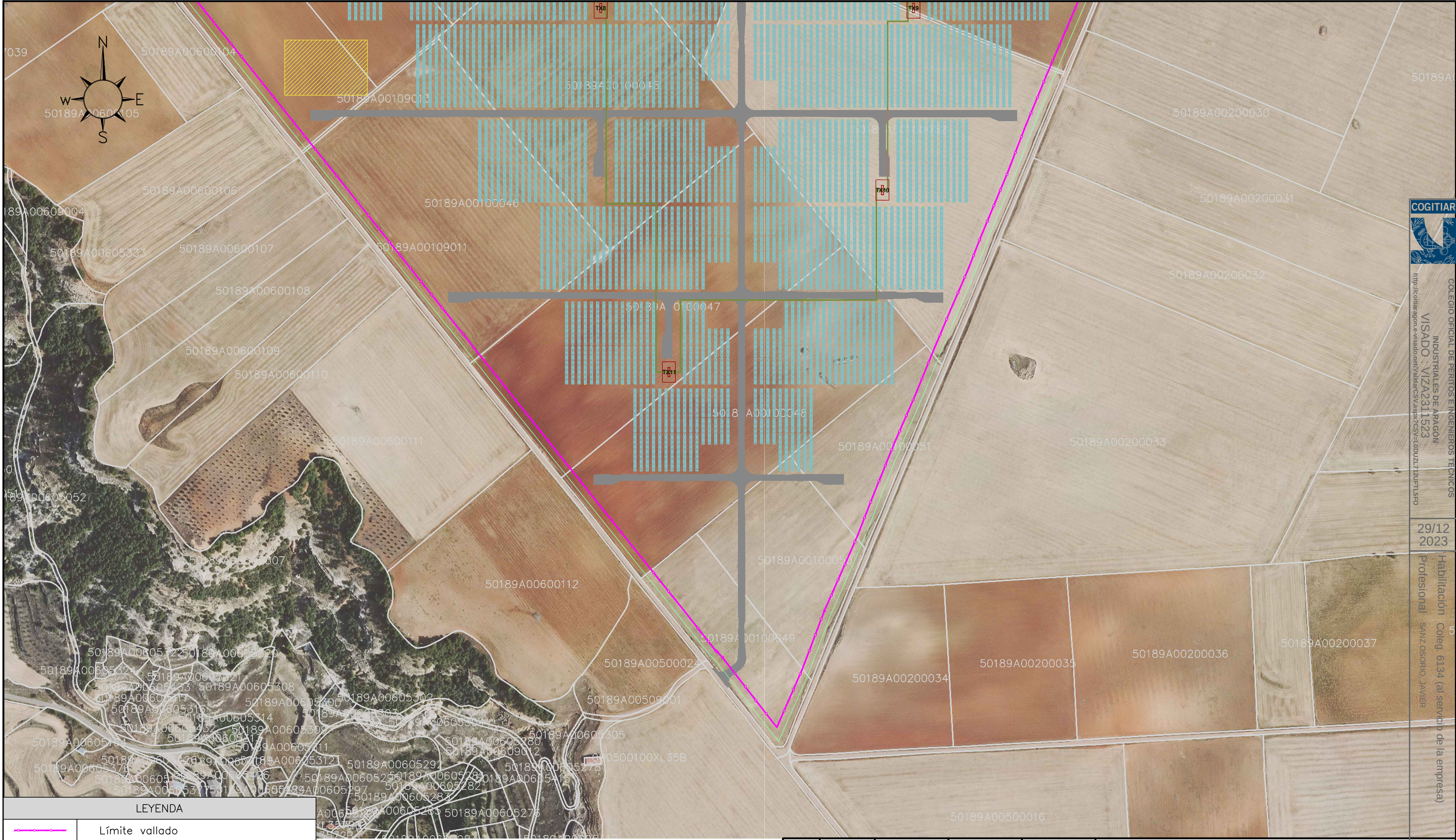




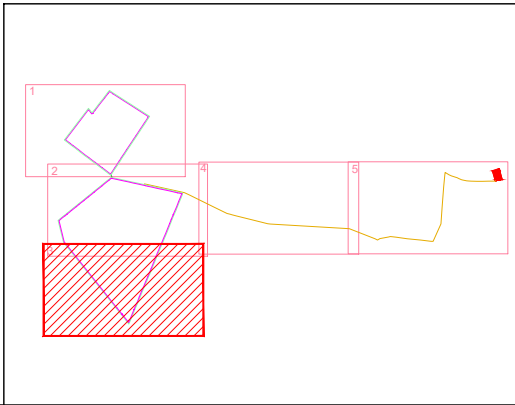
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134



02																	
01																	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN												
 SISENER INGENIEROS, S.L. <table><tr><td></td><td>Fecha:</td><td>Nombre:</td></tr><tr><td>Dibujado:</td><td>12/2023</td><td>SSR</td></tr><tr><td>Comprobado:</td><td>12/2023</td><td>SSR</td></tr><tr><td>Aprobado:</td><td>12/2023</td><td>SSR</td></tr></table>				Fecha:	Nombre:	Dibujado:	12/2023	SSR	Comprobado:	12/2023	SSR	Aprobado:	12/2023	SSR	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA) PLANTA GENERAL. DETALLES		Escala:  1/4.000
				Fecha:	Nombre:												
			Dibujado:	12/2023	SSR												
			Comprobado:	12/2023	SSR												
			Aprobado:	12/2023	SSR												
Revisión:	00																
Hoja:	03																
Siguiente:	04																
		Código: GRA-231106-CE-DW-003															



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Centro de transformación
	Seguidor solar 2/3 String de 25 módulos FV
	Edificios
	SET Camporromanos
	Pantalla vegetal externa
	Zona de acopio
	Viales
	Combiner box





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



02					
01					
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
 MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA) PLANTA GENERAL. DETALLES					
Dibujado:		Fecha:	Nombre:	Escala: 1/4.000	
Comprobado:		12/2023	SSR		
Aprobado:		12/2023	SSR		
				Revisión:	00
				Hoja:	04
				Siguiente:	05
				Código:	GRA-231106-CE-DW-003

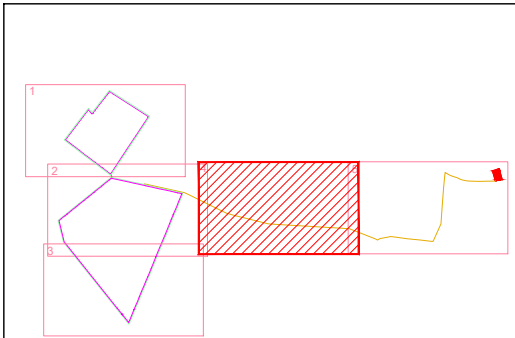


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://ceditec.aragon.es/visado/verVisado.aspx?CS=1&IDUZL71&ARTILERO>

29/12/2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional: D. JAVIER SANZ OSORIO, JAVIER

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Centro de transformación
	Seguidor solar 2/3 String de 25 módulos FV
	Edificios
	SET Camporromanos
	Pantalla vegetal externa
	Zona de acopio
	Viales
	Combiner box

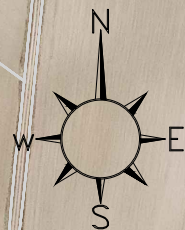


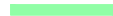


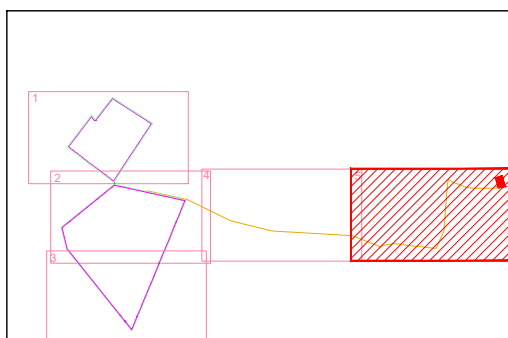
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134



02					
01					
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA)					
Dibujado:				Fecha:	Nombre:
Comprobado:				12/2023	SSR
Aprobado:				12/2023	SSR
PLANTA GENERAL. DETALLES					Escala: 1/4.000
					Revisión: 00
					Hoja: 05
					Siguiente: 06
					Código: GRA-231106-CE-DW-003



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Centro de transformación
	Seguidor solar 2/3 String de 25 módulos FV
	Edificios
	SET Camporromanos
	Pantalla vegetal externa
	Zona de acopio
	Viales
	Combiner box



02					
01					
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
 SISENER INGENIEROS, S.L.			MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA TT.MM. NOMBREVILLA Y ROMANOS (ZARAGOZA)		Escala:  1/4.000
					Revisión: 00
	Fecha:	Nombre:	PLANTA GENERAL. DETALLES		Hoja: 06
Dibujado:	12/2023	SSR			Siguiente: --
Comprobado:	12/2023	SSR			Código:
Aprobado:	12/2023	SSR			GRA-231106-CE-DW-003

	MODIFICADO AL PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PFV GRANJERA	
Diciembre 2023	SEPARATA ROMANOS	GRA-231106-DT-ES SEPARATA AYTO ROMANOS.docx
Rev.: 00		

10.1. ANEXO 2. RBDA ROMANOS

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA2311523 http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L0DUZL712UFTL5FO
29/12 2023	Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

ID	Tipo	Referencia catastral	Poligono	Parcela	Subparcela	Tipo de cultivo de la subparcela	Nombre del Municipio	Superficies eventuales durante faso	Longitud de Zanja	Superficie de Zanja	Superficie de la Servidumbre de Paso de zanja	Longitud de los Viales	Superficie Total de Viales	Superficie de Viales Definitivos	Afeccion de Planta Fotovoltaica	Superficie de la Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservacion	Superficie de Ocupacion Definitiva	Superficie de Ocupacion Temporal	Superficie Total de la Subparcela	Superficie Total de la Parcela
1	ParqueFotovoltaico	50229A00100016	1	16	0	Labor o Labradrio secoano	Romanos	0	0	0	407.42	0	0	0	0	407.42	0	0	477647	
2	ParqueFotovoltaico	50229A00100017	1	17	0	Labor o Labradrio secoano	Romanos	0	0	0	196.26	0	0	0	0	196.26	0	0	38982	
3	ParqueFotovoltaico	50229A00109001	1	9001	0	Via de comunicacion de dominio publico	Romanos	0	514.04	1156.59	2059.49	0	0	0	0	2059.49	0	0	3257	
4	ParqueFotovoltaico	50229A00200011	2	11	0	Labor o Labradrio secoano	Romanos	0	0	0	123.17	0	0	0	0	123.17	0	0	2903	
5	ParqueFotovoltaico	50229A00200012	2	12	0	Labor o Labradrio secoano	Romanos	0	0	0	937.24	0	0	0	0	937.24	0	0	36916	
6	ParqueFotovoltaico	50229A00200022	2	22	0	Labor o Labradrio secoano	Romanos	0	0	0	284.77	0	0	0	0	284.77	0	0	16891	
7	ParqueFotovoltaico	50229A00200023	2	23	0	Labor o Labradrio secoano	Romanos	0	0.02	0.23	51.08	0	0	0	0	51.08	0	0	12713	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2311523
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=100U2L712UFTL5FO>

29/12
2023

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER