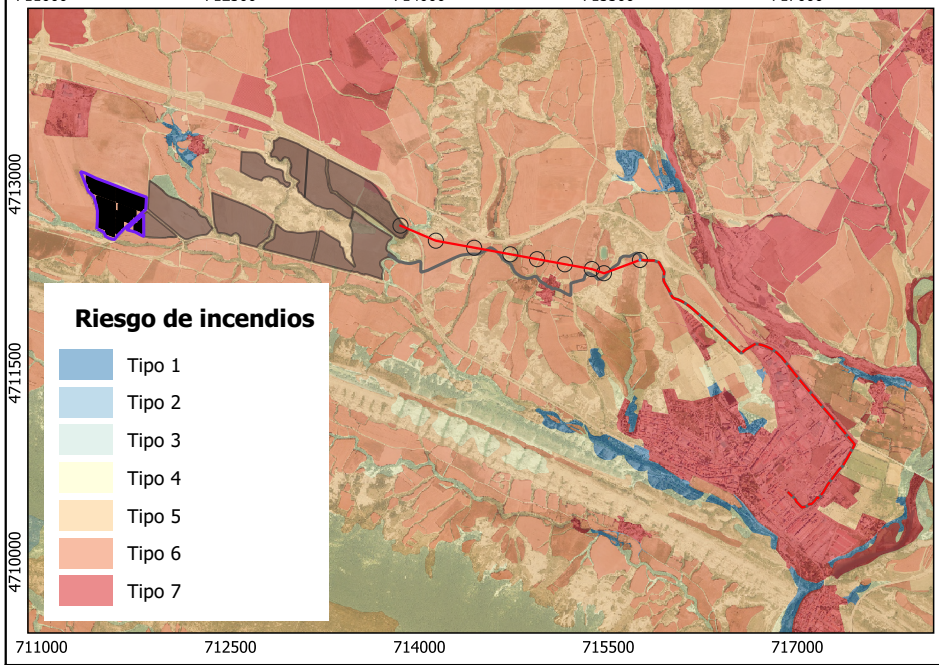
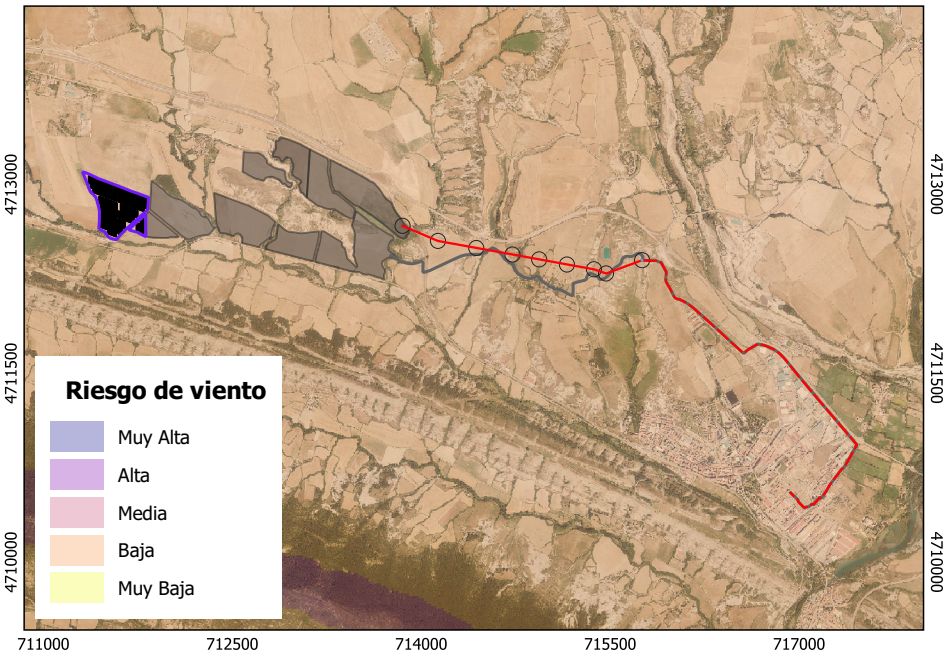
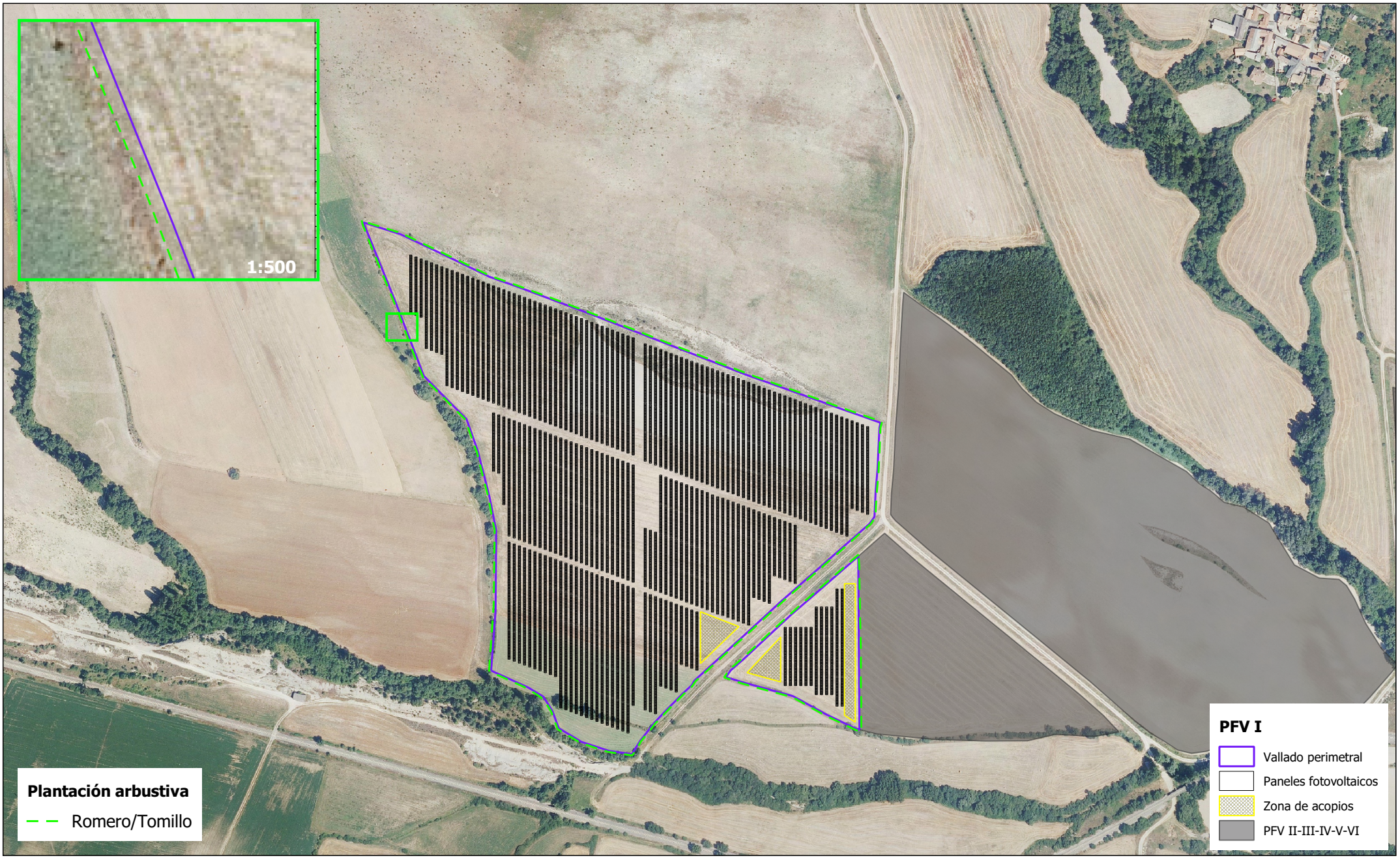




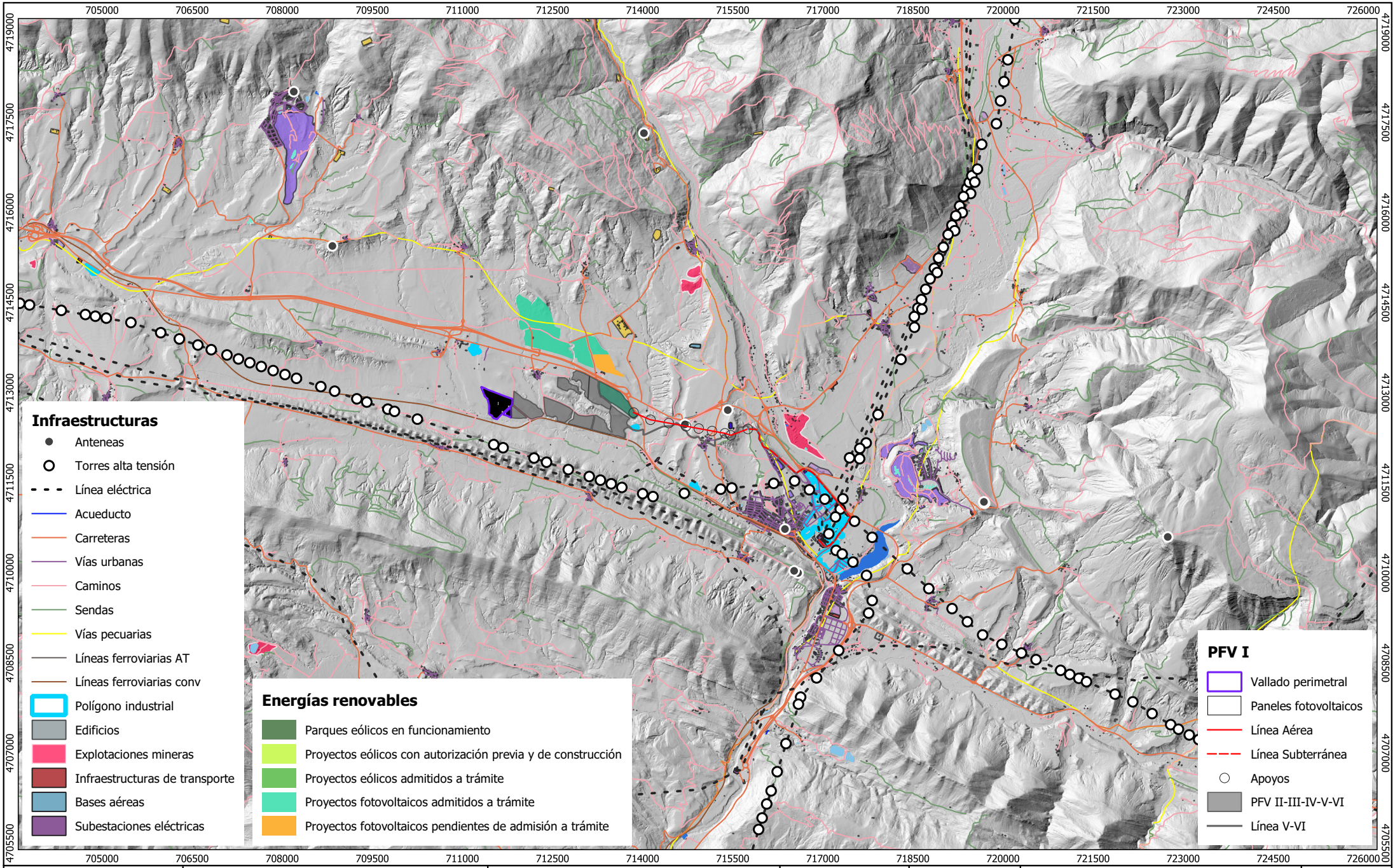
PFV I

- Vallado perimetral
- Paneles fotovoltaicos
- Línea Aérea
- Línea Subterránea
- Apoyos
- PFV II-III-IV-V-VI
- Línea V-VI

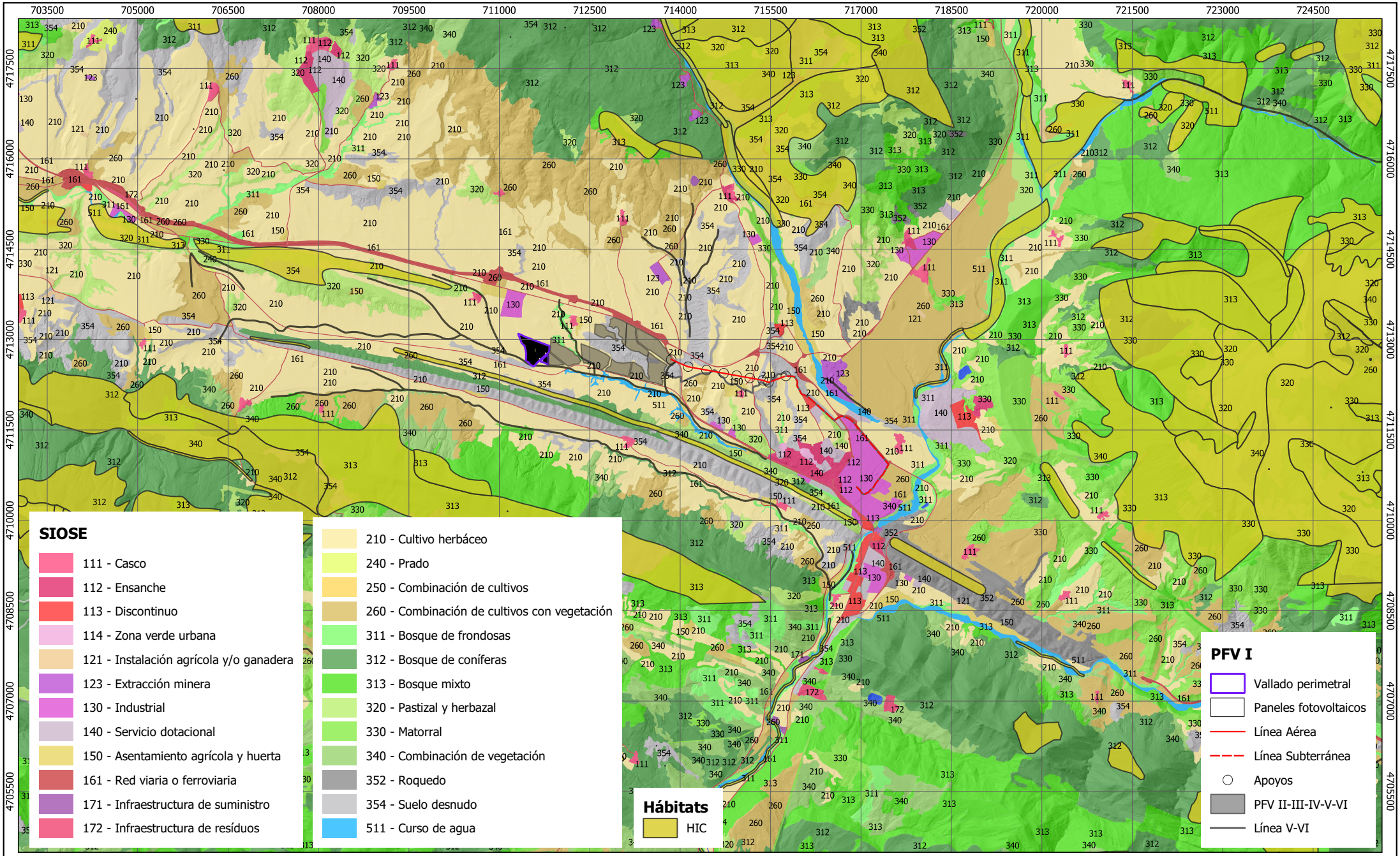
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO I" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:60.000	10	SÍNTESIS DE RIESGOS	MAYO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



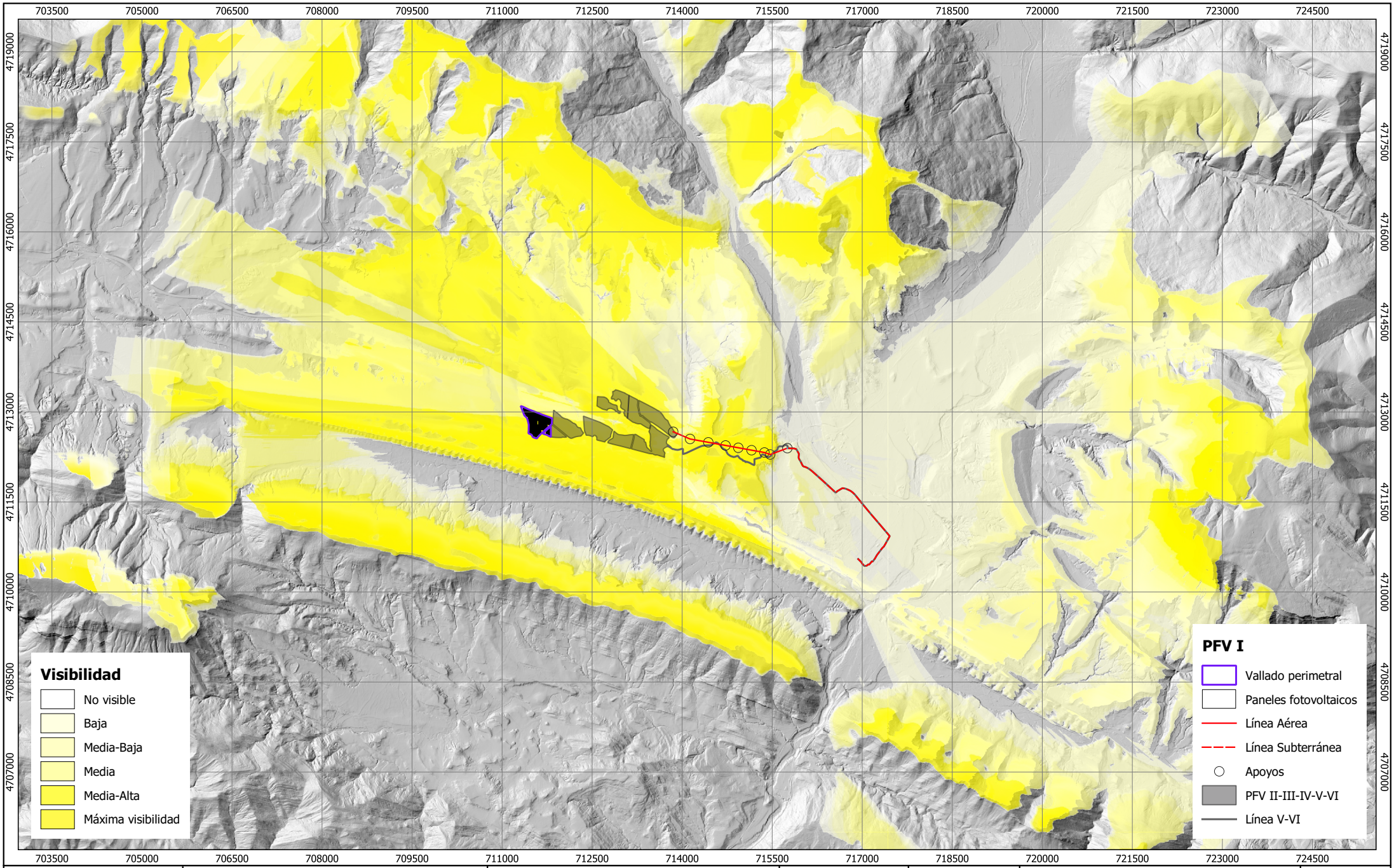
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO I" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:5.000	11	PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL	MAYO. 2021 PAGINA: 1 DE 1



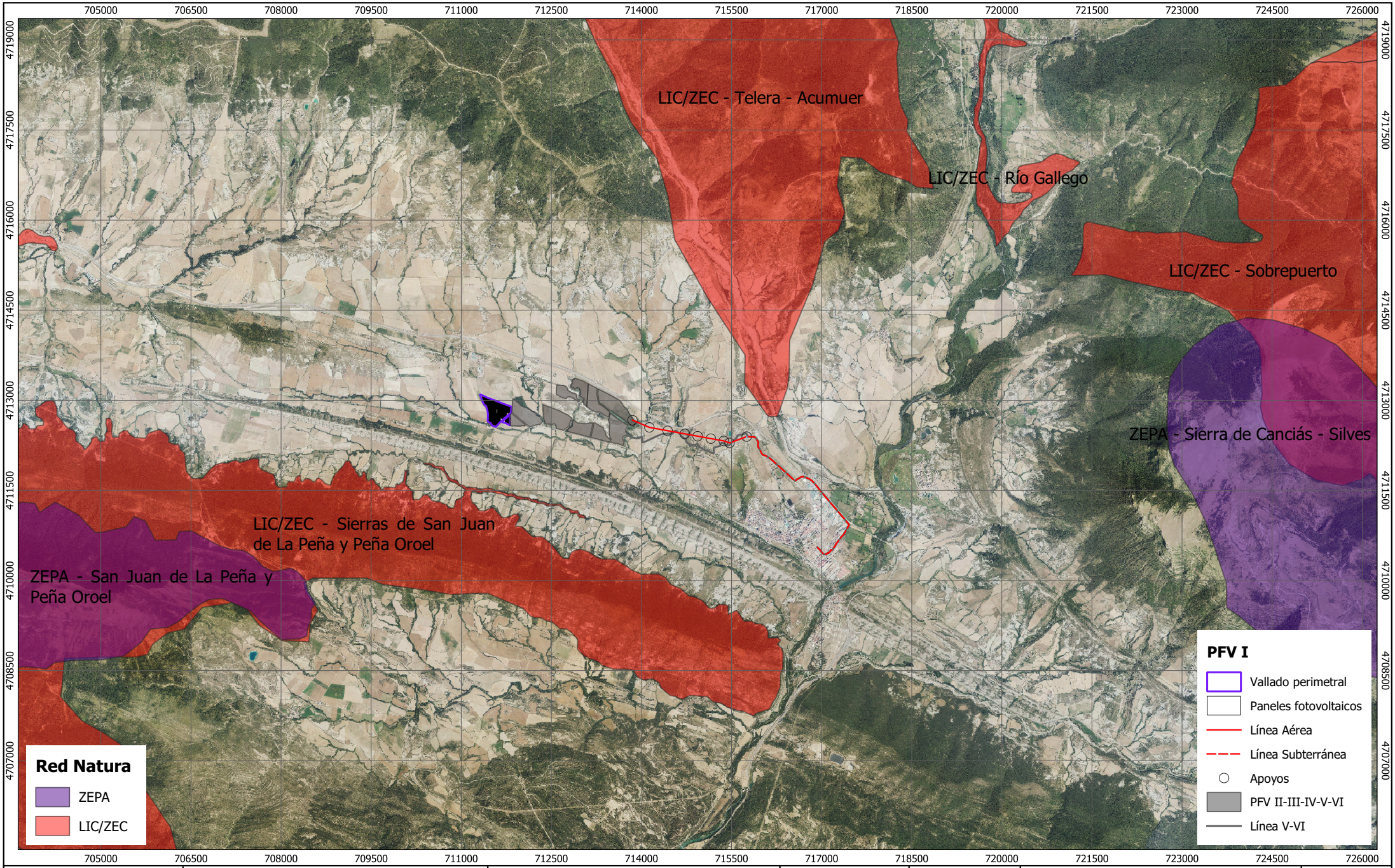
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO I" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:80.000	12.1	ESTUDIO SINÉRGICO: INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROYECTADAS	MAYO. 2021 PAGINA: 1 DE 4



PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO I" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:80.000	12.2	ESTUDIO SINÉRGICO: VEGETACIÓN NATURAL (SIOSE 2014) Y HÁBITATS	MAYO. 2021 PAGINA: 2 DE 4



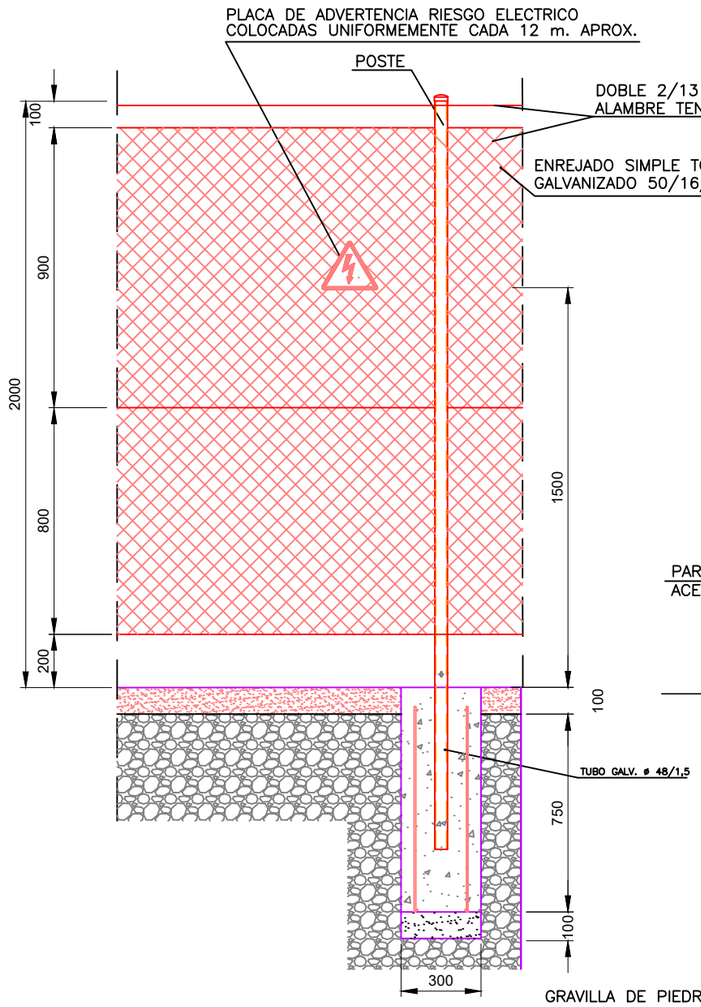
PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO I" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM ZARAGOZA	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:80.000	12.3	ESTUDIO SINÉRGICO: ANÁLISIS DE VISIBILIDAD ACUMULATIVO SABIÑÁNIGO I, II, III, IV, V, VI Y SUS LÍNEAS	MAYO. 2021 PAGINA: 3 DE 4

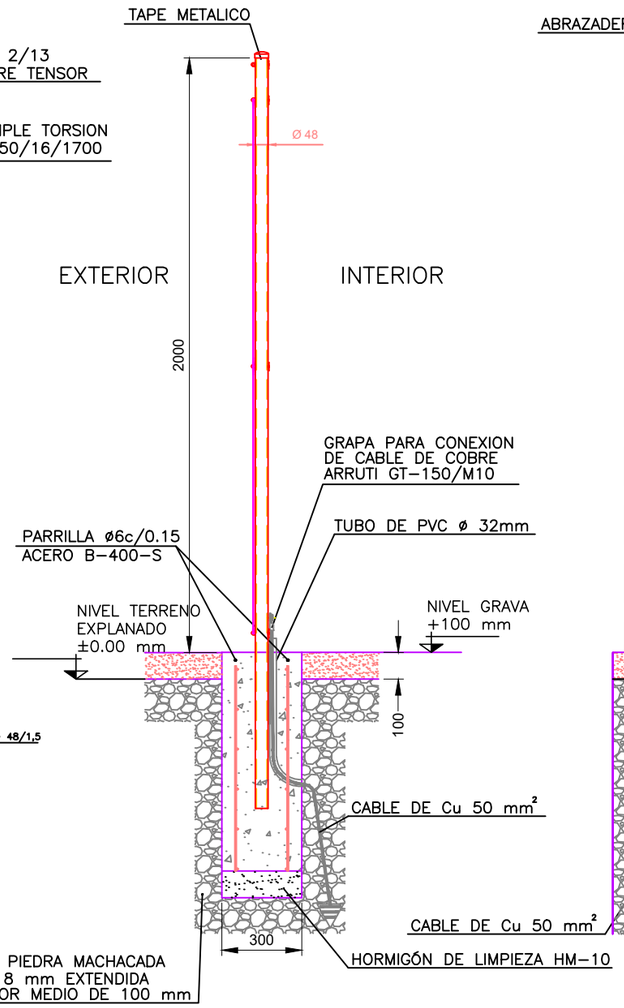


PROMOTOR:	TITULO:	EQUIPO REDACTOR:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACION:	FECHA:
ENERLAND	PFV "SABIÑÁNIGO I" E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN TTMM SABIÑÁNIGO	Daisy Rodriguez, Lda Ciencias Ambientales Elena Polo, Graduada en Geografía	1:80.000	12.4	ESTUDIO SINÉRGICO: RED NATURA E INFRAESTRUCTURAS	MAYO. 2021 PAGINA: 4 DE 4

SECCION INTERIOR INSTALACION

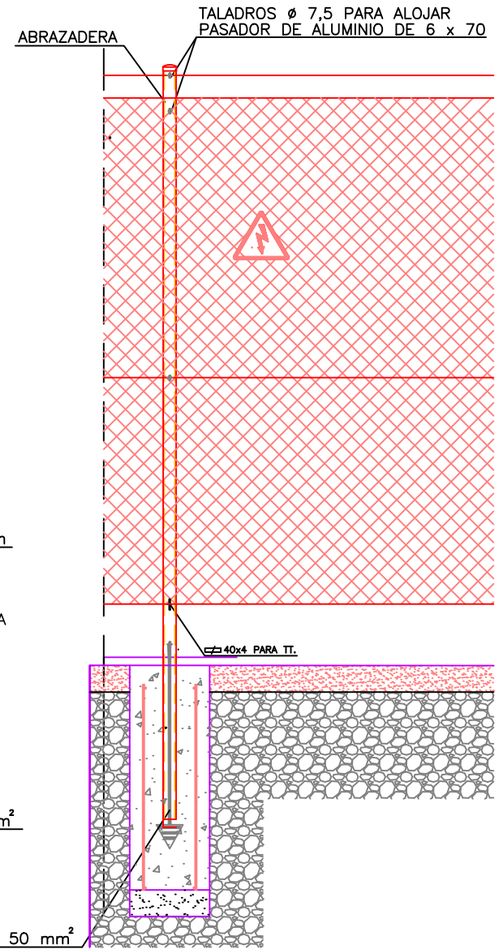
E S C A L A 1:20





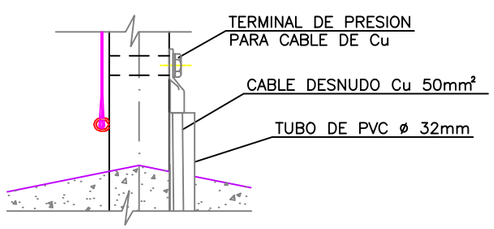
SECCION EXTERIOR INSTALACION

E S C A L A 1:20



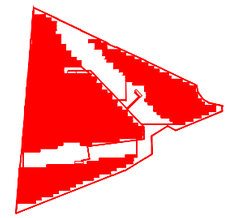
DETALLE P. a. T.

E S C A L A S / E



NOTA:

- VALLADO DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADO TIPO 50/16/1700 CON POSTES ø48 mm Y ALTURA NOMINAL 2m
- LA DISTANCIA ENTRE EJES DE POSTE SERÁ MÁXIMO 3m
- LOS POSTES DE LA VALLA IRAN EMPOTRADOS, NO ATORNILLADOS
- CONECTAR UN POSTE DE CADA 4 ó 5 DIRECTAMENTE A LA RED GENERAL DE TIERRAS
- COLOCAR PLACAS DE ADVERTENCIA DE RIESGO ELECTRICO CADA 10m APROXIMADAMENTE
- SE INSTALARÁN A LO LARGO DE TODO EL RECORRIDO Y EN LA PARTE SUPERIOR FLEJES O CINTAS DE ANCHURA MÍNIMA DE 15mm Y COLOR VISIBLE O PLACAS DE PLÁSTICO DE 25 cm x 25 cm x 0,6 mm



LOCALIZACIÓN

SIN ESCALA

PROYECTO:
PFV SABIÑÁNIGO

CONTENIDO:
VALLADO CINEGÉTICO

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com
ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND GROUP
RENEWABLE ENERGY

REF: P.01

DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E
VERSIÓN:

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

ANEXO II. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

1 OBJETO DEL PLAN

En el presente anexo se va a describir cada una de las acciones que se llevarán a cabo para el plan de restauración ambiental propuesto en las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, el cual consta de mediciones, descripción de disposición, así como partida presupuestaria.

Dicho plan consistirá en el plantado de especies arbustivas alrededor del vallado perimetral de la planta fotovoltaica con el fin de crear una pantalla visual que minimice el impacto visual, y que permita a la instalación mimetizarse mejor con el entorno. Debido a los bajos movimientos de tierra en el interior de la parcela para la instalación de los seguidores y otros elementos constructivos del parque fotovotlaico, no es necesaria ninguna actuación en el interior de este

Por último, cuenta con un mapa en el Anexo I. Cartografía, siendo este el Mapa 11, en el cual se puede ver un detalle de la planta con la plantación alrededor del vallado.

2 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE SELECCIONADA

Se llevará a cabo una plantación de especies arbustivas, concretamente tomillares y romeros, alrededor del vallado perimetral del parque fotovoltaico para crear una pantalla alrededor del vallado perimetral con la finalidad de una mejor integración paisajística. Dicha plantación se realizará a la distancia de 1,5 m hacia el exterior del vallado perimetral, y con una separación de 4 m entre especies. De esta manera, se evita la pérdida de suelo por erosión, se reduce la generación de polvo en la instalación y se crea un biotopo que puede albergar una comunidad natural similar a la prexistente.

El proceso de revegetación del parque fotovoltaico viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

2.1 RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO A LA TIERRA

Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la

infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y por tanto la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que éste se compacte. Por este motivo deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

Se define como tierra vegetal la capa superficial del suelo, que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada.

La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excederán los 2 metros de altura, evitando no compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

2.2 APORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que no se desarrollen posteriormente especies de plantas que no pertenecen a la zona de actuación.

La operación consiste en incorporar a las superficies alrededor del vallado perimetral una capa de unos 20 cm. de espesor de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración. La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas extrañas.

2.3 APERTURA Y CONFORMACIÓN DE HOYOS

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos (Tomillo y Romero) serán de 0,3x0,3x0,3 m.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de hoyos deben tomarse las medidas necesarias para evitar disminuir la resistencia del terreno no excavado y alterar las condiciones de drenaje.

3 ACCIONES A REALIZAR

A continuación, se describen las acciones que se realizarán durante el plan de restauración ambiental:

3.1 AHOYADO

Consiste en la remoción del suelo, sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática, mediante la acción de la cuchara de una retroexcavadora.

- **Ejecución:** Tras el marcado de los hoyos, la retroexcavadora avanza según los vallados poligonales. En cada hoyo clava el cazo, gira, levanta y suelta la tierra en el mismo sitio, repitiendo la operación hasta alcanzar las dimensiones del prisma proyectado

- **Efectos edáficos, hidrológicos y paisajísticos:** El ahoyado con retroexcavadora es un procedimiento de preparación del suelo puntual, sin inversión de horizontes y de profundidad alta. El efecto hidrológico es favorable para la reducción de escorrentía si se forman microcuencas. El efecto paisajístico es apreciable pero no muy desfavorable.

3.2 PLANTACIÓN

La plantación consiste en la implantación en el terreno a repoblar con plántulas de 0,5 a 0,8 metros de altura. La plantación se hace de forma manual. La época más adecuada para la plantación es "a savia parada", es decir, cuando la planta no tiene actividad vegetativa o está "en parón vegetativo". Cuando la planta se ha cultivado en contenedor, puede llevarse al monte a savia movida. También debe tenerse en cuenta:

- Evitar heladas.
- Que el suelo se encuentre "a tempero", es decir, con un contenido de agua intermedio que lo hace más trabajable.
- Evitar vientos desecantes y fríos.

3.3 RIEGOS

En las etapas iniciales de su desarrollo, las plantas son especialmente sensibles a la falta de humedad del suelo. Por este motivo sería deseable realizar riegos con cierta frecuencia. Sin embargo, un riego excesivo puede producir la podredumbre de las raíces. La cantidad ideal se sitúa entre los 500 y los 600 mm.

3.4 FERTILIZACIÓN

La dosis a utilizar para los arbustos depende de los productos a aplicar, ya que cada marca comercial tiene una composición química diferente. Una orientación es:

Tabla 1. Dosis de fertilizantes

ELEMENTO	1º AÑO	2º AÑO	3º AÑO
N (kg/ha)	20	40	70
P_2O_5 (kg/ha)	10	15	15
K_2O (kg/ha)	20	40	40

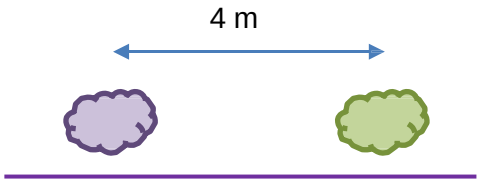
3.5 REPOSICIÓN DE MARRAS

En caso de ser necesario, se realizará una reposición de los arbustos muertos durante el primer año, a esta acción se la denomina como Reposición de Marras, y consistirá en la extracción del arbusto muerto, y la realización de todas las acciones ya mencionadas anteriormente. La estimación del número de unidades para el escenario más desfavorable es entre el 15 y el 20% de las unidades plantadas.

4 MARCO DE PLANTACIÓN Y MEDICIONES

En este apartado, se propone el marco de plantación que se seguirá a lo largo del vallado perimetral de la planta fotovoltaica. A continuación, se propone el siguiente marco de plantación que se seguirá a lo largo del vallado perimetral de la planta fotovoltaica, dicho marco queda definido por el siguiente esquema:

Marco de plantación propuesto



Los arbustos quedarán dispuestos en fila siguiendo de forma paralela el vallado perimetral, con una distancia entre ellos de 4 m. La plantación se realizará a una distancia de 1,5 m.

El perímetro total a vallar es de 4.115m de los cuales la plantación, se realizará la plantación en una longitud de 3.116 m debido a la existencia de vegetación entorno al vallado perimetral. Por tanto, con el marco de plantación propuesto, el total de unidades a plantar es de:

$$N_a = \frac{P}{M_P}$$

$$N_a = \frac{3.116\,m}{4}$$

$$N_a = \mathbf{779\ Unidades}$$

Se plantarán un total de 779 unidades de Tomillo y Romero alrededor del vallado perimetral, y las mediciones para la reposición de marras, se estiman en un 20% de las unidades iniciales, planteando así el peor escenario posible, para tener prevista la partida económica. Por tanto, las unidades para la reposición de marras serán:

$$R_M = N_a \times \%_{R_M}$$

$$R_M = 779\,uds. \times 20\%$$

$$R_M = \mathbf{156\ uds}$$

El marco plantado final se pude observar en un mapa de detalle adjunto en la cartografía, siendo el mismo el Mapa 11.

5 PRESUPUESTO

En este apartado se adjuntan el presupuesto y las mediciones para el plan de restauración ambiental. Dicho presupuesto ha sido elaborado utilizando un software específico para la realización de presupuestos:

5.1 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 PLANTACIÓN ARBUSTIVA								
1.1	**ud Plantación Especies Arbustivas**								
	Especies Arbustivas (Tomillo y Romero) de 0,5 a 0,8 m. de altura, suministrado cepellón y plantación en hoyo de 0,3x0,3x0,3 incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.								
							779,00	15,36	11.965,44
1.2	**ud Reposición de Marras**								
	Replantación de las unidades muertas, estimadas en un 20% del total inicial en el escenario más desfavorable. Como Especies Arbustivas (Tomillo y Romero) de 0,5 a 0,8 m. de altura, suministrado cepellón y plantación en hoyo de 0,3x0,3x0,3 incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.								
	Arbusto	156				156,00			
							156,00	15,36	2.396,16
	TOTAL CAPÍTULO 01 PLANTACIÓN ARBUSTIVA								**14.361,60**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	PRECIO	IMPORTE					
	CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD						
	SUBCAPÍTULO 02.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
E38PIA010	**ud CASCO DE SEGURIDAD**						
	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
		10	10,00				
					10,00	1,92	19,20
E38PIC090	**ud MONO DE TRABAJO**						
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
		10	10,00				
					10,00	11,45	114,50
E38EV080	**ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**						
	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
		10	10,00				
					10,00	3,38	33,80
E38PIA070	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS**						
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
		10	10,00				
					10,00	1,42	14,20
E38PIC100	**ud TRAJE IMPERMEABLE**						
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
		10	10,00				
					10,00	7,52	75,20
E38PIP010	**ud PAR DE BOTAS DE AGUA**						
	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
		10	10,00				
					10,00	4,25	42,50
E38PIM040	**ud PAR GUANTES DE USO GENERAL**						
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
		10	10,00				
					10,00	1,43	14,30
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN						**313,70**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.02 SEGURIDAD Y SALUD								
E38.010	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**								
	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2				2,00			
							2,00	79,90	159,80
E38.011	**ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN**								
	Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00			
							1,00	37,51	37,51
E38.041	**ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.**								
	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	4				4,00			
							4,00	12,25	49,00
E38W060	**ud VIGILANCIA DE LA SALUD**								
	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	10				10,00			
							10,00	10,00	100,00
E38.021	**ud EXTINTOR CO2 5 kg.**								
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.								
							2,00	61,82	123,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 SEGURIDAD Y SALUD.....								**469,95**
	TOTAL CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD.....								**783,65**

5.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PLANTACIÓN ARBUSTIVA	14.361,60	94,83
02	SEGURIDAD Y SALUD	783,65	5,17
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**15.145,25**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINCE MIL CIENTO CUARENTE Y CINCO EUROS y VEINTICINCO CÉNTIMOS.

ANEXO III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Fotografía 1. Camino de acceso existente a las parcelas de los PFV “Sabiñánigo I-IV”

Fotografía 2. Parcelas de cultivo donde se implantarán los PFVs y vegetación de ribera

Fotografía 3. Parcela de cultivo donde se implantarán los PFVs

Fotografía 4. Río de Tulivana al sur de la implantación

Fotografía 5. Parcelas de implantación del PFV SABIÑANIGO III

Fotografía 6. Línea eléctrica presente en PFV SABIÑANIGO III

Fotografía 7. Parcelas de implantación PFV SABIÑANIGO V

Fotografía 8. Vegetación natural en lomas o pequeños cerros

Fotografía 9. Paisaje de la zona de implantación

Fotografía 10. Infraestructuras existentes y accesibilidad visual

Fotografía 11. Numerosos barrancos en la zona de implantación

Fotografía 12. Detalle de vegetación riparia

Fotografía 13. Cerros y lomas de vegetación natural a respetar

Fotografía 14. Matorral de boj, genista y tomillo

ANEXO IV. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

MEMORIA FINAL DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL

Proyecto de
Parque Fotovoltaico “Sabiñánigo I-IV”

T.M. de Sabiñánigo
(PROVINCIA DE HUESCA)

Exp.: 35/2021
Exp. Prev.: 001/21.028

ENERLAND GENERACIÓN
SOLAR 7 S.L.

ABRIL 2021

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L.

La empresa **ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L.**, con CIF: B-99.531.790, y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Bibilis 18, Nave A04, 18 50197 Zaragoza; encarga a la empresa ARGUSTEC, S.L., con CIF: B-87977054 y dirección a efectos de notificación en C/Antonio Veredas, 1.1 C.P. 05004 ÁVILA, la realización de trabajos de **Prospección Arqueológica Superficial en los terrenos ocupados por el Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "SABIÑÁNIGO I-IV" (T.M. Sabiñánigo, Huesca)**

La presente Memoria Final de Actividad Arqueológica ha sido redactada por el equipo perteneciente a ARGUSTEC, S.L.

22 de abril de 2021

DIRECTOR DE LA INTERVENCIÓN

Antonio Castañeda Fernández

Licenciado en Historia-Arqueólogo

TÉCNICO ARQUEÓLOGO

Mª Pilar Blecua Roca

Licenciada en Historia-Arqueólogo

Índice

1 DATOS DEL SOLICITANTE 1
2 Ficha técnica 2
3 Introducción 3
4 Marco Geográfico 4
5 Legislación 5
5.1 Ámbito Estatal 5
5.2 Ámbito del Gobierno de Aragón 5
5.2.1 Ley Autonómica 5
5.2.2 Decreto Autonómico 5
6 Descripción del Proyecto de obra 6
6.1 Descripción general del proyecto 6
6.1.1 Labores de obra civil para la adecuación del terreno 6
6.2 componentes de un parque fotovoltaico 6
7 Metodología y estrategia de trabajo 8
7.1 Posición Teórica-Metodológica 8
7.2 Prospección Arqueológica: Generalidades 8
7.2.1 Definición de Prospección Arqueológica 8
7.2.2 Objetivos 8
7.2.3 Fases de una Prospección Arqueológica Superficial 9
8 Descripción cultural del entorno 11
8.1 Contextualización Histórica-Arqueológica 11
8.2 Planeamiento Urbanístico 12
8.3 Bienes de Interés Cultural (BIC) y otros bienes 13
8.3.1 Bienes de Interés Cultural (BIC) 13
8.3.2 Patrimonio Cultural Inventariado 14
9 Desarrollo de la Prospección Arqueológica 18
9.1 Datos generales 18
9.2 Recorridos y actuaciones realizadas 18
10 Evaluación de Impacto Cultural 23
10.1 Generalidades 23
10.2 Identificación de Impactos 24
10.2.1 Bienes de Interés Cultural (BIC) 24

10.2.2 Patrimonio Arqueológico 24
10.2.3 Patrimonio Arquitectónico 25
10.3 Impactos Potenciales 25
10.3.1 Bienes de Interés Cultural (BIC) 29
10.3.2 Patrimonio Arqueológico 29
10.3.3 Patrimonio Arquitectónico 29
10.4 Propuesta de Medidas Preventivas/Correctoras 30
10.4.1 Aspectos Generales 30
10.4.2 Planteamiento de medidas preventivas 31
10.5 Impactos Residuales 31
10.6 Tabla-Resumen de Impacto Cultural 32
11 Conclusiones 34
12 Bibliografía 35

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

ANEXO II: AUTORIZACIÓN ARQUEOLÓGICA

1 DATOS DEL SOLICITANTE

DATOS DEL SOLICITANTE (DIRECTOR DE LA INTERVENCIÓN)

- Nombre: Antonio
- Apellidos: Castañeda Fernández
- DNI: 75810885-X
- Domicilio: Edificio "Torre Aragonia". Avd. Juan Pablo II, 35. Planta 3. C.P. 50009. Zaragoza.
- Teléfono móvil: 639 570 576

2 FICHA TÉCNICA

- **Nombre de la intervención:** Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo I-IV" (T.M. de Sabiñánigo, Provincia de Huesca).
- **Expediente:** 35/2021
- **Expediente Preventiva:** 001/21.028
- **Actuación:** Prospección arqueológica superficial
- **Director de la actuación:** Antonio Castañeda Fernández
- **Consultora prospección/memoria arqueológica:** ARGUSTEC, S.L.
- **Encargado por:** ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L.
- **Promotor:** ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L.

3 INTRODUCCIÓN

A través de la presente Memoria Final de Prospección Arqueológica Superficial, se informa sobre los resultados de la intervención arqueológica en el área correspondiente al Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo I-IV" (T.M. de Sabiñánigo, Provincia de Huesca), con nº de expediente 35/2021.

La promotora ha solicitado la realización de dichos trabajos, con el fin de preservar el Patrimonio Histórico-Arqueológico aragonés, según establece la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural de Aragón.

4 MARCO GEOGRÁFICO

El proyecto, objeto de este informe, se encuentra ubicado en la Provincia de Huesca, Comunidad Autónoma de Aragón. Concretamente, se sitúa dentro del T.M. de Sabiñánigo

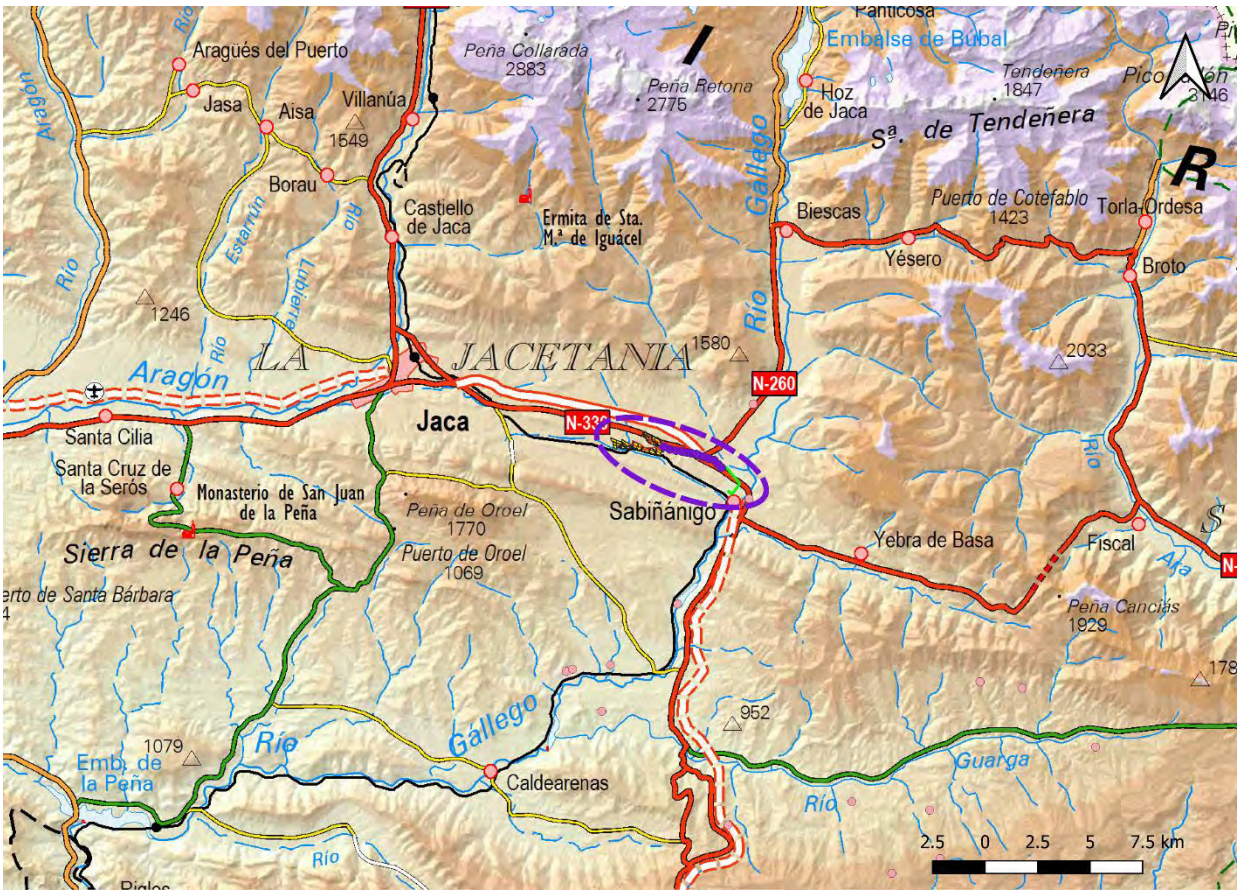


Imagen 1: Localización del área de actuación (Fuente: Elaboración propia)

El lugar donde se ubica el proyecto de obra se encuentra localizado al oeste de Sabiñánigo, y dentro de su término municipal. Como límite norte de las estructuras que componen el parque fotovoltaico, se encuentra la carretera N-330, entre sus kilómetros 635 y 628. Esta localidad aragonesa pertenece a la Comarca del Alto Gállego, y está ubicada en la margen derecha del río homónimo, previo al valle de Tena. Se encuentra limitando al norte con los municipios de Biescas y Yebra de Basa; al este con Fiscal y Boltaña; al sur con Las Peñas de Riglos; al sureste con la comarca del Somontano de Barbastro y al oeste con los municipios de Jaca, Villanúa y Caldearenas. Además, parte de su término municipal se encuentra dentro del enclave del parque natural de la Sierra y los Cañones de Guara.

5 LEGISLACIÓN

5.1 ÁMBITO ESTATAL

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

5.2 ÁMBITO DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

5.2.1 LEY AUTONÓMICA

- Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural de Aragón.

5.2.2 DECRETO AUTONÓMICO

- Decreto 6/1990, de 23 de enero, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas.

6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE OBRA

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En toda intervención arqueológica es importante realizar una descripción del proyecto de obra, haciendo hincapié en la fase de movimientos de tierras. Dicha descripción del proyecto permite analizar los componentes e identificar las acciones. Es decir, se trata de caracterizar el proyecto en cuanto al desglosado de sus componentes físicos a distintos niveles (agentes y factores de afección). Esto permitirá, posteriormente, identificar las acciones del proyecto susceptibles de generar un impacto sobre el Patrimonio Cultural, así como el momento en el que éste se puede producir. A continuación, se definen las acciones que se llevarán a cabo a la hora de ejecutar el proyecto de obra.

6.1.1 LABORES DE OBRA CIVIL PARA LA ADECUACIÓN DEL TERRENO

Las labores de obra civil necesarias para su adecuación son:

- ✓ Desbroce y limpieza de terreno de la zona de seguidores y caminos por medios mecánicos.
- ✓ Excavación mecánica de las zanjas, siguiendo el trazado y con la sección indicada.
- ✓ Instalación de cada seguidor.
- ✓ Transporte de tierras procedentes de excavaciones a vertedero.
- ✓ Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora en las zonas de caminos, control y parking.
- ✓ Línea soterrada de media tensión de evacuación de energía.

6.2 COMPONENTES DE UN PARQUE FOTOVOLTAICO

Una vez hecha la descripción genérica del proyecto constructivo, hay que definir los efectos previsibles que una obra de esta envergadura puede ocasionar al Patrimonio Cultural. Dichos efectos vienen definidos principalmente por el factor más agresivo para el patrimonio: las remociones de tierras. No obstante, no se puede dejar al margen aquellas acciones que, si bien no ocasionan daños graves, sí que pueden afectar al Patrimonio Cultural. Tal es el caso del tránsito de maquinaria pesada por la zona.

En este sentido, las remociones de tierra ocasionadas por el excavado de zapatas para la cimentación de seguidores, el excavado de zanjas internas dentro del parque; así como la línea

eléctrica de evacuación dan lugar a un mapa de afecciones que se deben tener en consideración a la hora de realizar este tipo de intervenciones arqueológicas.

Una vez analizado el proyecto de obra, estudiamos los principales componentes que pueden afectar a priori al Patrimonio Cultural. En este sentido, partimos de tres componentes:

- ✓ Agentes. Entendemos por agentes, los componentes del proyecto, físico y concreto (ej. retroexcavadoras), a causa del cual tiene lugar una afección.
- ✓ Factores. Englobaría todas aquellas modificaciones del medio tales como la destrucción, la alteración o la distorsión visual.
- ✓ Acciones. Son las acciones concretas que generan un efecto directo sobre el entorno.

Veamos cómo se plasmarían estos conceptos para el caso concreto del proyecto objeto de estudio.

AGENTE	FACTORES	ACCIONES
Excavadora	Movimiento de tierras	Nivelación del terreno, viales, zanjas de interconexión, zanja de evacuación de energía, etc
Maquinaria y vehículos pesados	Tránsito de maquinaria	Apisonado del terreno

Tabla 1. Agentes, factores y acciones que lleva consigo la construcción de una Planta Solar Fotovoltaica.

En dicha tabla, se destaca la afección causada por los movimientos de tierra como primer causante de afección devastadora para el Patrimonio Cultural, quedando el tránsito de maquinaria en un, no menos importante, segundo plano.

7 METODOLOGÍA Y ESTRATEGIA DE TRABAJO

7.1 POSICIÓN TEÓRICA-METODOLÓGICA

Se entiende por "metodología arqueológica" el conjunto de técnicas específicas y diversas que se siguen en una investigación arqueológica. Se parte de la base de que toda investigación histórica y/o arqueológica jamás será plenamente objetiva y tendrá cierto matiz de subjetividad. Siempre existirá alguna circunstancia que obligue al investigador a actuar de un modo u otro (FONTANA, J., 1999).

Para la consecución de tal fin, se adopta una posición teórica dialéctico-materialista de la realidad conocida como "Arqueología Social". Mediante esta perspectiva, se pretende el análisis del proceso histórico en constante transformación, de las diferentes formaciones económico-sociales, modo de producción, modo de vida, relaciones sociales de producción y superestructuras ideológicas (BATE, L.F., 1998).

7.2 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA: GENERALIDADES

7.2.1 DEFINICIÓN DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de Aragón, se entiende por Prospección Arqueológica, *la exploración superficial y sistemática sin remoción, tanto terrestre como subacuática, dirigida al estudio e investigación para la detección de restos históricos o paleontológicos, así como de los componentes geológicos y ambientales relacionados con los mismos. Esto engloba la observación y el reconocimiento sistemático de superficie y también la aplicación de las técnicas científicas que la arqueología reconoce como válidas*.

La metodología utilizada para la realización de la presente intervención arqueológica se combina la prospección arqueológica superficial intensiva, en donde se ciñe al área que ocupará en proyecto de obra en sí; con el sistema de muestreo de juicio, en aquellas áreas del entorno propicias a la hora de hallar restos de interés arqueológico.

Toda intervención o actividad arqueológica o paleontológica deberá contar con autorización del Director general responsable de Patrimonio Cultural de la zona afectada.

7.2.2 OBJETIVOS

Los objetivos generales propuestos, previos a la realización de la Prospección Arqueológica Superficial son:

- Realizar un Inventario Cultural completo del área de estudio.
- Plantear una Prospección Arqueológica Superficial en el área directamente afectada por el área de actuación, con el fin de corroborar la existencia o no de posibles bienes culturales conocidos y/o innatos, que puedan ser afectadas directa o indirectamente por las obras de infraestructuras.
- Valorar el grado de afección o no del proyecto de obra. En caso positivo, se realizará una propuesta de medidas correctoras de impacto arqueológico, para la protección del Patrimonio Cultural.
- Evaluar el impacto y/o afección sobre los yacimientos arqueológicos inventariados existentes y aquellos que pudieran surgir en el transcurso de la prospección.

7.2.3 FASES DE UNA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL

Toda Prospección Arqueológica se divide en tres fases: trabajo de documentación, trabajo de campo y trabajo de laboratorio.

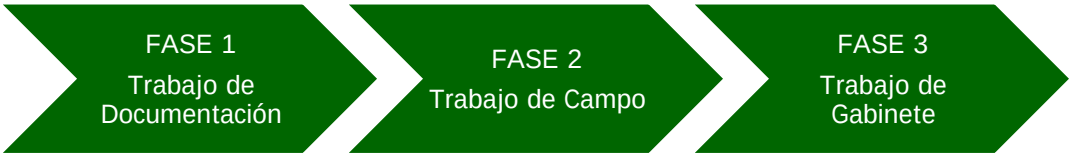


Figura 1: Fases de una Prospección Arqueológica (Fuente: Elaboración propia)

7.2.3.1 Trabajo de documentación

En ella se realiza una recopilación de datos, tales como:

- Documentación de los yacimientos existentes en el área de estudio a través de las cartas arqueológicas, PGOU de los municipios; así como fuentes bibliográficas, con objeto de conocer previamente el potencial arqueológico de la zona afectada.
- Recopilación de la toponimia de la zona, a través del Catastro, mapas topográficos, etc.
- Consulta de cartografía histórica, con objeto de atender al Patrimonio Etnológico.
- Análisis de cartografía, constructivo y fotografía aérea.
- Descripción del medio inerte, biótico, socioeconómico, etc.

7.2.3.2 Trabajo de campo

Tras el trabajo de documentación, previo a cualquier intervención arqueológica, nos ceñiremos a plantear las estrategias a seguir. A pie de campo, ejecutamos los siguientes trabajos:

- Visita y análisis de los enclaves culturales antes mencionados.
- Visita y análisis de los yacimientos que puedan tener relación con las obras de infraestructuras.
- Visita de aquellos enclaves que observamos previamente interesantes desde el punto de vista arqueológico, a través de un sistema de muestreo de juicio, tales como: elevaciones sobre el terreno, pequeños cerros, antiguas terrazas de cursos fluviales, etc., propensos a tener posibles hallazgos no inventariados. Dicha actuación nos permite reunir información arqueológica adicional, para poder completar la evaluación del Patrimonio Cultural y tener un conocimiento lo más exhaustivo posible del contexto arqueológico del ámbito de estudio.
- Prospección intensiva de todas las zonas que se verán ocupadas por las obras de infraestructura. En este sentido, realizamos una prospección con un ancho de banda de unos 50 m para las infraestructuras lineales y 200 m para los aerogeneradores.
- Identificación de posibles yacimientos de la zona que no figuren en las cartas arqueológicas para su posterior registro. En el caso de que tal hecho ocurra, y se observe que el material pueda ser representativo, se procedería a una recolección selectiva de material arqueológico, de modo que cualquier valoración arqueológica atribuible a esos hallazgos pueda ser contrastada.
- Visita y análisis del posible patrimonio etnográfico que hubiera en la zona para su correcto análisis y protección.
- Encuesta oral si fuera necesaria unida al estudio y análisis de la toponimia realizado en la fase previa de documentación.

7.2.3.3 Trabajo de laboratorio

En esta fase se procede al análisis de los posibles hallazgos, lavado, clasificado, siglado y dibujo. Cuando se finalice este proceso se depositará en las dependencias del Museo. En este caso no se han recuperado materiales de superficie.

Por último, redacción de la Memoria Arqueológica Final, en donde se refleja los resultados de la intervención arqueológica preventiva.

8 DESCRIPCIÓN CULTURAL DEL ENTORNO

8.1 CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICA-ARQUEOLÓGICA

El proyecto objeto de estudio se ubica en una comarca de la Comunidad Autónoma de Aragón, con un amplio bagaje histórico desde época Prehistórica, con momentos destacables en época Medieval (con los enfrentamientos entre el mundo islámico y los reinos cristianos) , época Moderna y Contemporánea (sobre todo por algunos ejemplos arquitectónicos y artísticos que se pueden ver en varios de los municipios de esta comarca).

Los orígenes del término municipal de Sabiñánigo parecen ser de época romana, posiblemente vinculados al paso y establecimiento de algunas legiones romanas, entorno al siglo II. Son numerosas las historias populares sobre su fundación, pese a lo cual, ninguna ha encontrado una refutación histórico-arqueológica que la refute. De las muchas posibles formas en las que pudo ser fundado este municipio aragonés, la más arraigada es la que considera que fue Calvisio Sabino, propretor de las Galias quién fundo el actual Sabiñánigo tras una campaña de pacificación de *Hispania*. Previo al mundo romano, pueden encontrarse restos prehistóricos como el compuesto por el Dolmen de Ibirque, prueba de la presencia de actividad humana en la zona en momentos anteriores.

No es hasta principios del siglo XI, cuando se tiene la primera mención histórica de este municipio, refiriéndose a su incorporación al Reino de Aragón. Durante el final de la Edad Media, contó con una serie de condiciones que le permitió mantenerse fuera del control de caballerías y señores rurales, al estar considerada como villa de realengo, condición la cual cambió con la llegada de la Edad Moderna. La importancia que tuvieron las actividades agropecuarias (importante paso para la trashumancia y cultivo de legumbres y cereales), de este municipio son visibles hasta el día de hoy.

Con la llegada del ferrocarril hacia finales del siglo XIX, Sabiñánigo vivió un crecimiento demográfico y económico, con la implantación de industrias (AESA)atraídas por la recién creada conexión.

Durante la Guerra Civil española (1936-1939), fue testigo de una batalla durante el otoño de 1937, la conocida como Batalla de Sabiñánigo, que enfrentó a la 43ª y 27ª divisiones del Ejército de la República y a la I Brigada de la 51ª División Nacional, la cual se saldó con un número de bajas de aproximadamente 6000 personas.

La industrialización de este municipio trajo consigo, además de un importante crecimiento económico, el lado negativo de algunas de sus industrias, como fue el caso de la contaminación

por parte de una de las mismas, que acumuló toneladas de residuos tóxicos en sus vertederos. Por esta razón Sabiñánigo es en la actualidad, considerado como uno de los puntos más contaminados de España. Los trabajos para contener estos residuos continúan hasta la fecha, realizándose un encapsulado de los mismos.

8.2 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En el presente apartado, se analizará el Planeamiento Urbanístico del área objeto de estudio, atendiendo al Patrimonio Cultural. De este modo, se realizará un repaso al instrumento urbanístico de los TT.MM. donde se asienta el proyecto de infraestructura del PFVs.

Las figuras urbanísticas que aparecen en los términos municipales afectados por la nueva infraestructura es:

- PGOU: Plan General de Ordenación Urbana

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente.

Las figuras urbanísticas que aparecen en los términos municipales objeto de estudio están expuestas en la siguiente tabla:

TERMINO MUNICIPAL	INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA	FECHA DE APROBACIÓN/ PUBLICACIÓN
Sabiñánigo	PGOU	2007

Tabla 2: Instrumentos de Ordenación Urbanística (Fuente: Ministerio de Fomento del Gobierno de España).

8.3 BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC) Y OTROS BIENES

En este apartado se atenderá a los Bienes de Interés Cultural (en adelante BIC), Patrimonio Cultural Inventariado, así como a otros bienes o rutas de interés científico cultural de la zona de estudio.

8.3.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC)

La declaración legal denominada bien de interés cultural es una figura de protección regulada por la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Posteriormente esta figura de máximo rango fue asumida paulatinamente por la legislación de las comunidades autónomas, entidades que participan en la incoación de expedientes y estudios, con la supervisión del Ministerio de Cultura para la declaración definitiva.

Según prevé la propia Ley, en su artículo 1.2, *el Patrimonio Histórico Español lo integran los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico, que haya sido declarado como tal por la administración competente. También forman parte del mismo, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico*. En dicha Ley, en su artículo 1.3, establece que *los bienes más relevantes del Patrimonio Histórico Español deberán ser inventariados o declarados de interés cultural en los términos previstos en esta Ley*.

En este sentido, cabe indicar que tras haber consultado en el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España; así como en el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón; existen una serie de bienes relacionados con esta categoría en los términos municipales incluidos dentro del ámbito de estudio.

TÉRMINO MUNICIPAL	NOMBRE DE BIC	CATEGORÍA
Sabiñánigo	Crucero del cementerio	Crucero
Sabiñánigo	Cruz de los romeros	Crucero

Tabla 3: Listado de Bienes de Interés Cultural en los TT.MM. objeto de estudio (Fuente: Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de Aragón y Ministerio de Fomento del Gobierno de España, abril de 2021).

8.3.2 PATRIMONIO CULTURAL INVENTARIADO

8.3.2.1 Patrimonio Arqueológico

En este subapartado se recoge la totalidad de bienes arqueológicos inventariados, preferentemente no urbanos, facilitados por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, incluidos dentro del término municipal de Sabiñánigo, en donde se ubica el proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo I-IV".

Sabiñánigo

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CRONOLOGÍA	MUNICIPIO
22-199-0002-CU00	Arqueología Urbana	Plena Edad Media	Sabiñánigo
22-199-0003-CU00	Arqueología Urbana	Romano	Sabiñánigo
22-199-0004-CU00	Arqueología Urbana	Romano y Plena Edad Media	Sabiñánigo
22-199-0005-CU00	Arqueología Urbana	Romano	Sabiñánigo
22-199-0006-CU00	Arqueología Urbana	Romano	Sabiñánigo
22-199-0007-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0008-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0009-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0010-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0011-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0012-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0013-CU00	Arqueología Urbana	Romano - Romano	Sabiñánigo
22-199-0014-CU00	Arqueología Urbana	Romano - Romano	Sabiñánigo
22-199-0015-CU00	Arqueología Urbana	-	Sabiñánigo
22-199-0016-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0017-CU00	Arqueología Urbana	Edad Media	Sabiñánigo
22-199-0018-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0019-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0020-CU00	Arqueología Urbana	Romano	Sabiñánigo
22-199-0021-CU00	Arqueología Urbana	Romano	Sabiñánigo
22-199-0022-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Bronce	Sabiñánigo
22-199-0023-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Bronce	Sabiñánigo
22-199-0024-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0025-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0026-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0027-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0027-CU00	Necrópolis Altomedieval de Lasieso	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0028-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CRONOLOGÍA	MUNICIPIO
22-199-0029-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0030-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0031-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0032-CU00	Arqueología Urbana	Romano	Sabiñánigo
22-199-0033-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0034-CU00	Arqueología Urbana	-	Sabiñánigo
22-199-0035-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0036-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0037-CU00	Arqueología Urbana	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0038-CU00	Arqueología Urbana	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0039-CU00	Arqueología Urbana	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0040-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0041-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0042-CU00	Arqueología Urbana	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0043-CU00	Arqueología Urbana	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0044-CU00	Arqueología Urbana	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0045-CU00	Arqueología Urbana	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0046-CU00	Arqueología Urbana	Romano	Sabiñánigo
22-199-0047-CU00	Arqueología Urbana	Edad del Hierro - Edad del Hierro - Romano	Sabiñánigo
22-199-0048	San Maraín de Cerdito	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0049	Hallazgo Suelto	Edad del Bronce	Sabiñánigo
22-199-0050	Hallazgo Suelto	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0051	Tumbas	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0052	Os Melons	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0053	Corona de la Viña	Romano	Sabiñánigo
22-199-0054	Paúl de Arasa	S.XVIII - S.XIX	Sabiñánigo
22-199-0055	Paúl de Arasa	Romano	Sabiñánigo
22-199-0056	El Castillo	Epipaleolítico - Neolítico - Romano	Sabiñánigo
22-199-0057	Casa Tejedor	Romano - Romano	Sabiñánigo
22-199-0058	Urbá¡n	Romano - Romano	Sabiñánigo
22-199-0059	Necrópolis	Romano - Romano	Sabiñánigo
22-199-0060	Dolmen de Caseta de las Brujas	Eneolitico	Sabiñánigo
22-199-0061	Castillón	-	Sabiñánigo
22-199-0062	Villar de Javierre	-	Sabiñánigo
22-199-0063	Caseta del Villar	-	Sabiñánigo
22-199-0064	San Ginés	Romano - Romano	Sabiñánigo

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CRONOLOGÍA	MUNICIPIO
22-199-0065	Canteron de As Forcas	Romano	Sabiñánigo
22-199-0066	La Cruz	Romano	Sabiñánigo
22-199-0067	O Tozal	Edad del Hierro - Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0068	San Bartolomé	Plena Edad Media-S.VIII - Baja Edad Media-S.XIV	Sabiñánigo
22-199-0069	Muciello	-	Sabiñánigo
22-199-0070	Miz	-	Sabiñánigo
22-199-0071	Campo de la Cruz	-	Sabiñánigo
22-199-0072	Tozal del Pueyo de la Pardina de Fenillosa	-	Sabiñánigo
22-199-0073	Binueste	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0074	Ermita de Santiago	Alta Edad Media	Sabiñánigo
22-199-0075	San José	Romano	Sabiñánigo
22-199-0076	Villacampa	Epipaleolítico - Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0077	Puente Medieval	Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0078	Corona de San Salvador-Villa de Latas	Romano	Sabiñánigo
22-199-0079	Ermita de la Virgen de la Collada	Eneolítico/Calcolítico	Sabiñánigo
22-199-0080	Sin Toponimo	Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0067	Abrigo de Peñaforadada	Epipaleolítico	Sabiñánigo
22-199-0081	Ataguís	Romano	Sabiñánigo
22-199-0082	Orandué	Neolítico	Sabiñánigo
22-199-0083	Senés	Edad del Hierro	Sabiñánigo
22-199-0084	Muro	Plena Edad Media-S.XI	Sabiñánigo
22-199-0085	Belmonde	Romano	Sabiñánigo
22-199-0086	Noballa	Plena Edad Media-S.XI	Sabiñánigo
22-199-0087	Arasilla	Romano	Sabiñánigo
22-199-0088	San Bartolomé	Romano	Sabiñánigo
22-199-0089	Gronostué	Baja Edad Media-S.XV - S.XVI	Sabiñánigo
22-199-0090	Larbesa	-	Sabiñánigo
22-199-0091	Castellar	-	Sabiñánigo
22-199-0092	Cerceles	Romano	Sabiñánigo
22-199-0093	EstaÃºn	Plena Edad Media-S.XII	Sabiñánigo
22-199-0094	Larrué	-	Sabiñánigo
22-199-0095	Luxués	S.XVI - S.XVII	Sabiñánigo
22-199-0096	Urbain	-	Sabiñánigo
22-199-0097	San Pedro de Lasieso	Plena Edad Media-S.XI	Sabiñánigo
22-199-0098	San Salvador de Sorripas	S.XVII - S.XVIII	Sabiñánigo

Tabla 4: Relación de Yacimientos Arqueológicos localizados en los municipios incluidos en el proyecto (Fuente: Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, abril de 2021 y PGOU Sabiñánigo).

8.3.2.2 Patrimonio Arquitectónico

Según fuente de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, no se conocen elementos arquitectónicos urbanos y no urbanos que se vean afectados por este proyecto, no siendo necesaria la adopción de medidas concretas en el apartado de "Patrimonio Arquitectónico".

9 DESARROLLO DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

9.1 DATOS GENERALES

A la hora de hablar de una Prospección Arqueológica, existen una serie de factores que pueden influir en el resultado de una intervención arqueológica de estas características. Dichos factores son: longitud y anchura de los transeptos, nubosidad, grado de luz natural y visibilidad del suelo.

FACTORES GENERALES	
Superficie prospectada	Totalidad del área ocupada por el parque solar y sus estructuras de evacuación, así como zonas cercanas por sus características.
Ancho de banda	20 m en torno a cada infraestructura
Nubosidad	Soleado
Luz natural	Buena
Visibilidad del Suelo	Visibilidad Mala y Nula.
Número de prospectoras/es arqueólogas/os	2
Días empleados en el trabajo de campo	1

Tabla 5: Factores de que pueden influir en una Prospección Arqueológica (Fuente: Elaboración propia).

9.2 RECORRIDOS Y ACTUACIONES REALIZADAS

A la hora de establecer una elección de los lugares a prospectar, se han tenido en cuenta dos variables:

- Prospección intensiva de la zona directamente relacionadas con el proyecto de infraestructura; así como aquellas áreas adyacentes que vayan a ser afectadas por los movimientos de tierra, con objeto de localizar posibles emplazamientos culturales inéditos.
- Valoración del Patrimonio Cultural inventariado, con objeto de que no se vea afectado durante la ejecución del proyecto.

En el presente subapartado, se realizará una descripción del entorno en donde se ubicará el Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo III-VI". En este sentido, se atenderá a todas aquellas infraestructuras que conlleven movimientos de tierra, tales como: plataformas, zonas de acopio de materiales, zanjas de interconexión y viales.

Imagen 2: Vista de una de las áreas a ocupar por el proyecto de PFV Sabiñánigo III-VI durante las labores de prospección por parte del equipo.

El proyecto de parque fotovoltaico se encuentra ubicado al oeste de Sabiñánigo. El área en la que se han ubicado las placas fotovoltaicas se compone de una serie de parcelas delimitadas al norte por la N-330, y al sur por la vía del ferrocarril y el rio de Tulivana. Se encuentran situadas en el entorno de Corona de San Martín. Los terrenos aparecen destinados al pasto y cultivo del cereal, hallándose en el momento de llevar a cabo los trabajos en crecimiento medio, así como con restos de pajuzo de cosechas anteriores. A causa de ello, la visibilidad general a lo largo de la prospección ha sido mala, pues la vegetación presente dificultaba la identificación de elementos en superficie. El acceso a las plantas se realiza por amplios caminos existentes en uso, de fácil acceso y tránsito.

Imagen 3: Diferentes vistas de la zona en la que serán ubicadas las plantas del Proyecto de Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo III-VI" así como de viales de acceso a las mismas.

En el caso de la línea de evacuación se divide en dos tramos, por un lado la línea aérea de media tensión, que cuenta con 13 apoyos, iniciándose en una parcela objeto de otro proyecto (PFV Sabiñánigo I-IV); por otro, línea la soterrada, continuación de la anterior, la cual se inicia en el último apoyo situado junto a la N-330, en el km 630-629, teniendo su recorrido por el vial exterior del polígono industrial Llano de Aurín. El trazado de la línea aérea recorre el entorno periurbano de Cartirana, siendo ubicados los apoyos en zonas ajardinadas, terrenos abandonados donde abundan especies arbustivas, así como campos de cultivo que en el momento de su revisión se encontraban con el cereal a medio crecimiento. Esta vegetación, ha dificultado una completa visualización de algunas zonas. Los accesos se realizan por caminos ya existentes de fácil acceso y tránsito.

Imagen 4: Diferentes vistas de la zona por la que transcurre la línea de evacuación del Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo III-VI". Dos filas superiores: terrenos donde van a colocarse los apoyos de la línea aérea. Fila inferior: área industrial por donde discurrirá el tramo de la LSMT.

Como se ha indicado, se trata de un área periurbana, industrializada en su mayor extensión. Durante los trabajos previos a la revisión *in situ* del campo, se llevó a cabo la comprobación de la carta arqueológica facilitada por la Dirección de Educación Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, así como la revisión de la cartografía histórica, los modelos digitales de terreno y las ortofotos actuales e históricas del emplazamiento del Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) " Sabiñánigo III-VI". Todo con la intención de reunir la mayor cantidad de información de la zona

para revisar las zonas más sensibles en relación con el patrimonio cultural inventariado e inédito. Sin embargo, tras la realización de esta primera consulta, se comprobó que no había ningún yacimiento/bien arqueológico inventariado próximo al área de estudio, es decir, a una distancia menor a 200 m de distancia con respecto a las diferentes estructuras que componen el proyecto de obra.

Imagen 5: Imágenes tomadas durante los trabajos de prospección del Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo III-VI".

10 EVALUACIÓN DE IMPACTO CULTURAL

10.1 GENERALIDADES

La Evaluación de Impacto Cultural hace referencia al proceso en el que está inmerso el proyecto. Engloba los procedimientos administrativos y legales, hasta que el organismo competente publica el documento en el que se recogen los resultados de los estudios de impacto ambiental (incluyendo el de impacto arqueológico), en donde se resuelve positiva o negativamente la viabilidad del proyecto y se especifican las medidas correctoras necesarias para que éste se pueda llevar a cabo (BARREIRO, D., 2000).

A la hora de realizar una Evaluación de Impacto Cultural, se debe tener claro una serie de conceptos. En primer lugar, se realiza una distinción entre afección e impacto. Se entiende por Afección la modificación del entorno de protección de un bien. En un orden secuencial lógico, la existencia de afección es la condición necesaria para que se dé un impacto, pero no lo constituye por sí misma.

Por otra parte, se entiende por Impacto Cultural, cualquier tipo de actividad que implique una modificación del medio (diferentes afecciones) dentro del entorno de protección de un bien cultural. Por lo tanto, el objetivo principal es adoptar la metodología necesaria para que la Diagnosis del Impacto parta de un análisis pormenorizado de las diferentes afecciones de un proyecto sobre el Patrimonio. Finalmente, dicha diagnosis debe contrastar con la Valoración Patrimonial de dicho bien. El principal fin de una intervención arqueológica de carácter preventivo en fase preoperacional debe ser el mantenimiento de la integridad estructural y estratigráfica.

La Evaluación de Impacto Cultural, tal y como se ve reflejado en el siguiente gráfico, se compone de cuatro fases: Identificación del Impacto, Impactos Potenciales, Propuesta de Medidas e Impactos Residuales.

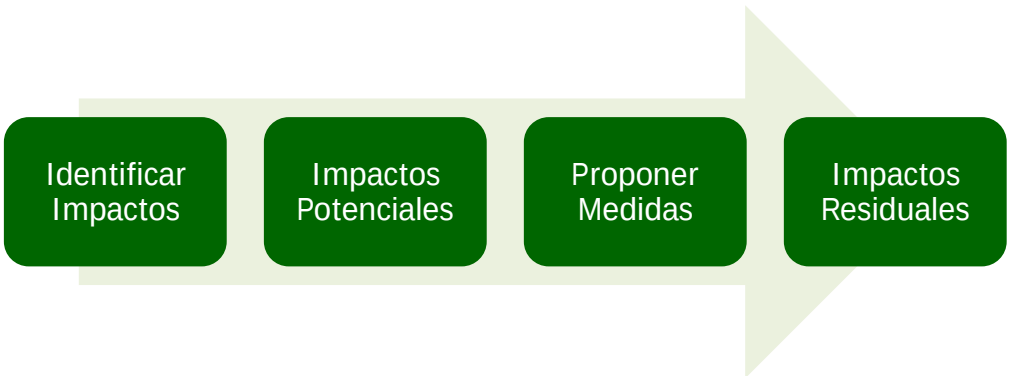


Figura 2: Evaluación de Impacto Cultural (Fuente: Elaboración propia).

1) Identificar el impacto generado sobre el patrimonio por parte de un determinado proyecto, en donde primero se realiza un inventario cultural dentro del ámbito de estudio.

2) Impactos Potenciales, en donde se analizan las diferentes afecciones que se producirán sobre el Patrimonio Cultural durante la ejecución del proyecto; así como una vez finalizado éste.

3) Proponer las medidas preventivas y/o correctoras con el objetivo de evitar, mitigar, estabilizar, paliar o compensar el impacto global que el proyecto genere sobre una entidad en concreto.

4) Impactos Residuales, es decir, los Impactos resultantes tras ejecutar las correspondientes medidas preventivas/correctoras.

10.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En el presente apartado se identifican los bienes de Patrimonio Cultural próximos al proyecto, con objeto de poder valorar a posteriori las posibles incidencias que las obras pueden tener sobre ellos.

Se confecciona entonces un inventario de entidades, obteniendo un conjunto de objetos, estructuras o zonas entre los que se encontrarán aquellas que tengan una evidencia física a nivel superficial. Todo esto llevaría consigo una Evaluación del Impacto Cultural real o potencial (BARREIRO, D., 2000).

10.2.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC)

Tras haber consultado las Cartas Arqueológicas en la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (abril 2021), no existe constancia de un Bien de Interés Cultural (BIC) próximo al proyecto de infraestructura.

10.2.2 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

10.2.2.1 Patrimonio Arqueológico Inventariado

Tras haber consultado las Cartas Arqueológicas en la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (abril 2021), indicar que no existe constancia de yacimientos arqueológicos inventariados en el entorno del proyecto de infraestructura (a menos de 200 m).

10.2.2.2 Patrimonio Arqueológico no Inventariado

Tras haber realizado la prospección superficial del terreno en el área ocupada por el proyecto, indicar que no se han localizado evidencias de interés arqueológico.

10.2.3 PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

10.2.3.1 Patrimonio Arquitectónico Inventariado

Tras haber consultado las Cartas Arqueológicas en la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (abril de 2021), no existe constancia de elementos vinculados con Patrimonio Arquitectónico Inventariado localizados en suelo no urbano, próximos al proyecto de infraestructura

10.2.3.2 Patrimonio Arquitectónico no Inventariado (P.E.)

Con relación al Patrimonio Arquitectónico no inventariado, no se han identificado estructuras próximas al área de estudio, vinculadas a Patrimonio Etnográfico (PE).

10.3 IMPACTOS POTENCIALES

A continuación, se valora el grado de afección del proyecto al Patrimonio Cultural de la zona. Para ello, se debe tener en cuenta una serie de cuestiones a la hora de diagnosticar los impactos potenciales: valoración de los bienes afectados, diagnosis y grados de impacto (BARREIRO, D., 2000). Pasemos a desglosar cada uno de ellos.

VALORACIÓN DE LOS BIENES AFECTADOS

De cara a su inclusión en el proceso global de evaluación, se tendrá en cuenta el proceso de valoración de las entidades afectadas por un proyecto de obra. En este sentido, por un lado, se analizará la valoración arqueológica y, por otro, la situación patrimonial de dicho bien.

- Valoración Arqueológica. Se realiza una estimación del valor arqueológico del bien, como referente clave para la reconstrucción histórica del entorno. En dicho proceso, se abordarán criterios claves como pueden ser: Significatividad (potencial informativo referente de la entidad en función de su relación con el entorno y de las características propias que presenta), Representatividad (relación existente entre los atributos propios del bien comparado con los atributos genéricos que presentan las de su clase), Singularidad (anomalías que el bien presenta en relación con las características propias de su clase) y Complementariedad (valor que posee el bien en cuanto a componente de un conjunto de bienes).

- Situación Patrimonial. La situación patrimonial de un bien, deriva de un contraste entre su estado de conservación, su vulnerabilidad, su grado de protección legal y su grado de reconocimiento social y científico.

DIAGNOSIS DE IMPACTO

A la hora de analizar la diagnosis de los diferentes impactos, se tienen en cuenta una serie de criterios, tales como:

- Grados de afección. Se entiende por grados de afección la superficie afectada por el proyecto con relación a la superficie abarcada por el bien en cuestión. Dentro de la extensión existen 4 subcategorías: puntual (la superficie afectada por el proyecto es inferior al 4%), parcial (la superficie afectada se encuentra entre el 4% y 20%), amplia (entre un 20% y 60%) y total (el impacto afectaría a más del 60%).
- La incidencia. Hace referencia a la intensidad de la alteración producida, lo cual es directamente proporcional con el tipo de acción que genera la afección, así como al factor al que ésta se adscribe. Las acciones que conllevan un mayor grado de afección son generalmente aquellas que llevan consigo movimientos de tierras. Aunque también se tendrán en cuenta acciones menos agresivas, como pueden ser el desbroce, la explanación, el apisonado por el tránsito de vehículos, etc. Igualmente, debe destacarse la incidencia visual de un proyecto sobre el paisaje, el cual merma la calidad estética del mismo y, por tanto, su potencial atractivo.
- La certidumbre. Viene a representar una estimación del riesgo de afección que presentan determinadas acciones de un proyecto sobre un bien patrimonial. Para realizar dicha estimación, establecemos una jerarquía de riesgos que se ve reflejado, en la siguiente tabla:

TIPO DE BIENES	SIN ALTERACIÓN	BAJO	ALTO	MUY ALTO
Patrimonio Arqueológico	A partir de 100 m	50-100 m	Menos de 50 m	Afección Directa
Patrimonio Etnográfico	Desde 50 m	25-50 m	Hasta 25 m	Afección Directa

Tabla 6: Riesgo de afecciones sobre el Patrimonio Cultural (Fuente: Elaboración propia).

En este sentido, también se atenderá a la visibilidad de suelo, en donde también existe un rango de valores, en función de si se cuenta con una visibilidad Buena, Media, Mala o Nula (Ver apartado 6.2.). Dicho rango de valores se tendrá presente en el proceso de Evaluación de Impacto Cultural.

CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

A continuación, se presentan los parámetros y valores que se tomarán en consideración a la hora de valorar el impacto arqueológico:

VALORACIÓN DE BIENES (VB)			
Significatividad (SIG)		Representatividad (REP)	
Baja	1	Baja	1
Media	3	Media	3
Baja	5	Alta	5
Singularidad (SIN)		Complementariedad (COM)	
Baja	1	Baja	1
Media	3	Media	3
Alta	5	Alta	5
Grado de Conservación (GR)		Vulnerabilidad (VUL)	
Muy alterado/Desaparecida	1	Baja	1
Alterado/Ruinas	2	Media	2
Poco alterado	3	Alta	3
Sin alteración	4	Muy Alta	4
Protección Legal (PR)		Reconocimiento (REC)	
No existe	1	Bajo	1
Inventariado	2	Medio	2
Catalogado	3	Alto	3
BIC	4		
DIAGNOSIS DEL IMPACTO (DI)			
Grados de Afección (MAG)		Incidencia (INC)	
Puntual	1	Nula	1
Parcial	3	Baja	2
Amplia	5	Media	3
Total	7	Alta	4
-	0	Muy Alta	5
Certidumbre (CER)*		Visibilidad del Suelo (VIS)	
Baja (>100 m)/(>50 m)	1	Buena	1
Media (50-100 m)/(25-50 m)	3	Media	2
Alta (<50 m)/(<25 m)	5	Mala	3
Afección Directa	7	Nula	4

*La primera columna de distancias se refieren a los bienes de patrimonio arqueológico mientras que la segunda columna lo hace a los bienes arquitectónicos.

GRADOS DE IMPACTO

El desarrollo de un método de cuantificación para la diagnosis del impacto arqueológico implicará la elaboración de una matriz de impactos en la que todo el proceso anterior de definición de criterios y pautas permita aplicar un valor numérico a cada parámetro.

En el R.D. 1131/88, los impactos ambientales se clasifican en cuatro grados, en función de la reversibilidad del efecto y de si son precisas medidas correctoras para recuperar el factor afectado. En este sentido, los criterios serían los siguientes:

- Crítico. Se entiende como la afección más grave que se puede producir sobre un bien arqueológico (su desaparición parcial o total), y que implicará la adopción de medidas correctoras destinadas a evitar el impacto modificando el diseño del proyecto o de algún tipo de medida preventiva.
- Severo. Supone un grado menos de gravedad. Aunque esto no signifique necesariamente la inexistencia de afección física directa sobre la entidad por parte de algún agente del proyecto (si ésta tiene un valor bajo), por lo general sí que será así, siendo un riesgo de afección física considerable y/o el alto valor de la entidad lo que nos lleve a calificar un impacto como tal.
- Moderado. supone la existencia de un riesgo de afección relativo, aunque por lo general será producto de una afección visual sobre un bien visible o sobre un bien no visible de bajo valor.
- Compatible. Implica la inexistencia de riesgo de afección física pero una relativa afección sobre el entorno de un bien de cualquier tipo.
- No afecta.

GRADO DE IMPACTO	COLOR	PARÁMETRO
Compatible		0-19
Moderado		20-29
Severo		30-39
Crítico		>40

Tras lo dicho, se debe apuntar que las circunstancias en las que concurre un único impacto son varias y complejas. Por lo tanto, la intención de la Evaluación Cultural es posibilitar una concepción integral y globalizadora del impacto cultural, en la que ningún bien se analice de forma aislada.

CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO

A la hora de valorar el cálculo final de un impacto, se sumarán los valores obtenidos de la suma de la Valoración de Bienes (VB) y la Diagnosis del Impacto (DI). El resultado de dicha suma, condicionará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico.

Veamos un ejemplo de lo comentado:

PARÁMETRO	RESULTADO	VALOR	PARÁMETRO	RESULTADO	VALOR
Significatividad	Baja	1	Protección	No existe	1
Representatividad	Media	3	Reconocimiento	Medio	2
Singularidad	Baja	1	Grados de Afección	Puntual	1
Complementariedad	Baja	1	Incidencia	Media	3
Conservación	Alterado	2	Certidumbre	Medio (50-100 m)	3
Vulnerabilidad	Baja	1	Visibilidad	Media	2

Valoración de Bienes **(VB)** = SIG+REP+SIN+COM+GR+VUL+PR+REC=12

Diagnosis del Impacto **(DI)** = GDA+INC+CER+VIS=9

RESULTADO: VB+DI=21 **Impacto Moderado**

10.3.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC)

Tal y como ya se indicó con anterioridad, no existe constancia de Bienes de Interés Cultural (BIC) localizados en el entorno del proyecto de infraestructura. Por lo tanto, **no aplica la valoración de impacto para esta categoría de bienes.**

10.3.2 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

10.3.2.1 Patrimonio Arqueológico Inventariado

Atendiendo al Patrimonio Arqueológico inventariado, tal y como se ha indicado con anterioridad, no existen bienes próximos al área de estudio, localizándose el más cercano a más de 1000 m al oeste.

10.3.2.2 Patrimonio Arqueológico no Inventariado

Atendiendo al Patrimonio Arqueológico no inventariado, tal y como se ha indicado con anterioridad, no se han identificado evidencias de interés arqueológico.

10.3.3 PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

10.3.3.1 PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO INVENTARIADO

Tras haber consultado las Cartas Arqueológicas en la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón (abril de 2021), no se han identificado elementos vinculados con

Patrimonio Arquitectónico Inventariado en suelo no urbano próximos al proyecto de infraestructura. Por lo tanto, no aplica la Evaluación Cultural en este sentido.

10.3.3.2 PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO NO INVENTARIADO (PE)

Con respecto al Patrimonio Arquitectónico no Inventariado, tal y como se indicó en el Apartado "8.2. Identificación de Impactos", no se han identificado elementos etnográficos en el área de estudio, durante las prospecciones del año 2021. Por esta razón no se procede a su valoración patrimonial.

10.4 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS/CORRECTORAS

10.4.1 ASPECTOS GENERALES

Una vez identificados y valorados los impactos, se proponen una serie de medidas preventivas que se consideran adecuadas, teniendo siempre presente que será la Administración Pública competente la que dictamine las medidas a seguir.

El Plan de Vigilancia sobre el Patrimonio Cultural se puede definir como la puesta en práctica de un planteamiento previo de trabajo mediante el cual se establecen las pautas a seguir en la fase de construcción del proyecto que garanticen el cumplimiento de las medidas preventivas propuestas, así como se controlen los posibles imprevistos y se ponga remedio a ellos.

Es necesario determinar el alcance de las medidas que se pretenden aplicar. Esto se concreta en función de cuatro factores principales:

- El valor de la entidad afectada.
- El tipo de impacto.
- Los factores que concurren en el impacto.
- El momento de la acción.

La unión de estos cuatro factores se concreta en tres niveles de alcance: evitar, paliar o compensar el impacto. El carácter de las medidas viene determinado por su alcance, lo que permitirá su posterior tipificación en medidas preventivas, paliativas, compensatorias y correctoras.

Con este Plan de Corrección de Impacto se pretende plantear posibles medidas para proteger al Patrimonio Cultural de todas aquellas acciones del proyecto que supongan un riesgo de destrucción o alteración del mismo, así como paliar o evitar el posible impacto sobre entidades que no hayan podido ser documentadas por su inexistencia en el estudio previo.

10.4.2 PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación, se presenta una tabla-resumen, en donde se sintetiza los bienes documentados durante el recorrido, el Valor del Impacto, el tipo de Impacto, así como las medidas preventivas que se plantean, para evitar que dichos bienes no se vean alterados.

CATEGORÍAS	NOMBRE	DISTANCIA	TIPO DE IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS
BIC	-	-	-	-
Patrimonio Arqueológico Inventariado	-	-	-	-
Patrimonio Arqueológico No Inventariado	-	-	-	-
Patrimonio Arquitectónico Inventariado	-	-	-	-
Patrimonio Etnográfico	-	-	-	-

Tabla 7: Tabla resumen de la valoración de impactos y medidas preventivas planteadas (Fuente: Elaboración propia).

Debido a la mala visibilidad de la superficie, motivado por el crecimiento medio de los cultivos, se plantea un seguimiento arqueológico no intensivo en obra.

La propuesta de estas medidas preventivas que se consideran adecuadas por parte del equipo redactor de esta memoria no son de aplique obligatorio, ya que **será la Administración Pública competente la que dictamine las medidas preventivas, paliativas, compensatoria y/o correctoras a seguir**.

10.5 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por "Impacto Residual", las consecuencias generadas por el proyecto una vez aplicadas las medidas preventivas y/o correctoras, indicadas con anterioridad. Dichos impactos pueden ser positivos o negativos. Los impactos residuales positivos son el resultado de un proyecto o acción, el cual es positivo para la comunidad circundante. Por su parte, los impactos residuales negativos se refieren a los efectos negativos que continúan persistiendo, una vez aplicados las medidas preventivas planteadas.

Los Impactos Residuales del proyecto objeto de estudio son los que a continuación se relacionan:

CATEGORÍAS	NOMBRE	IMPACTO RESIDUAL	DESCRIPCIÓN
BIC	-	-	-
Patrimonio Arqueológico Inventariado	-	-	-
Patrimonio Arqueológico no Inventariado	-	-	-
Patrimonio Arquitectónico Inventariado	-	-	-
Patrimonio Etnográfico	-	-	-

Tabla 8: Análisis de los Impactos Residuales del proyecto (Fuente: Elaboración propia).

10.6 TABLA-RESUMEN DE IMPACTO CULTURAL

A continuación, se incluye una tabla-resumen, en donde se recogen las categorías de bienes, el nombre, el valor del impacto, el tipo de impacto generado, las medidas preventivas planteadas; así como los impactos residuales, tras la aplicación de dichas medidas.

CATEGORÍAS	NOMBRE	DISTANCIA	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS PREVENTIVAS	IMPACTO RESIDUAL
BIC	-	-	-	-	-
Patrimonio Arqueológico Inventariado	-	-	-	-	-
Patrimonio Arqueológico no Inventariado	-	-	-	-	-
Patrimonio Arquitectónico Inventariado	-	-	-	-	-
Patrimonio Etnográfico	-	-	-	-	-

Tabla 9: Tabla resumen de la valoración de impactos y medas preventivas planteadas (Fuente: Elaboración propia).

11 CONCLUSIONES

Tras la finalización de la Prospección Arqueológica Superficial en el área de influencia por el Proyecto de los Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo I-IV" (T.M. de Sabiñánigo, Provincia de Huesca), se pueden extraer una serie de conclusiones a modo de resumen:

- Según fuente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (abril 2021), no existen Bienes de Interés Cultural próximos al ámbito de estudio.
- Atendiendo al **Patrimonio Arqueológico Inventariado** de la zona, no existen yacimientos arqueológicos a menos de 500 metros de las inmediaciones del proyecto de infraestructura. Dada la lejanía respecto del proyecto, no se plantean medias preventivas ya que no existe posibilidad de afecciones.
- Con respecto al **Patrimonio Arqueológico No Inventariado** durante las labores de prospección arqueológica superficial no se han identificado evidencias arqueológicas de interés, por tanto no se plantean medidas preventivas. No obstante, debido a la mala visibilidad de la superficie, motivado por el crecimiento medio de los cultivos, se plantea un seguimiento arqueológico no intensivo.
- Atendiendo al **Patrimonio Arquitectónico Inventariado** de la zona, no existen elementos en las inmediaciones del proyecto de infraestructura. Dada la lejanía respecto del proyecto, no se plantean medias preventivas ya que no existe posibilidad de afecciones.
- Por último, en cuanto al **Patrimonio Etnográfico**, no se han encontrado elementos presentes en el área de estudio.

Debido a la mala visibilidad en algunas las áreas en las que queda incluido el Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "Sabiñánigo I-IV" (T.M. de Sabiñánigo, Provincia de Huesca), así como por las características de los hallazgos llevados a cabo durante el proceso de prospección arqueológica superficial, se plantea un **seguimiento arqueológico no intensivo en toda la zona**.

La propuesta de estas medidas preventivas que se consideran adecuadas por parte del equipo redactor de esta memoria no son de aplique obligatorio, ya que será la Administración Pública competente la que dictamine las medidas preventivas, paliativas, compensatoria y/o correctoras a seguir.

12 BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, I y ONA, J.L. (Coord.). Delimitación Comarcal de Zaragoza. Territorio 36, Colección. Gobierno de Aragón.
- BATE, L.F., 1998. El Proceso de Investigación en Arqueología. Crítica. Barcelona.
- BARREIRO, D. 2000. Evaluación de Impacto Arqueológico. CAPA número 14. Laboratorio de Arqueoloxía e Formas Culturais. Universidad de Santiago de Compostela.
- CABAÑAS BOYANO, A., 1999: Aragón, una tierra de castillos, Edit. Prensa Diaria Aragonesa S.A. (El Periódico de Aragón. Grupo Z), Zaragoza, p. 173.
- DOMINGO, I.; BURKE, H.; y CLAIRE, S., 2007. Manual de Campo del Arqueólogo. Ed. Ariel. Barcelona.
- FONTANA, J., 1999. Historia: análisis del pasado y proyecto social. Crítica. Barcelona.
- GRAU MIRA, I., 2006. La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje. Universidad de Alicante.
- PAGÉS BLANCH, P., 1985: Introducción a la Historia. Epistemología, teoría y problemas de método en los estudios históricos. Barcanova. Barcelona.
- RENFREW, C.; BAHN, P. 1998. Arqueología. Teoría, métodos y práctica. Akal. Madrid.

WEBGRAFÍA

http://www.ign.es

https://www.fomento.gob.es

www.mecd.gob.es

http://patrimonioculturaldearagon.es/

http://sitar.aragon.es/SIUa

http://sipca.es

http://www.comarcas.es

ANEXO I
CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

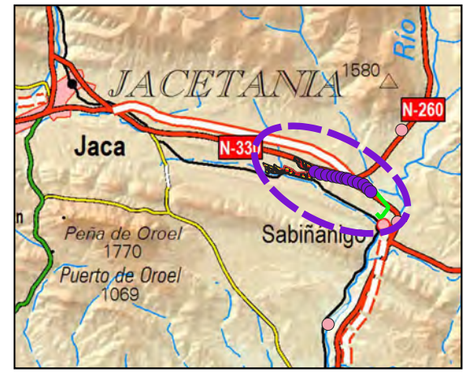
MAPA 1. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

MAPA 2. PATRIMONIO CULTURAL

MAPA 1. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

711582 712681 713781 714881 715981 717081

4713816 4712716 4711616 4710516 4709416



OBJETO DE PROYECO

- Planta Fotovoltaica
- Zonas de acopio
- Red Media Baja Tensión
- Apoyos LAMT
- Línea Aérea de Evacuación
- Línea Subterránea de Evacuación

Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "SABIÑÁNIGO I-IV"

(T.M. Sabiñánigo, Huesca)

MAPA DE LOCALIZACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO

Plano nº 01 Hoja 1/2 Formato A3 Abril 2021

Datum ETRS 1989, Zona 30N Escala 1:22.000

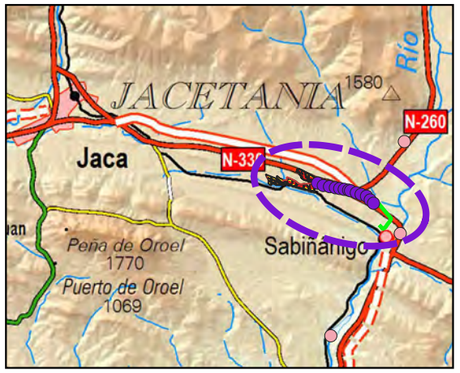
ArgusTec Ingeniería y Medio Ambiente

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L.

MAPA 2. PATRIMONIO CULTURAL

711582 712682 713782 714882 715981 717081

4714920 4713820 4712720 4711620 4710520 4709420



Corona de San Salvador-Villa de Latas

OBJETO DE PROYECO

- Planta Fotovoltaica
- Zonas de acopio
- Red Media Baja Tensión
- Apoyos LAMT
- Línea Aérea de Evacuación
- Línea Subterránea de Evacuación
- Patrimonio Inventariado

Proyecto del Parque Fotovoltaico (PFV) "SABIÑÁNIGO I-IV"

(T.M. Sabiñánigo, Huesca)

MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SOBRE ORTOFOTO

Plano nº 02 Hoja 2/2 Formato A3 Abril 2021

Datum ETRS 1989, Zona 30N Escala 1:22.000

N

ArgusTec Ingeniería y Medio Ambiente

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L.

ANEXO II

AUTORIZACIÓN ARQUEOLÓGICA

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

RESOLUCIÓN, DE 21 DE ENERO DE 2021, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL TERRENO AFECTADO POR EL PROYECTO DE PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑANIGO I-IV EN SABIÑANIGO (HUESCA)

Expte. 35/2021
Exp. Prev.: 001/21.028

Examinada la solicitud de autorización para realizar prospecciones arqueológicas en el terreno afectado por el Proyecto de Parque Fotovoltaico Sabiñánigo I-IV en Sabiñánigo (Huesca), formulada el 17 de enero de 2021 por D. Antonio Castañeda Fernández.

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Servicio de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática y considerando que dicha solicitud se ajusta a lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, esta Dirección General de Patrimonio Cultural

RESUELVE:

1º - Autorizar a **D. Antonio Castañeda Fernández** a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

a). La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el Museo de Huesca.

b). En el caso de que aparezcan restos humanos durante la actuación autorizada, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que establecerá el lugar de depósito de los mismos.

c). El Director de la actuación la llevará a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.

d). El Director de la actuación comunicará a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.

e). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.

f). En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, el Director de la actuación deberá presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.

g). La documentación de la actuación y la memoria o informe final deberán ser presentados a través del registro del Gobierno de Aragón (electrónico o presencial) o por

cualquiera de los medios establecidos en el artículo 16 de la ley 39/15 de 1 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

h). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **ARGUSTEC S.L.**

i). La difusión en medios de comunicación o ámbitos especializados de los trabajos y/o resultados de la investigación autorizada, deberá hacer mención expresa del Gobierno de Aragón, cuando éste actúe como entidad financiadora.

j). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º .- Esta autorización contará con las siguientes prescripciones de obligado cumplimiento:

- **Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas objeto de este proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias.**

- **El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. La delimitación de los yacimientos se realizará sobre la cartografía del proyecto, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono e indicando las coordenadas U. T. M. (DATUM ETRS89) de cada uno de los vértices, señalando igualmente las zonas prospectadas.**

3º - Comunicar esta resolución al Director de la actuación, al Centro de depósito, a la Entidad científica avalista, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra la presente RESOLUCION, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada, en el plazo de un mes, ante la Consejera de Educación Cultura y Deporte, Artº 121 y 122 Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones públicas.

Zaragoza, 21 de enero de 2021

LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Fdo.: Marisancho Menjón Ruiz

ANEXO V. ESTUDIO PAISAJÍSTICO

ÍNDICE

ÍNDICE **1**

1. OBJETO E INTRODUCCIÓN **1**

2. ATLAS DEL PAISAJE DE ARAGÓN **2**

2.1. REGIONES DE AGRUPACIÓN 2

2.2. DOMINIO DEL PAISAJE 2

2.3. UNIDADES PAISAJÍSTICAS 6

3. TIPOS DE PAISAJE **8**

4. PROCESOS NATURALES Y ACTIVIDADES HUMANAS RESPONSABLES DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PAISAJES **11**

5. IMPACTOS NEGATIVOS **13**

6. CATÁLOGO DE ELEMENTOS Y ENCLAVES SINGULARES **14**

7. VISIBILIDAD **15**

8. CALIDAD PAISAJÍSTICA **16**

9. FRAGILIDAD VISUAL **17**

10. APTITUD PAISAJÍSTICA **18**

11. VALORACIÓN SOCIAL DEL PAISAJE **19**

12. CONCLUSIONES **21**

1. OBJETO E INTRODUCCIÓN

El objetivo de este apartado es realizar un análisis y descripción exhaustiva del paisaje donde se ubica el PFV “Sabiñánigo”, se analizan las porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo proteger. La importancia el paisaje radica, entre otras cosas, en que se considera fuente de información a la hora de realizar una ordenación del territorio adecuada.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto entramos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello vamos a describir los elementos que conforman el paisaje, su calidad y sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta en base a la información disponible en el Atlas del Paisaje de Aragón para la comarca del Alto Gállego y La Jacetania.

En materia legislativa el Mapa da respuesta el mandado de Directrices de Ordenación Territorial del Pirineo Aragonés (Decreto 291/2005, de 13 de diciembre, del Gobierno de Aragón, publicado en el Boletín Oficial de Aragón de 28 de diciembre de 2005), donde se incorpora la necesidad de elaborar el presente Mapa de Paisaje. Se enmarca también dentro de la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (Boletín Oficial de Aragón de 30 de junio de 2009), que establece como una de las estrategias para conseguir los objetivos de la ordenación del territorio (artículo 3) la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de, entre otros aspectos, el paisaje.

Desde un punto de vista internacional, el Mapa se ha realizado de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje del 20 de octubre de 2000, el cual fue ratificado por el estado Español (BOE de 5 de febrero de 2008) y está vigente en España desde el 1 de marzo de 2008.

Debido a la complejidad del concepto de paisaje, se pueden determinar dos grandes subtipos para clarificar su estudio:

- Paisaje total, en el que se identifica el paisaje con el medio, y como fuente de información sobre su estado.
- Paisaje visual, en el que primamos la estética o percepción, valorando por tanto la visión del observador, la percepción que tenga sobre un determinado territorio.

Los diferentes paisajes que tenemos en España se pueden agrupar de la siguiente manera en función de la organización espacial y morfológica. Y en base al Atlas de los Paisajes de España y la ubicación del proyecto se identifican los siguientes paisajes:

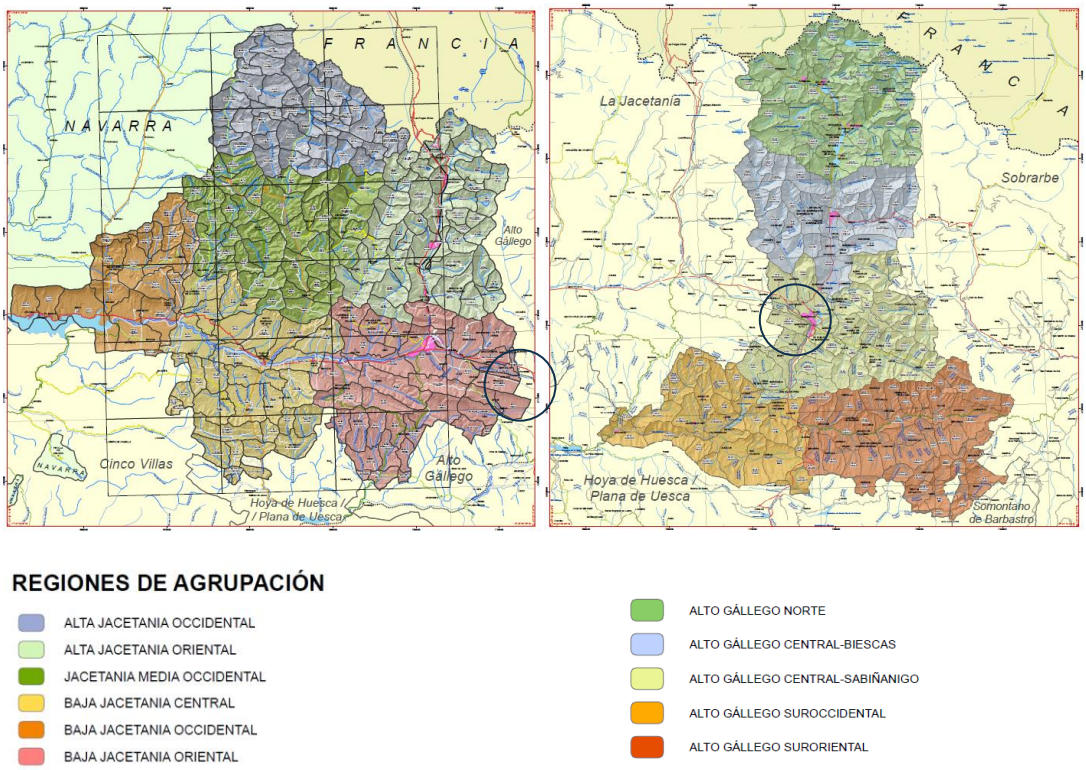
UNIDAD PAISAJE	TIPO DE PAISAJE	SUBTIPO DE PAISAJE	ASOCIACIÓN
Canal de Berdún	**Corredores cantábrico-pirenaicos**	**-**	**Corredores**

El PFV “Sabiñánigo” se localiza en el límite regional entre la comarca del Alto Gállego y la comarca de La Jacetania. La unidad de paisaje donde se localiza las instalaciones del parque se denomina “Canal de Berdún”, el tipo de paisaje Corredores cantábrico-pirenaicos, no tiene subtipo de paisaje y su asociación es Corredores.

2. ATLAS DEL PAISAJE DE ARAGÓN

En base a la información contenida en el Atlas del paisaje de Aragón para la comarca del Alto Gállego y la comarca de La Jacetania las infraestructuras del PFV “Sabiñánigo” se incluyen en las siguientes figuras paisajísticas.

2.1. REGIONES DE AGRUPACIÓN



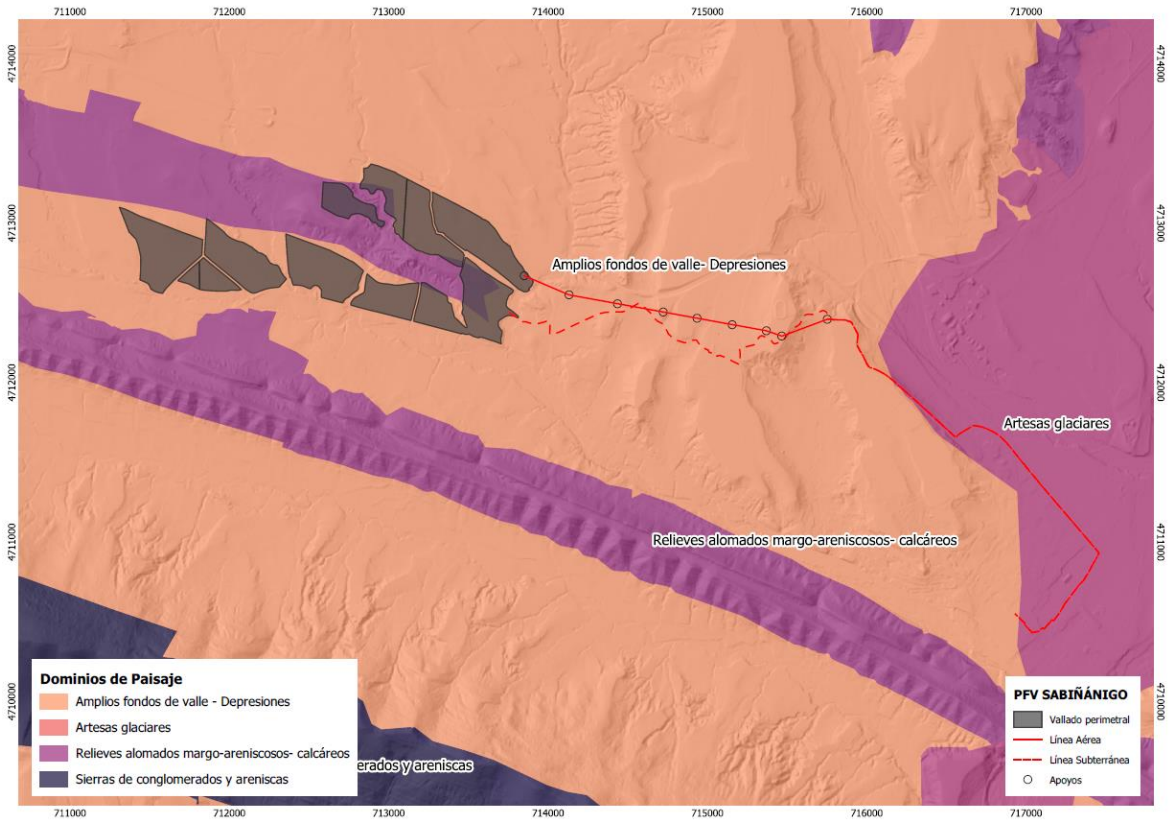
Regiones de agrupación de la Unidades de Paisaje en las Comarcas de La Jacetania y el Alto Gállego. En negro la localización del proyecto. Fuente: Gobierno de Aragón

Como puede verse en la imagen anterior, el ámbito de estudio se localiza entre dos regiones, la región Baja Jacetania Oriental y la región Alto Gállego Central-Sabiñánigo. Como veremos a lo largo del documento ambas regiones van a presentar características similares.

2.2. DOMINIO DEL PAISAJE

Los dominios de paisaje sobre los que se localiza el proyecto son: **Amplios Fondos de Valle – Depresiones, Relieves alomados margo-areniscosos-calcáreos, y Artestas glaciares.**

Figura 1. Dominios de Paisaje y ubicación del proyecto. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente SITAR.



Amplios Fondos de Valle - Depresiones

Este dominio atraviesa la comarca de Oeste a Este y se identifica con el entorno estructural de la Depresión Media Pirenaica que en la comarca es denominada Canal de Berdún prolongándose hacia el Este por la Val Ancha, y dos pequeñas depresiones satélites, la de Salvatierra de Esca en la margen derecha del Aragón y la de Bailo en la margen izquierda, además de una pequeña depresión abierta por el río de Abena, afluente por la derecha del Gállego, que desborda los límites de la comarca y se adentra por el Este hacia la comarca del Alto Gállego.

Bajo el punto de vista geológico esta unidad se integra en la llamada Depresión Media Pirenaica, en el tramo conocido como Canal de Berdún y su prolongación oriental hacia la Val Ancha y la Val Estrecha, que se extienden hasta el cauce del Gállego.

El dominio litológico es el de las margas azules eocenas, rocas poco resistentes mecánicamente. Además, se reconocen importantes acumulaciones de depósitos cuaternarios, tanto glacis como depósitos mixtos de glacis-terrazas que se dirigen desde los piedemontes hacia los fondos de valles.

El conjunto litológico del Terciario inferior se deformó durante la orogenia alpina, dando lugar a pliegues de rumbo pirenaico ONO-ESE, como el anticlinal que se extiende a lo largo de la Depresión Media Pirenaica.

El conjunto de la Canal de Berdún y su prolongación oriental por la Val Ancha y Estrecha constituye *grosso modo* un amplio fondo de valle tapizado por depósitos cuaternarios, sistemas de glacis que descienden de los relieves marginales (*Relieves sobre el Flysch* y *Sierras de*

conglomerados y areniscas) y terrazas acarreadas por los cursos fluviales de la red del Aragón, fundiéndose en muchos caso en formas mixtas "glacis-terraza" como los localizados en la margen derecha del río, a modo de taludes tendidos (<10º). Este sistema de glacis y terrazas se escalona en tres grandes niveles de los que destaca uno superior, localizado a +110 m sobre el caucel del Aragón y donde se instala el núcleo urbano de Berdún. Precisamente en el entorno de Berdún se pueden observar las únicas manifestaciones estructurales en este tramo de la Canal, representadas por un cierre perianticlinal resuelto morfológicamente en cuestecillas areniscosas.

Los otros entornos de *Amplios fondos de valle-Depresiones* (Salvatierra de Esca, Bailo y Abena) se caracterizan también por la presencia de taludes tendidos, relacionados con glacis y terrazas, salpicados por alineaciones de cuestas de areniscas más resistentes a la erosión.

La disimétrica ubicación del río Aragón con respecto a la depresión, más cercano a su margen montañoso meridional, provoca que los glacis que descienden de los *Relieves sobre el Flysch* presenten más superficie y sean más tendidos, mientras que los que se localizan en el piedemonte de las *Sierras de conglomerados y areniscas* alcancen una mayor pendiente y sean más cortos en su recorrido. Precisamente en este margen meridional se reconocen algunas laderas en formas de taludes muy pendientes (10-50º). Esta disimetría desaparece hacia la Val Ancha.

Los cursos de agua instalados en este dominio responden tanto a fondos de valle abiertos (ríos Aragón, Gas, Lubierre, Estarrún, Aragón Subordán, Veral, Fago), con expresivos ejemplos de canales trenzados al atravesar los niveles de glacis, como a fondos en V, caso de algún tramo del Lubierre, Estarrún) y a fondos en U, caso del bajo Esca.

La deleznabilidad del sustrato terciario representado por las margas grises eocenas ha provocado una profusa incisión de redes de cárcavas, concentradas en los márgenes de los extensos glacis, especialmente en la confluencia de los ríos Fago-Veral y en los bajos tramos del Aragón Subordán y Estarrún. Las superficies cultivadas de los glacis han ido retrocediendo por la incisión de estas cárcavas, que continúan activas en la actualidad, si bien es cierto que en algunos casos se ha intentado su estabilización mediante repoblaciones de pinos, como es el caso del bajo Veral. Los afluentes por la derecha del río Aragón con un régimen hidrológico natural, exhiben un comportamiento trenzado activo, abriendo un ancho llano de inundación tapizado por gravas sobre las que discurren varios canales de agua.

La erosión hídrica, además de cárcavas y canales trenzados, presenta una densa red de valles de fondo plano, vales que se encajan en los niveles de glacis, especialmente al Oeste de la desembocadura del Aragón Subordán al río Aragón.

El río Aragón, con una dinámica fluvial limitada por su regulación, presenta en este dominio un canal rectilíneo hasta Jaca, meandriforme hasta la confluencia con el río Gas y trenzado aguas abajo, con importantes acumulaciones de gravas en forma de barras, hasta llegar al embalse de Yesa que ha supuesto una elevación del nivel de base local, animando la deposición de la carga fluvial, y una oscilación de la lámina de agua que, periódicamente descubre taludes humectados donde se reconocen procesos de erosión.

Relieves alomados margo-areniscoso-calcáreos

Este dominio alcanza dimensiones reducidas en la comarca del Alto Gallego, quedando limitado, *grosso modo* a la cuenca del rio Basa, afluente del Gallego por la izquierda aguas debajo de Sabiñánigo, al piedemonte de los relieves del Flysch en la alineación Borres-Larres y a la alineación de cuestas de areniscas y margas que deja al Norte la Val Ancha (Capitiellos), corredor entre Jaca y Sabiñánigo, y al Sur la Val Estrecha.

Bajo el punto de vista geológico esta unidad se integra en la llamada Depresión Media Pirenaica, identificándose con la prolongación oriental de la llamada Val Ancha -corredor limitado a

Oeste por el valle del Aragón a la altura de Jaca y al Este por el valle del Gallego al paso por Sabiñánigo- hacia el valle del Basa.

El sustrato litológico de la unidad está integrado por rocas sedimentarias, tanto detríticas (arcillas, areniscas, conglomerados), como carbonatadas (calizas, margas) de edad eocena, si bien existen pequeños afloramientos oligo-miocenos. No obstante, la formación litológica dominante es la de las margas azules eocenas, rocas poco resistentes mecanicamente una vez alteradas en superficie.

Además, se reconocen importantes acumulaciones de depósitos cuaternarios, tanto glacis y terrazas, en los valles y depresiones que separan las alineaciones de cuestas, como coluviales sobre los relieves destacados.

El conjunto litológico del Terciario inferior esta deformado durante la orogenia alpina, dando lugar a pliegues de rumbo pirenaico ONO-ESE, como el anticlinal que entra a la comarca desde el Oeste de Sabiñánigo y continua paralelo al cauce del Basa hacia el Este.

El dominio de *Relieves alomados margo-areniscoso-calcáreos* está representado por morfologías irregulares con escasos rasgos estructurales, generando un paisaje alomado sometido a una fuerte actividad erosiva.

El reducido dominio se esculpe mediante valles abiertos, como el del Basa o el Aurín en este tramo, si bien es cierto que en cabecera el Basa se estrecha en forma de valle en V.

Los afloramientos margosos y lutiticos han sido excavados por los cursos de agua dando lugar a un paisaje geomorfológicamente degradado de taludes muy pendientes (10-50o) y tendidos (<10o), abiertos en facies deleznables, fácilmente excavadas por la erosión hídrica y cubiertas de depósitos cuaternarios de tipo glacis, como los que se extienden desde Borres o Larres hacia el Barranco de la Tulibana, escalonados en varios niveles o los de la orilla derecha del Basa. Es un paisaje donde dominan las cárcavas como elemento geomorfológico que alcanza unas dimensiones importantes en el entorno del rio Basa, en la ladera meridional de Oturia.

Por su parte, las facies más resistentes de estratos areniscosos y calcareos, conforman cuestas de rumbo ONO-ESE, como las de los Capitellos (913 m), pequeño cordal que separa la Val Ancha de la Val Estrecha, al Oeste de Sabiñánigo y que constituye una alineación que se prolonga hacia el Oeste, hacia la Jacetania. En estos estratos inclinados se han modelado chevrons de reducidas dimensiones.

Los procesos de actividad hídrica concentrada han modelado un paisaje donde la erosión es la protagonista dominante, tanto en forma de cárcavas sobre las facies blandas, de extensión alarmante, quedando cimas aristadas sobre las facies areniscosas más resistentes. Por otro lado, la erosión hídrica laminar ha lavado el suelo en terrenos cultivados sobre taludes tendidos a modo de glacis. Son frecuentes los campos abandonados en terrenos marginales donde se concentra la incisión remontante. En estos campos, el crecimiento del matorral ha ido frenando los procesos de erosión. La apertura de pistas forestales es otros de los elementos que activa la erosión en forma de rills y acarcavamientos.

Artestas glaciares

En la comarca del Alto Gallego, las artesas glaciares más importantes son las que conforman la red de cabecera del rio Gállego y sus tributarios Aguas Limpias, Caldares-Bolática y Aurín.

Algunas de estas artesas se han excavado en materiales graníticos (Dominio de la *Alta montaña granítica*) y paleozoicos, principalmente pizarras y calizas (Dominio de la *Alta montaña metamórfica*), como ocurre con la parte alta del Gállego y sus artesas menores del Aguas Limpias,

Caldares-Bolática o Escarra. Otros tramos de los valles en artesa se han modelado en el Mesozoico de las Sierras Interiores y en el Flysch eoceno (Dominios de la *Alta montaña calcárea* y *Relieves sobre el Flysch*), como el del Gállego, al atravesar, primero las sierras de Telera y Tendenera y, más tarde la ribera de Biescas hasta Senegué; o el del Aurín. Por último, la artesa del Gállego, la de más amplio recorrido, atraviesa igualmente en su tramo inferior los dominios de *Relieves alomados margo-areniscoso-calcáreos* y de *Amplios fondos de valle-Depresión* (depresión de Sabiñánigo). En este sentido, la caracterización estructural de las artesas glaciares es la misma que la de los dominios geomorfológicos modelados por las mismas.

Los cursos altos de los ríos pirenaicos presentan modelados en circos y artesas glaciares, como consecuencia de las fases climáticas frías del Cuaternario, especialmente del Pleistoceno medio superior. Las lenguas de hielo aprovecharon valles anteriormente fluviales para remodelarlos mediante su acción erosiva, ampliando sus márgenes y profundizando en su lecho para darles una morfología aproximadamente en U o en artesa.

La morfología en artesa depende en gran medida del tipo de materiales sobre el que se ha excavado y de la evolución postglaciar. En términos generales se pueden definir como valles amplios (valles abiertos, valles en U) recorridos por ríos de alta montaña que mantienen un trazado trenzado y anastomosado, y con vertientes abruptas (taludes muy pendientes). En ocasiones, las laderas se escalonan en escarpes sucesivos debido a la alternancia de litologías de diferente resistencia y, en otras artesas, la erosión fluvial posterior ha borrado gran parte de los rasgos glaciares (artesa del Aurín).

2.3. UNIDADES PAISAJÍSTICAS

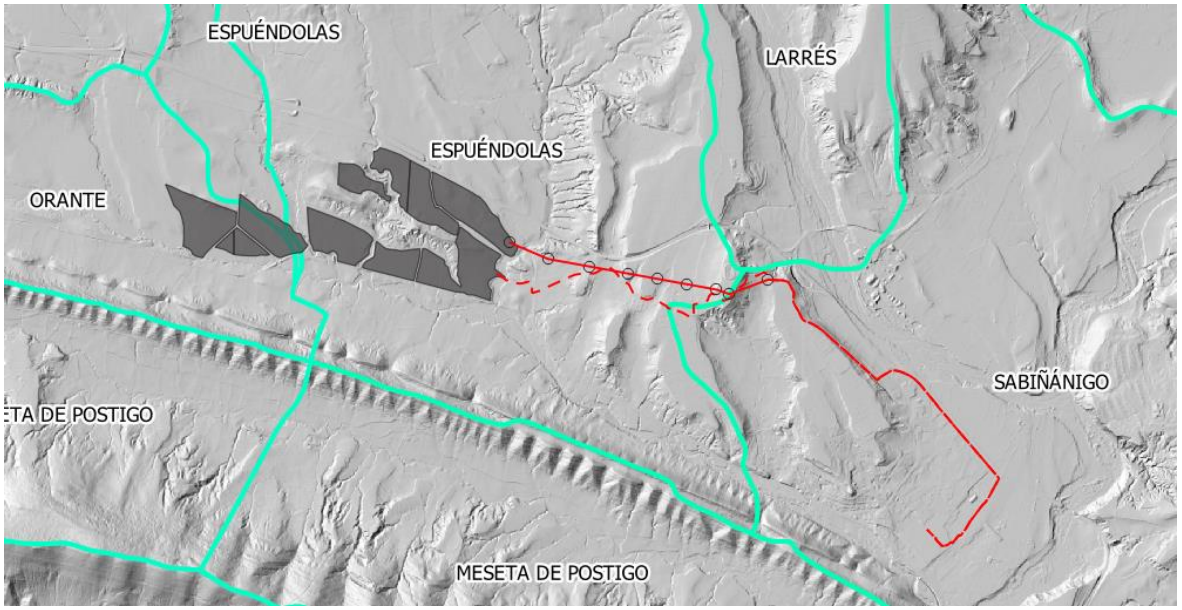
Las unidades de paisaje son partes del territorio cuyos límites vienen definidos por fronteras visuales, generalmente de tipo fisiográfico, constituidas por cuerdas y otros elementos topográficos sobresalientes; o bien, cuando éstas no existen o no resultan operativas, por cambios acusados en los usos del suelo o bordes de ecosistemas definidos y con marcado carácter diferencial frente a los usos o ecosistemas vecinos (Gobierno de Aragón, 2009).

Cada Unidad de Paisaje así definida presenta una personalidad propia y diferenciada del resto, tanto en los elementos que la definen (contenido) como en la forma en la que éstos se disponen (estructura). Dentro de cada una existe un ámbito visual propio, en el cual un observador es capaz de ver la mayor parte de esa porción del territorio, caracterizada por una combinación particular de fisiografía, vegetación, agua y usos del suelo. Aunque estas Unidades de Paisaje pueden integrar territorios de propiedades heterogéneas, su interconexión visual hace que se comporten paisajísticamente como un todo. Es decir, existe una probabilidad muy alta de que la modificación de alguno de los atributos y componentes, o de cualquiera de los sectores territoriales que integran su paisaje (por cambios de uso, agresiones medioambientales, etc.), afecte a la percepción visual del conjunto de la unidad.

Las unidades de paisaje sobre las que se localiza el proyecto son:

ID UP	Nombre UP	MacroUP
BE 12	ORANTE	VALANCHA
CS 06	ESPUÉNDOLAS	VALANCHA
CS 12	SABIÑÁNIGO	-

Figura 2. Imagen del proyecto sobre las Unidades de Paisaje del Atlas del Paisaje Comarcal. Fuente: SITAR



3. TIPOS DE PAISAJE

Los tipos de paisaje que se pueden encontrar en el entorno del área del proyecto son: piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares, artesas glaciares con bosques de coníferas y frondosas, pastos y prados, y paisaje urbano. A continuación, se describen las unidades asociadas según el Atlas de Pasaje de Aragón.

Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico:

El gran dominio paisajístico “Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico” se localiza disperso por todo el territorio aragonés, no obstante, es claramente predominante en la zona del Somontano y Depresión del Ebro, situado entre las Sierras Exteriores y la margen izquierda del citado río, si bien también se encuentra en las áreas que conectan las depresiones del Huecha y la de La Almunia de Doña Godina- Cariñena con el dominio de Montaña media metamórfica ibérica con matorral, frondosas y coníferas, las que conectan el dominio de Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos con el valle del Turia, del Alfambra, del Mijares o del Aliaga y focos más puntuales en las proximidades del Huerva, el Aguas Vivas o el Regallo. Ocupa una extensión de 6.520,44 km2, lo cual, supone un 13,6% del territorio aragonés y se enmarca dentro de todas las comarcas aragonesas excepto: Sobrarbe, Matarraña/Matarranya y Bajo Aragón Caspe.

Este paisaje se materializa en forma de rampas con pendientes escasas. Presenta un amplio rango de altitudes, que varía desde los 70 m hasta algo más de 1600 m. La altitud media de este dominio está en torno a 550 m. Los principales cursos fluviales que recorren este son los ríos Aragón, Aragón Subordán, Arba, Gállego, Flumen e Isábena, afluentes por la margen izquierda del Ebro, y Huecha, Aranda, Jalón, Jiloca, Martín, Guadalope, afluentes por la margen derecha del Ebro.

Este dominio de paisaje se caracteriza por desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, ya sean calizas, dolomías, margas, conglomerados, arcillas o yesos e incluso presentan acumulaciones de época cuaternaria en forma de glacis. Debido a la gran diversidad de sustrato, así como a la edad del mismo, se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos. En la Depresión del Ebro, los piedemontes coindicen generalmente con depósitos de glacis de edad cuaternaria, por lo que no están afectados por deformaciones tectónicas, salvo el sustrato evaporítico, en el que pueden localizarse levantamientos -deformaciones diapíricas- que afectan a los depósitos cuaternarios. Los piedemontes de la comarca de Gúdar-Javalambre se muestran en el relieve actual a modo de escalones que hunden de forma progresiva la depresión de Sarrión o del Mijares. Dichos relieves se han conformado por la existencia de fallas muy recientes que han modificado su topografía original dando lugar a estructuras falladas alpinas de dirección NW-SE. En la comarca Sierra de Albarracín, se presentan en forma de suaves pliegues, originados durante la Orogenia Alpina. También se distinguen espacios fuertemente fracturados originados en materiales poco plásticos. A su vez los materiales depositados posteriormente a la Orogenia Alpina, de época terciaria y cuaternaria, se encuentran en forma de estratos horizontales.

El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves están ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrícola que aprovecha los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo diversificando el espacio en cultivos intensivos altamente productivos de regadío o espacios de cultivos más extensivos y menos productivos de secano. Son paisajes que albergan núcleos de población con características muy diferenciadas, desde espacios pertenecientes al entorno de las grandes ciudades aragonesas como Zaragoza, Huesca o ciudades de tamaño medio Barbastro, Calamocha, Cuarte; hasta pueblos de pequeña entidad.

Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares:

El gran dominio paisajístico “Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares” se localiza en diversos espacios de forma fragmentada. Concretamente se encuentra adosado a las sierras de El Castellar, la Sierra de Alcubierre y la Loma Negra; alrededor de algunos relieves de plataformas terciarias como La Plana o la Muela de Borja; en los márgenes de la plataforma de Bujaraloz; al sur del dominio de Cuestas de areniscas entre secanos y en el Pirineo en las proximidades del valle del Aragón, en el sector de la Canal de Berdún, tanto en la comarca de La Jacetania como en el Alto Gállego y constituyendo una franja W-E entre el dominio de la Alta montaña calcárea pirenaica con roquedo, coníferas y pastos; y las Sierras y mallos pirenaicos de conglomerados con pinares y matorral de la Jacetania y la Ribagorza. Ocupa una extensión de 669,85 km 2, lo cual, supone un 1,40% del territorio aragonés y se enmarca dentro de las comarcas de Alto Gállego, Campo de Belchite, Campo de Borja, Campo de Cariñena, Cinca Medio, Cinco Villas, Hoya de Huesca, Jacetania, La Litera, Los Monegros, Ribera Alta del Ebro, Tarazona y El Moncayo, y Zaragoza. Se trata de un paisaje de carácter alomado que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 230m hasta los 1140m, en el entorno de la Sierra de Leyre. La media altitudinal de este dominio está en torno a 500m. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio y son responsables de la energía de relieve que podemos observar hoy, son el Barranco de la Violada y el río Aurín afluentes del Gállego y del río Aragón respectivamente. Este dominio se caracteriza por la presencia de formaciones de materiales fácilmente erosionables entre las que se encuentran: yesos, arcillas y margas. Ocasionalmente se reconocen estratos de calizas o lutitas que presentan una morfología alomada.

En su conjunto se trata de materiales que no han sido deformados por la Orogenia Alpina, ya que se sedimentaron en épocas posteriores a la misma, y se presentan por tanto en estratos horizontales con alguna deformación local o ciertos buzamientos tectónicos. El paisaje se resuelve en relieves alomados modelados por la erosión hídrica superficial que ha generado morfologías de pendientes suaves como colinas o cerros alargados. Estos relieves están cubiertos en su mayor parte por tierras de labor en secano, bosques de coníferas, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi- natural y matorrales esclerófilos. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrario y con presencia de espacios boscosos en zonas con características climáticas más favorables o matorrales esclerófilos en áreas de depresión media. Son paisajes que albergan importantes núcleos de población como Jaca, Monzón, Binéfar o Sabiñánigo, entre otros.

Artesas glaciares con bosques de coníferas y frondosas, pastos y prados:

El gran dominio paisajístico "Artesas glaciares con bosques de coníferas y frondosas, pastos y prados" se localiza en la comarca de las comarcas de La Jacetania, Alto Gállego, Sobrarbe y La Ribagorza. Las artesas se ubican en los principales valles surcados en la actualidad por ríos, así como en los valles tributarios, hoy configurados como valles colgados sobre el valle principal. Buenos ejemplos son sus tramos altos del Aragón, Gállego, Cinca, Cinqueta, Ésera y Noguera Ribagorzana. Ocupa una extensión de 579,16 km 2, lo cual, supone un 1,21 % del territorio aragonés.

Se trata de un paisaje propio de la alta montaña que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 750 m hasta más de los 3.000 m en los grandes circos glaciares de cabecera. La altitud media de este dominio está en torno a 1.450 m. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio son los ríos Aragón Subordán, Aragón, Gállego, Ara, Cinca, Cinqueta, Ésera y Noguera Ribagorzana. Son cursos fluviales caracterizados por pendientes elevadas y gran capacidad erosiva debido a que nos encontramos en el tramo alto de los mismos.

En este dominio de paisaje se encuentran relieves que conforman valles glaciares que han sido modelados por los ríos en etapas interglaciares y posteriores a la última glaciación, los cuales, sobreexcavaron todo tipo de litologías y dieron lugar al paisaje que se observa hoy día caracterizado por la presencia de cubetas en litologías más blandas y umbrales en las litologías más resistentes.

El paisaje se resuelve en valles glaciares en forma de U o en artesa que actualmente son recorridos por ríos de alta montaña con un trazado trenzado y anastomosado, sobre todo en las cubetas más elevadas, y más recientemente colmatadas, y taludes muy pendientes. Se encuentran también valles afluentes que constituyen artesas en su zona alta y que han conformado valles colgados (Ip, Izas, Canal Roya, Oliván o La Larri, entre otros). Aparecen también morrenas terminales y laterales en los valles, así como los característicos ibones en los circos más elevados (lagos de origen glaciar).

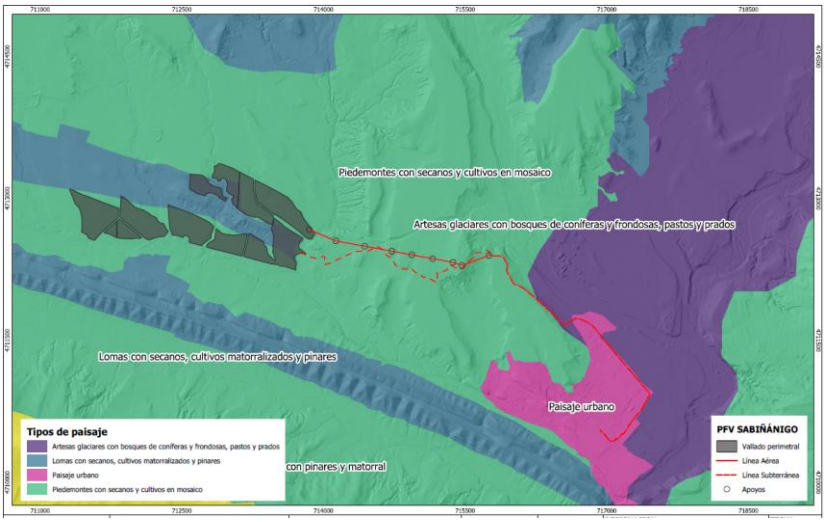
Estos relieves están cubiertos en gran medida por bosques de coníferas, pastizales naturales, prados y praderas y bosques de frondosas. Es decir, es actualmente un paisaje montañoso, forestal y ganadero en decadencia, donde la huella del hombre en el paisaje a lo largo de la historia ha sido intensa (roturaciones de los bosques en función de la presión demográfica sobre el medio, aprovechamiento ganadero estival de los pastos de alta montaña, repoblaciones, cultivos abancalados etc.). son paisajes que albergan núcleos de población con características diversas entre los que cabe mencionar: Biescas, Benasque, Canfranc, Cerler, Fromigal, Hecho, Sallent de Gállego, Villanúa etc.

Paisaje urbano

El paisaje urbano lo conforman las áreas urbanizadas y áreas industriales. Las áreas urbanizadas las componen centros urbanos y extrarradios con alta y media densidad en los que las edificaciones forman un tejido continuo y homogéneo. Son núcleos urbanos de tamaño variable, pero caracterizados por una dinámica de expansión y evolución También se contemplan los pueblos y aldeas, núcleos urbanos generalmente de pequeño tamaño en los que mantiene significativamente su arquitectura tradicional.

Las áreas industriales e infraestructuras son superficies ocupadas por actividades industriales, tales como polígonos industriales, naves ganaderas de entidad e instalaciones asociadas a la industria agroalimentaria. En esta categoría así mismo se incluyen áreas de suficiente entidad superficial asociadas a las principales infraestructuras y vías de comunicación de la comarca.

Figura 3. Tipos de Paisaje en el área de estudio. Fuente Atlas del Paisaje de España



4. PROCESOS NATURALES Y ACTIVIDADES HUMANAS RESPONSABLES DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PAISAJES

La estructura actual del paisaje viene determinada por la evolución natural de los ecosistemas (sustrato inerte, fauna y flora) y por la acción de una serie de agentes modeladores (sociedad humana, su historia y tecnología). La influencia del ser humano sobre el paisaje puede dar lugar a transformaciones positivas o negativas. Es preciso detectar los rasgos de los factores explicativos del paisaje, analizando los procesos más relevantes que han intervenido e intervienen en la configuración de los diferentes paisajes existentes en el momento actual en las comarcas que nos competen.

Según el Atlas del Paisaje de Aragón los factores y procesos explicativos del paisaje se subdividen en dos grandes grupos:

- Los procesos naturales en los que se abordan las características del clima actual, los procesos geomorfológicos como modeladores del relieve y los procesos explicativos del paisaje vegetal.

Las actividades humanas teniendo en cuenta, por un lado, la evolución de la población a lo largo del último siglo y sus características actuales, así como las diferentes actividades económicas que la población desarrolla sobre el territorio y que son un agente modelador del paisaje de primer orden.

El clima pasado y actual constituye uno de los factores de mayor relevancia a la hora de explicar y comprender las características y diversidad de los paisajes de cualquier territorio. Tiene una influencia directa sobre algunos de los componentes esenciales del paisaje como la vegetación, los usos del suelo y las formas del relieve.

Por otro lado, el clima constituye un factor fundamental y en muchos casos limitante para el desarrollo de las actividades económicas cuyo impacto pasado y presente se refleja también en los paisajes que vivimos y percibimos. El proyecto se encuentra en dominio climático de transición mediterráneo-oceánico; por ello la zona de estudio cuenta con una temperatura y pluviometría medias anuales de, aproximadamente, 11ºC y 870 mm respectivamente. Estas características climáticas han condicionado la actividad agraria, flora y el propio paisaje de las comarcas.

La componente geomorfológica destaca entre los componentes físicos, las comarcas del Alto Gállego y La Jacetanea tienen un carácter montañoso, sin embargo, la zona de implantación se encuentra en una zona con orografía relativamente llana, ya que es el fondo del valle, pero a escasos 700 metros de las infraestructuras proyectadas comienza a aumentar la altitud hasta llegar a las altas cumbres de las montañas pirenaicas. También hay que destacar a nivel geomorfológico los relieves sobre Flysch.

Figura 4. Proyecto sobre el Modelo Digital del Terreno. Fuente: MITECO

Hidrológicamente el área de estudio se enmarca dentro de la red hidrológica del Gállego, río actualmente regulado desde la cabecera, lo que ha supuesto una dinámica fluvial menos enérgica y sedimentación retenida parcialmente en los embalses. Destacar que el proyecto se encuentra afectado directamente por los barrancos Acuastias o Borrés, el Barranco de Espuéndolas y el Barranco Asuar.

En cuanto a la vegetación potencial como configuradora del paisaje destaca en la zona de estudio destaca los quejigares supra-mesomediterráneos y robledales pelosos montanos. En la actualidad dominan los cultivos herbáceos siendo importantes también el mosaico agroforestal y los matorrales de sustitución que indican n muchos casos abandono de cultivos. Como arbolado, predominan los pinares mediterráneos y submediterráneos. Se destaca también la vegetación de ribera y áreas urbanizadas, además de las áreas erosivas, los cauces y áreas extractivas.

En cuanto a los usos del suelo es importante destacar el proceso de desforestación del paisaje primitivo en esta comarca y su transformación en tierras de pastos, prados y cultivos. Además, los incendios forestales, que han dado lugar a un proceso de matorralización y regeneración natural del bosque con quejigos en algunas laderas de solana y pinos en umbrías.

La concentración de la población se da en las capitales de comarca, se da un declive demográfico a partir de 1950 y una reactivación demográfica en algunas poblaciones durante las últimas décadas en relación también al incremento de la inmigración. Estas son las tendencias principales de la población como consecuencia del rejuego histórico de las actividades productivas en esta región. Hay que señalar que el crecimiento en los últimos años de algunos municipios se vincula a las segundas residencias que no responden a un incremento real de la población.

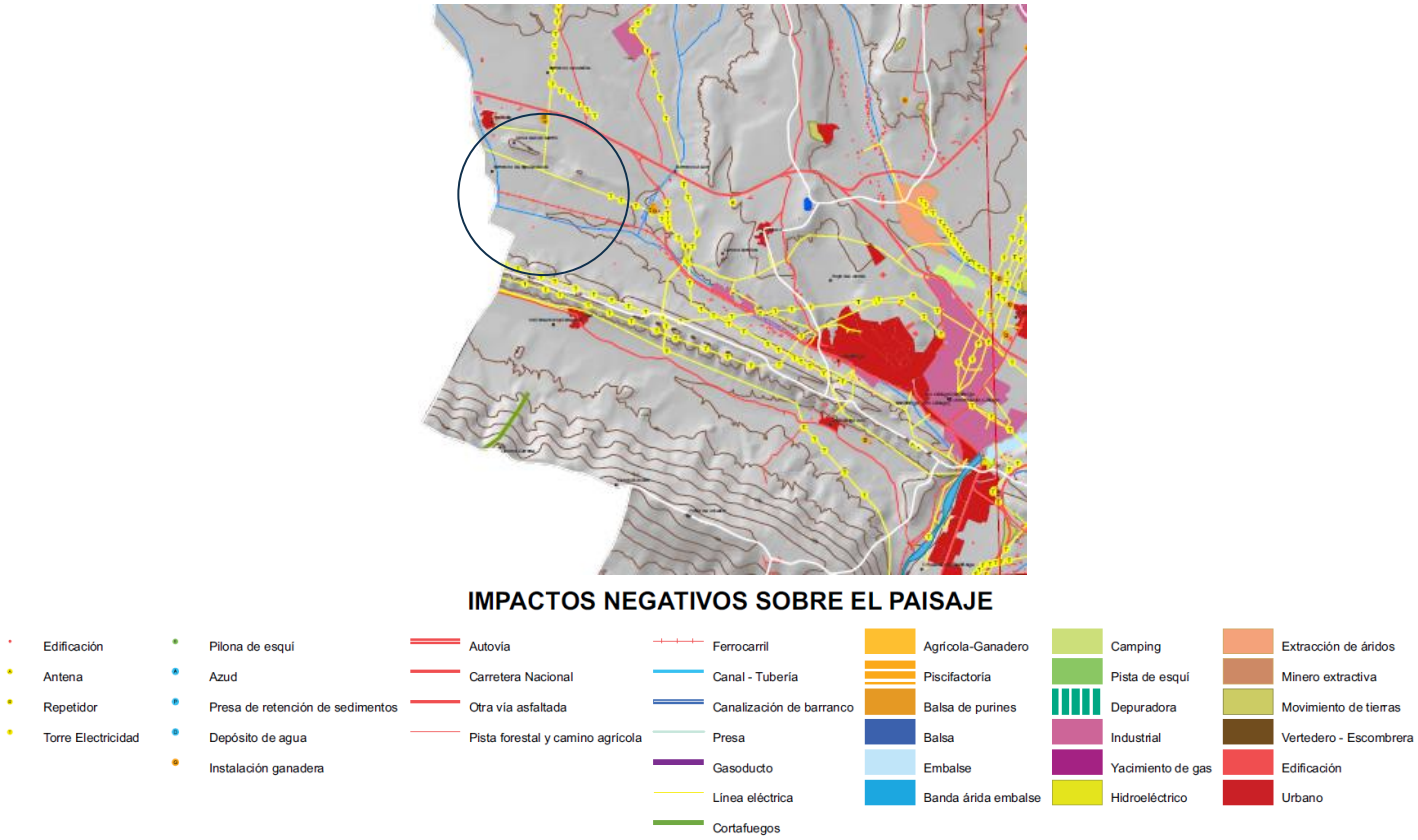
En la estructura de la población puede observarse un envejecimiento importante de la población y una baja natalidad, sin embargo, se cuenta con un grueso contingente de población en edad activa que es un valor esencial para le dinamismo presente y futuro de la comarca.

5. IMPACTOS NEGATIVOS

Para los impactos negativos del ser humano sobre el territorio se clasifican los tipos de elemento en función de su representación espacial de la siguiente manera:

- Puntual: ligados a torres eléctricas próximas al ámbito de estudio así como instalaciones ganaderas al norte del vallado.
- Lineal: como se puede ver en la siguiente imagen son las líneas eléctricas las que toman un mayor impacto, seguidas de la red viaria, donde se puede destacar el impacto de la N-330 y la A-23 atravesando la zona de Este a Oeste. En paralelo a esta red, pero al sur de la zona de estudio se identifica la red ferroviaria.
- Superficial: los impactos negativos superficiales se encuentran ligados a espacios urbanos, instalaciones industriales y extracción de árido.

Figura 5. Impactos negativos sobre el paisaje. Fuente: Atlas del Paisaje de Aragón



En base a la información del Atlas del Paisaje de Aragón, se muestran los impactos según tipología por cada unidad de paisaje:

ID_UP	Unidad de Paisaje	Superficie Has	Nº de puntos	Impactos Km	Impactos Has
SC 12	Sabiñánigo	1782,91	117	61,12	229,05
BE 05	Jaca	2878,17	173	138,29	304,07

6. CATÁLOGO DE ELEMENTOS Y ENCLAVES SINGULARES

Incluye todos aquellos elementos singulares del paisaje que incrementan su interés y calidad pero que por su reducido tamaño no pueden representarse como tipos de paisaje. Además, también se incluyen aquellos enclaves que, aun contando con un tamaño suficiente como para aparecer en la cartografía de tipos, su especial valor y singularidad justifica que sean destacados en un documento como éste.

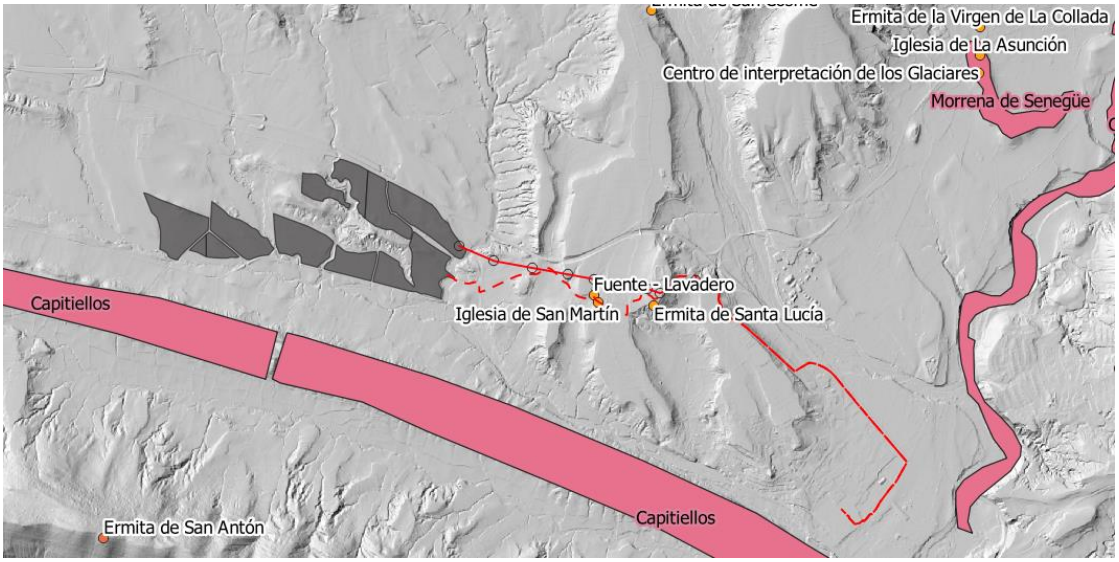
En el ámbito de estudio destacan como enclaves singulares superficiales los siguientes:

Denominación	Municipio	Categoría	Relevancia patrimonial	Relevancia paisajística	Distancia al proyecto
Capitiellos	Sabiñánigo	Elemento y enclave geológico y geomorfológico	Alta	Alta	4 km al Sur
Morrena de Senegüé	Sabiñánigo	Elemento y enclave geológico y geomorfológico	Media	Media	2,5 Km al Noreste
Cauce del Gállego	Biescas	Elemento y enclave fluvial	Media	Media	2 Km al Este

En el ámbito de estudio destacan como enclaves singulares puntuales los siguientes:

Denominación	Municipio	Categoría	Relevancia patrimonial	Relevancia paisajística	Distancia al proyecto
Iglesia de San Martín	Sabiñánigo	Elementos de arquitectura religiosa	Alta	Alta	176 m al Sur
Ermita de Santa Lucía	Sabiñánigo	Elementos de arquitectura religiosa	Alta	Alta	112 m al Sur
Fuente-Lavadero	Sabiñánigo	Elementos de patrimonio hidráulico	Media	Media	127 m al Sur

Figura 6. Catálogo de elementos y enclaves singulares y la ubicación del proyecto. Atlas Paisaje ComarcaL. Fuente: SITAR



7. VISIBILIDAD

En el Atlas del Paisaje de Aragón se realiza el estudio de la visibilidad de cada comarca mediante la generación de los siguientes tres mapas:

- Mapa de Visibilidad intrínseca: determina, para cada punto del territorio, qué porcentaje del total del ámbito considerado se encuentra potencialmente dentro de su alcance de visión. La visibilidad intrínseca del ámbito de estudio es **baja-moderada**.

- Mapa de Accesibilidad visual: indica para cada punto del territorio cuantos observadores pueden verlo de forma potencial. En el ámbito de nuestro estudio la accesibilidad visual general es **alta**.

- Mapas de visibilidad de enclaves con impacto visual positivo y negativo: permiten conocer el aumento o la disminución de la calidad visual en un punto como consecuencia de las vistas observables desde el mismo a partir del análisis de la visibilidad de los enclaves con impacto visual positivo o negativo. Para el área de estudio la visibilidad de enclaves con impacto visual positivo es media **alta**, y la visibilidad de enclaves con impacto visual negativo es **media**.

8. CALIDAD PAISAJÍSTICA

En base al Atlas del Paisaje de Aragón se define calidad del paisaje por el mérito o valor que presenta para ser conservado. Se muestra la calidad final de las unidades de paisaje relativa a la comarca, y según las unidades de paisaje del entorno la calidad paisajística es **BAJA** para las dos unidades ya que son unidades en las que localizan numerosas infraestructuras. En la siguiente tabla se muestra la valoración de cada unidad de paisaje según el Atlas de Paisaje de Aragón

ID UP	UP	ICI UP Índice de calidad intrínseca	ICV UP Índice de calidad visual adquirida		ICUP FINAL Calidad de las unidades de paisaje relativa a la comarca reclasifaciada del 1 al 10
			Por vistas positivas	Por vistas negativas	
CS 06	ESPUÉNDOLAS	Baja	Media	Alta	1
BE 12	ORANTE	Baja	Media	Alta	1
CS 12	SABIÑÁNIGO	Baja	Media	Alta	1

- Singularidades culturales (ICI.up.SC). Los elementos culturales pueden tener una ocupación superficial relativa muy baja, pero su presencia es notable como caracterizadores del paisaje y como punto de focalización visual. Las unidades de paisaje que nos competen presentan una valoración MEDIA-ALTA.

- Singularidades naturales (ICI.up.SN). El inventario recoge una tipología muy heterogénea en cuanto a clases de singularidad y superficie. Se ha reclasificado en función de su aportación a la calidad del paisaje, teniendo en cuenta sus características visuales, especialmente la ocupación espacial y la calidad visual. Nuestras unidades de paisaje se clasifican con un valor MEDIO-BAJO.

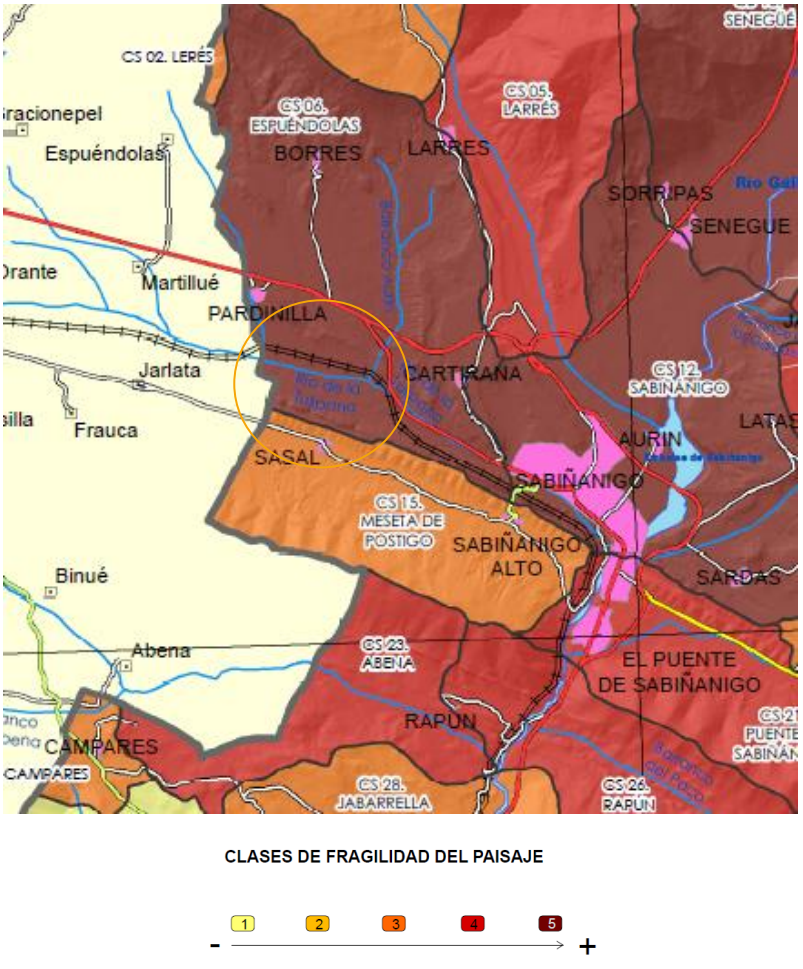
- Singularidades agrarias tradicionales (ICI.up.SAT). Integra agrupaciones vegetales no incluidas en el catálogo de elemento naturales o culturales. Se trata de aprovechamiento agrícolas o ganaderos, que por su calidad visual y rareza en el contexto aragonés o español, son fundamentales para entender y valorar el paisaje de estas comarcas. En las unidades de paisaje que nos competen no se dan singularidades agrarias tradicionales.

9. FRAGILIDAD VISUAL

La fragilidad visual de un paisaje se define por su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Por tanto, es inversamente proporcional al potencial de un paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas y depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. Las unidades de paisaje de estudio presentan valores muy altos ya que cuentan con alta accesibilidad visual porque por ella discurre el eje de comunicaciones hacia Jaca.

ID UP	UP	IFI UP Índice de fragilidad intrínseca	IFA UP Índice de fragilidad visual adquirida	IF UP FINAL fragilidad de las unidades de paisaje relativa a la comarca reclasifaciada del 1 al 5
CS 06	ESPUÉNDOLAS	Media-Alta	Media-Alta	5
BE 12	ORANTE	Media-Alta	Media-Alta	5
CS 12	SABIÑÁNIGO	Media-Alta	Media-Alta	5

Figura 7. Clases de fragilidad del paisaje. Fuente: Atlas del Paisaje de Aragón



10. APTITUD PAISAJÍSTICA

La aptitud paisajística señala el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. En el Atlas del Paisaje de Aragón se establece una propuesta de aptitud general desde la perspectiva del recuso paisaje, es decir, la condición actual intrínseca que presentan las distintas Unidades de Paisaje para acoger determinadas actividades o usos del suelo, siempre desde el punto de vista paisajístico.

La aptitud paisajística es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. Los valores de calidad y fragilidad que presenta cada Unidad de Paisaje, proporcionan un binomio cuya clasificación perite una primera evaluación de la aptitud paisajística potencial de cada unidad para desarrollar en ellas dichas actividades que generan un impacto en el paisaje.

Para nuestras unidades de implantación los calores son MEDIA-ALTA para la aptitud genérica o potencial.

Tabla 1. Binomios resultantes de calidad-fragilidad

		FRAGILIDAD				
		1	2	3	4	5
CALIDAD	1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)
	2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	**(2,5)**
	3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)
	4		(4,2)	(4,3)	(4,4)	**(4,5)**
	5		(5,2)	(5,3)	(5,4)	**(5,5)**

Tabla 2. Correspondencia entre binomios de calidad-fragilidad y aptitud genérica

BINOMIO CALIDAD-FRAGILIDAD		APTITUD GENÉRICA O POTENCIAL
11	→	MUY ALTA
12	→	MUY ALTA
13	→	ALTA
14	→	ALTA
15	→	MEDIA-ALTA
21	→	MUY ALTA
22	→	ALTA
23	→	MEDIA-ALTA
24	→	MEDIA-ALTA
25	→	MEDIA
31	→	MEDIA
32	→	MEDIA
33	→	MEDIA BAJA
34	→	MEDIA BAJA
35	→	MEDIA BAJA
42	→	BAJA
43	→	BAJA
44	→	MUY BAJA
45	→	MUY BAJA
52	→	BAJA
53	→	MUY BAJA
54	→	MUY BAJA
55	→	MUY BAJA

En el Atlas del Paisaje de Aragón se han clasificado las Unidades de Paisaje en función de la aptitud que presentan para nuevos desarrollos de cada Grupo de actividades, para la implantación de un parque fotovoltaico se identifican el Grupo 6 (infraestructuras lineales de transporte, energía y telecomunicaciones) y el Grupo 7 (infraestructuras puntuales de energía y telecomunicaciones).

- Grupo 6: la planificación física para el emplazamiento de estas actividades está sujeta a fuertes condicionantes socioeconómicos y técnicas, y son múltiples los factores por los que se decida la necesidad de conectar dos puntos mediante un corredor lineal. Si bien el recurso paisajístico no es uno de estos factores, sí que toma especial importancia en la toma de decisiones para el análisis de alternativas a la hora de establecer el corredor que genere el menor impacto paisajístico y en el diseño del mismo, de forma que se realice siempre intentando su integración en el paisaje. Además, este grupo está sometido a legislación estatal o autonómica de evaluación de impacto ambiental. Según el Atlas del Paisaje de Aragón, parece más recomendable mantener los corredores lineales actuales que conecten o atraviesen el territorio, en el entorno de las carreteras nacionales N-330 y N-260. Este es el caso del presente estudio, por lo que en base a este grupo la aptitud de la zona de estudio en cuanto a la línea eléctrica presenta una **buena** capacidad para albergar estas infraestructuras.

- Grupo 7: al igual que ocurre con las infraestructuras de tipo lineal, las de este grupo asociadas a estructuras-apoyos puntuales también obedecen a necesidades socioeconómicas cada vez más demandadas y requieren de unos condicionantes técnicos muy concretos. El peso del factor paisaje en su localización debe ser tenido en cuenta a través de los estudios requeridos por el marco legal aplicable a cada caso.

En la zona de estudio la aptitud es media alta, la calidad presenta valores muy bajos y la fragilidad muy altos relacionados con la alta accesibilidad visual, por lo tanto, la implantación del proyecto va a suponer un impacto paisajístico MEDIO. Se eligen emplazamientos donde su impacto visual es asumible, y se establecen unos requisitos mínimos constructivos con el objeto de no modificar ni la calidad paisajística del entorno ni el carácter de dichas Unidades. La ubicación del proyecto junto a Sabiñánigo en el corredor hacia Jaca, es una zona agrícola con una densa red viaria, por lo que se deben minimizar las afecciones que el proyecto genere sobre el medio perceptual de todo el entorno.

11. VALORACIÓN SOCIAL DEL PAISAJE

En este sentido las conclusiones del Atlas del Paisaje de Aragón destacan que los resultados obtenidos con las tres herramientas de análisis social implementadas demuestran que existe un notable grado de coincidencia en lo que se refiere a la valoración de los paisajes comarcales, tanto por parte de la población residente como de la visitante.

En ambas encuestas, los paisajes que cuentan con una presencia destacada de vegetación natural, agua y variedad del relieve tienden a ser los más valorados, mientras que la valoración de los componentes del paisaje, tanto de carácter positivo como negativo, también resulta coincidente. En este sentido, la importancia que adquiere la comarca como destino turístico de primer orden, consideramos que contribuye decisivamente a que la valoración de los paisajes comarcales resulta homogénea, independientemente de que el análisis se realice entre la población local o la visitante.

Este consenso observado es extensible a aquellos casos en los que el análisis se hace por variables tales como el sexo o la tipología (tamaño) del municipio. La única variable en la que se observan ciertas discrepancias respecto de la media del conjunto de consultados es en función de la edad. En este sentido la población mayor tiende a valorar de forma diferente el conjunto de los paisajes propuestos, pero sin que pueda aventurarse un argumento claro que explique estas discrepancias.

En lo que se refiere a la valoración paisajística en función del sector de ocupación del encuestado, la ausencia de una muestra significativa en el caso de los ocupados agrarios y los que desarrollan su actividad en el sector industrial ha imposibilitado la realización de un análisis suficientemente riguroso, por lo que no pueden alcanzarse conclusiones en este sentido.

Menor consenso se observa en lo que respecta a la valoración de los paisajes comarcales y de los procesos que los estructuran en el caso de las entrevistas realizadas a expertos.

En función del perfil del consultado (técnico, empresarios, representantes políticos, etc.) puede afirmarse que existen discursos divergentes, especialmente en lo que concierne al papel del turismo de nieve y en relación a su mayor expansión, tanto en los enclaves donde ya existe (ampliaciones) como en nuevos emplazamientos. De la misma manera ocurre con las infraestructuras de energías renovables, donde existe una opinión fragmentada en la población, sobre todo en los últimos años, donde se ha visto un incremento notable del desarrollo de este tipo de infraestructuras.

12. CONCLUSIONES

La actuación se desarrolla fundamentalmente sobre “amplios fondos de valle y depresiones”. Se trata de un tipo de paisaje caracterizado por Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico con una gran influencia del ser humano sobre el paisaje pues la zona de estudio cuenta con numerosos impactos negativos como son infraestructuras agrarias, vías de comunicación, tendidos eléctricos, polígonos industriales, ferrocarril, etc.

La accesibilidad visual de la zona es alta, lo que le confiere una fragilidad medio-alta y una calidad baja por la presencia de numerosos elementos detractores de origen antrópico.

Según el Atlas del Paisaje de Aragón, parece más recomendable mantener los corredores lineales actuales que conecten o atraviesen el territorio, en el entorno de las carreteras nacionales N-330 y N-260. Por lo que a priori la aptitud de la zona de estudio en cuanto al desarrollo de la planta fotovoltaica y su línea eléctrica presenta una **buena** capacidad para albergar estas infraestructuras.

En cuanto a las afecciones del desarrollo del proyecto PFV SABIÑANIGO sobre las características paisajísticas del entorno y sus efectos sinérgicos y acumulativos, se puede concluir que el impacto paisajístico será elevado en el entorno de la planta que se ubica más próximo a las vías de comunicación N-330 y Autovía Mudéjar, ya que además, el tráfico es intenso en ese tramo. Los efectos sinérgicos y acumulativos pueden ser significativos teniendo en cuenta que en la zona se encuentran en fase de diseño varios complejos eólicos y fotovoltaicos de características similares. Por ello será necesario realizar un apantallamiento vegetal completo y exhaustivo al lado de la carretera, con la plantación de especies arbustivas o arbóreas de buen porte alrededor del vallado perimetral con el fin de crear una pantalla vegetal que minimice el impacto visual y que permita que la instalación se mimetice mejor con el entorno.

ANEXO VI. CUMPLIMIENTO RD 1432/2008

Obra:

PROYECTO LINEA DE MEDIA TENSIÓN 11/15 kV "PFV SABIÑÁNIGO"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE

SABIÑÁNIGO

(PROVINCIA DE HUESCA)

Documento:

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS AÉREAS

Titular:

ENERLAND

Autor:

ENERLAND

MAYO 2021

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN 3

2.1 PRESCRIPCIONES GENERALES 3

2.2 TRAZADO PREFERENTE Y ALTERNATIVOS EN CASO DE INSTALACIONES QUE AFECTEN A LAS ZONAS DESCRITAS EN EL APARTADO 3A DEL ARTÍCULO 6. 4

2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES 5

2.4 TIPOS DE APOYO A EMPLEAR 6

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE AISLAMIENTO. 7

2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENTRONQUE, SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN E INTERRUPTORES CON CORTE EN INTEMPERIE. 10

2.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS SALVAPÁJAROS A INSTALAR Y UBICACIÓN Y CADENCIA DE LOS MISMOS. 12

2.7 MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO. 12

3.PLANOS 13

1. SITUACIÓN Y TRAZADO DE LA LÍNEA 13

2. DETALLE APOYO TRIPLE CIRCUITO 13

3. APOYO CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO 13

4. DETALLE AISLADORES 13

5. HERRAJES OPGW 13

6. DETALLES HERRAJES 13

7. SALVAPÁJAROS Y AMORTIGUADORES 13

8. DISPOSITIVOS AVIFAUNA 13

9. DETALLE CAJA OPGW 13

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir las actuaciones que se adoptan sobre las instalaciones eléctricas aéreas, en cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto y el Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón, por los que se establecen las normas de carácter técnico en líneas eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Se redacta el presente documento para completar el estudio de avifauna de la línea de evacuación de la planta "PFV Sabiñánigo".

La longitud total de la línea de evacuación de la planta "PFV Sabiñánigo", es de 5.264 metros de longitud con un tramo aéreo de 1.975 m con 9 apoyos de celosía metálica y un tramo subterráneo con una longitud total de 3.289 metros. Dicha línea atraviesa el término municipal de Sabiñánigo (Huesca).

2.PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN.

Para conseguir el objeto definido en el primer punto del presente documento, a continuación, se describen las acciones adoptadas en el proyecto y realización de las instalaciones eléctricas aéreas, planteamiento del trazado, características constructivas y definición de las características técnicas de los equipos, con el fin de reducir los riesgos de electrocución o colisión que las mismas suponen para la avifauna, así como para la reducción del impacto paisajístico.

Estas acciones se han estructurado en los siguientes puntos:

2.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental son las siguientes:

- Uso de aisladores suspendidos o en cadena horizontal.
- Se evitará la instalación de autoválvulas en posición dominante, por encima de las cabeceras de los apoyos.
- Se evitará en la medida de lo posible el uso de apoyos de alineación con cadenas de amarre.

- Queda prohibida la instalación de seccionadores (unipolares o monomando) e interruptores con corte al aire, en posición dominante, por encima de los travesaños o cabeceras de los apoyos.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, etc., se diseñarán de modo que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.
- En el caso de apoyos con cadena de suspensión en armados en tresbolillo o en doble circuito, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- Longitud mínima de las cadenas de amarre: 1000 mm.
- En los apoyos de alineación, la distancia mínima de seguridad entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo será como mínimo de 0,70 m.
- No se instalará ningún puente para el paso de conductores por encima de la cabeza de los apoyos.
- Tanto los conductores de fase a utilizar, denominados LARL-455, de aluminio con alma de acero, de diámetro 27,72 mm, así como el cable de Comunicación denominado OPGW con un diámetro de 17,00 mm, los hacen fácilmente visibles para evitar la colisión de las aves. Sin embargo, se prevé instalar dispositivos salva pájaros en el cable de tierra y/o comunicación cada 10 m.
- La distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1.5 m.

2.2 TRAZADO PREFERENTE Y ALTERNATIVOS EN CASO DE INSTALACIONES QUE AFECTEN A LAS ZONAS DESCRITAS EN EL APARTADO 3A DEL ARTÍCULO 6.

El apartado 3A del artículo 6, habla de medidas para minimizar el riesgo de colisión de la avifauna, indicando que, con carácter general, en líneas aéreas de tensión igual o inferior a 20 Kv, la instalación de líneas subterráneas o aéreas con trenzados aislados, se considera la solución más adecuada desde el punto de vista de la protección de la avifauna. De manera que, en la medida de lo posible, se recomienda su utilización, especialmente en las zonas descritas en el siguiente apartado:

- Los Espacios Naturales Protegidos declarados.
- Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Espacios para los que existan instrumentos de planificación de recursos naturales (PORN) que contemplen limitaciones al respecto.
- Las áreas críticas de nidificación, reposo y alimentación de especies amenazadas para las que existan Planes de Recuperación, Conservación del Hábitat, Conservación o Gestión aprobados por el Gobierno de Aragón.

La LAMT de evacuación de los parques fotovoltaicos "PFV Sabiñánigo", en su recorrido aéreo **NO** afecta a ninguna de las zonas mencionadas anteriormente, por tanto, no sería necesario hacer un trazado preferente y alternativas.

2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La línea tiene las siguientes características generales:

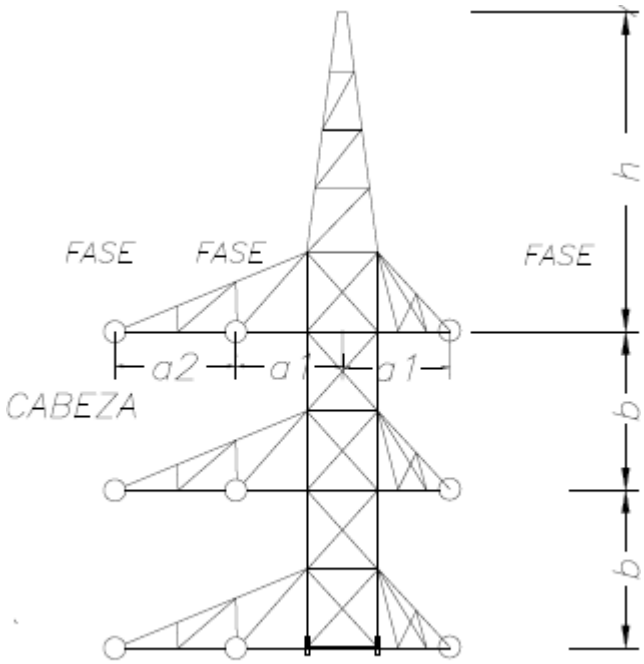
Tensión nominal	2 circuitos de 11/ 1 circuito de 15 kV
Potencia máxima admisible	49 MW
Nº de circuitos	2 de 11 kV y 1 de 15 kV
Nº de conductores por fase	Uno
Disposición conductores	Hexágono
Longitud de la línea	5,264 km
Conductores por circuito	Aérea: Tres Al-Ac LARL-455 Subterránea: Circuito 1: Seis cables 12/20 kV XLPE 400 mm2 Circuito 2: Tres cables 12/20 kV XLPE 630 mm2 Circuito 3: Tres cables 12/20 kV XLPE 630 mm2 Circuito 4: Tres cables 12/20 kV XLPE 630 mm2 Circuito 5: Tres cables 12/20 kV XLPE 240 mm2
Cables de tierra/datos	Cable compuesto OPGWCable de fibra + Cable de Cobre
Apoyos	Metálicos de Celosía
Aisladores	De vidrio
Clasificación según la altitud	Zona B
Clasificación según la tensión	Tercera categoría

Plazo de ejecución	3 meses

2.4 TIPOS DE APOYO A EMPLEAR.

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía,

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales. Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación. Los apoyos serán especiales para albergar los 3 circuitos, y dispondrán de longitudes de semicrucetas distintas.



Detalles armado.

A continuación, se indica un listado con el tipo de apoyo utilizado con sus dimensiones:

LAMT 11/15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA								
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)					
			"a1"	"b"	"a2"	"c"	"h"	H útil
AP 01	FL	IC-70000-15	4.5	2.5	-	-	7.2	15
AP 02	AN-AM	GCO-40000-25	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	25
AP 03	AL-SU	CO-9000-30	3	3.3	2.5	3	4.3	30.4
AP 04	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 05	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 06	AL-AM	CO-9000-18	3	3.3	2.5	3	4.3	18.2
AP 07	AN-AM	GCO-40000-20	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	20
AP 08	AL-SU	CO-9000-21	3	3.3	2.5	3	4.3	21.2
AP 09	FL	IC-70000-20	4.5	5.8	-	4.5	7.2	27.2

Tabla apoyos

Se puede ver el tipo de apoyos con más detalle en el plano Nº 2: Detalle apoyo triple circuito, y en el plano Nº 3: Apoyo conversión aéreo-subterráneo.

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE AISLAMIENTO.

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadena simple.

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

2.5.1 CADENA DE SUSPENSIÓN.

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadena simple.

Las cadenas de aislamiento en suspensión estarán formadas por tres aisladores de vidrio de 11/15 kV:

- *Tipo---------- U160BS*

- *Material:* ---------- *Vidrio*
- *- Paso (mm):* ---------- *146*
- *Diámetro (mm):* ---------- *280*
- *Línea de fuga (mm):* ---------- *380*
- *- Peso (Kg):* ---------- *6,3*
- *Carga de rotura (Kg):* ---------- *16000*
- *Nº de elementos por cadena:* ---------- *3*
- *Tensión soportada a frecuencia industrial (kV) - 110*
- *Tensión soportada al impulso de un rayo (kV) -- 270*
- *Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m) 0,6*

El nivel de aislamiento para la cadena de aislamiento será: (1140 /17.5) = 65.14 mm/kV

Valor aceptable para la zona por la que atraviesa la línea para la que se recomienda un nivel de aislamiento de 25 mm/kV como mínimo.

2.5.1 CADENAS DE AMARRE.

Las cadenas de aislamiento en amarre estarán formadas por doble cadena de tres aisladores de vidrio de 11/15 kV:

- *-Tipo:* ---------- *U160BS*
- *Material:* ---------- *Vidrio*
- *- Paso (mm):* ---------- *146*
- *Diámetro (mm):* ---------- *280*
- *Línea de fuga (mm):* ---------- *380*
- *- Peso (Kg):* ---------- *6,3*
- *Carga de rotura (Kg):* ---------- *16000*
- *Nº de elementos por cadena:* ---------- *3*

- *Tensión soportada a frecuencia industrial (kV) - 110*
- *Tensión soportada al impulso de un rayo (kV) -- 270*
- *Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m) 1*

En el plano Nº 4: Detalle aisladores, y en el Nº 8: Dispositivos avifauna, podemos ver estos aisladores en mayor detalle.

2.5.3 HERRAJES Y ACCESORIOS

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.Se colocarán cadenas de suspensión adicionales en los amarres para mantener la ‘’Del’’ por encima de los valores indicados en reglamento
- Grapas de amarre del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.
- Amortiguadores: Según el RLAT es necesario incluir amortiguadores por un factor EDS mayor de 15 %. El fabricante de los amortiguadores deberá realizar un estudio de amortiguamiento de la línea para definir la instalación y la elección correcta del amortiguador
- Cajas de conexión: En función de la longitud de las bobinas se colocarán las cajas de conexión.
- Contrapesos: En el caso de que por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente.
- Salvapájaros: Como medida preventiva, para evitar la colisión, se instalaran en el cable de tierra (OPGW). Estos accesorios serán espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o blanco, dispuestas como mínimo cada 10 metros lineales.
- Pasos aéreos subterráneos: Se prevé instalar en los apoyos 1 y 9 con estructura auxiliar para realizar la transición subterránea. Sobre esta estructura auxiliar se colocará los siguientes elementos:

  1.Se colocarán 18 autoválvulas de tensión nominal de 17.5 kV y corriente de impulsode 10 kA.

2.Se colocarán 18 seccionadores unipolares de tensión nominal 17.5 kV e intensidad nominal de 400 A. La tensión máxima soportada a impulsos 250 kV y tensión máximasoportada a frecuencia industrial de 95 kV.

3. Se colocarán 36 terminales o botellas de tensión nominal 15 Kv, y 17.5 kV de tensión máxima.

Se puede ver el tipo de herraje con más detalle en el plano Nº 5: Herrajes OPGW, y en el Nº 6: Herrajes.

2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENTRONQUE, SECCIONAMIENTO, TRANSFORMACIÓN E INTERRUPTORES CON CORTE EN INTEMPERIE.

2.6.1 CABLES DE FASE

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 90% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión solo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se utilizarán uniones de compresión o de tipo mecánico (con tornillo)

Las conexiones, que se realizarán mediante conectores de apriete por cuña de presión o petacas con apriete por tornillo, asegurarán continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida.

2.6.2 CABLES DE COMUNICACIÓN

Las cajas de distribución proporcionan una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

La caja de empalme de rápido acceso proporciona una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea aérea. El número de cajas vendrá determinado por el metraje de las bobinas y por lo tanto se determinará en obra.

2.6.3 CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRANEA

Las conversiones aéreo-subterráneas tendrán las siguientes características:

- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de acero galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno de cables unipolares.
- Las dimensiones de la bandeja serán de 4,5 x 1,5 veces el diámetro de un cable unipolar. Se instalarán varias bandejas para las 6 ternas
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- Se utilizarán terminales Raychem para la salida de la línea subterránea.
- Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 15 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.
- Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas.
- La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.
- Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones

provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador de descargas.

Se puede ver en el plano Nº 3: Apoyo conversión aéreo-subterránea, el detalle de esta conexión.

2.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS SALVAPÁJAROS A INSTALAR Y UBICACIÓN Y CADENCIA DE LOS MISMOS.

Salvapájaros: Como medida preventiva, para evitar la colisión, se instalarán en el cable de tierra (OPGW). Estos accesorios serán espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o blanco, dispuestas como mínimo cada 10 metros lineales.

Se puede ver en mayor detalle en los planos Nº 7: Salvapájaros y amortiguadores y en el Nº 8: Dispositivos avifauna.

2.7 MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO.

Las medidas a tomar con respecto a terrenos serán:

- Todos los movimientos de tierra se ejecutarán con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas. Para ello se han ubicado los apoyos de la línea, siempre que ha sido posible, en terrenos de cultivo.
- Se aprovecharán al máximo los caminos existentes para la construcción y el montaje de la línea.
- Se ha evitado ubicar apoyos en taludes y en caso necesario se ha efectuado en la parte más baja del talud.
- Se prevé la instalación de una campa de acopio en las proximidades del apoyo nº1.
- Todos los residuos serán gestionados según la legislación vigente

3.PLANOS

1. **SITUACIÓN Y TRAZADO DE LA LÍNEA**
2. **DETALLE APOYO TRIPLE CIRCUITO**
3. **APOYO CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO**
4. **DETALLE AISLADORES**
5. **HERRAJES OPGW**
6. **DETALLES HERRAJES**
7. **SALVAPÁJAROS Y AMORTIGUADORES**
8. **DISPOSITIVOS AVIFAUNA**
9. **DETALLE CAJA OPGW**

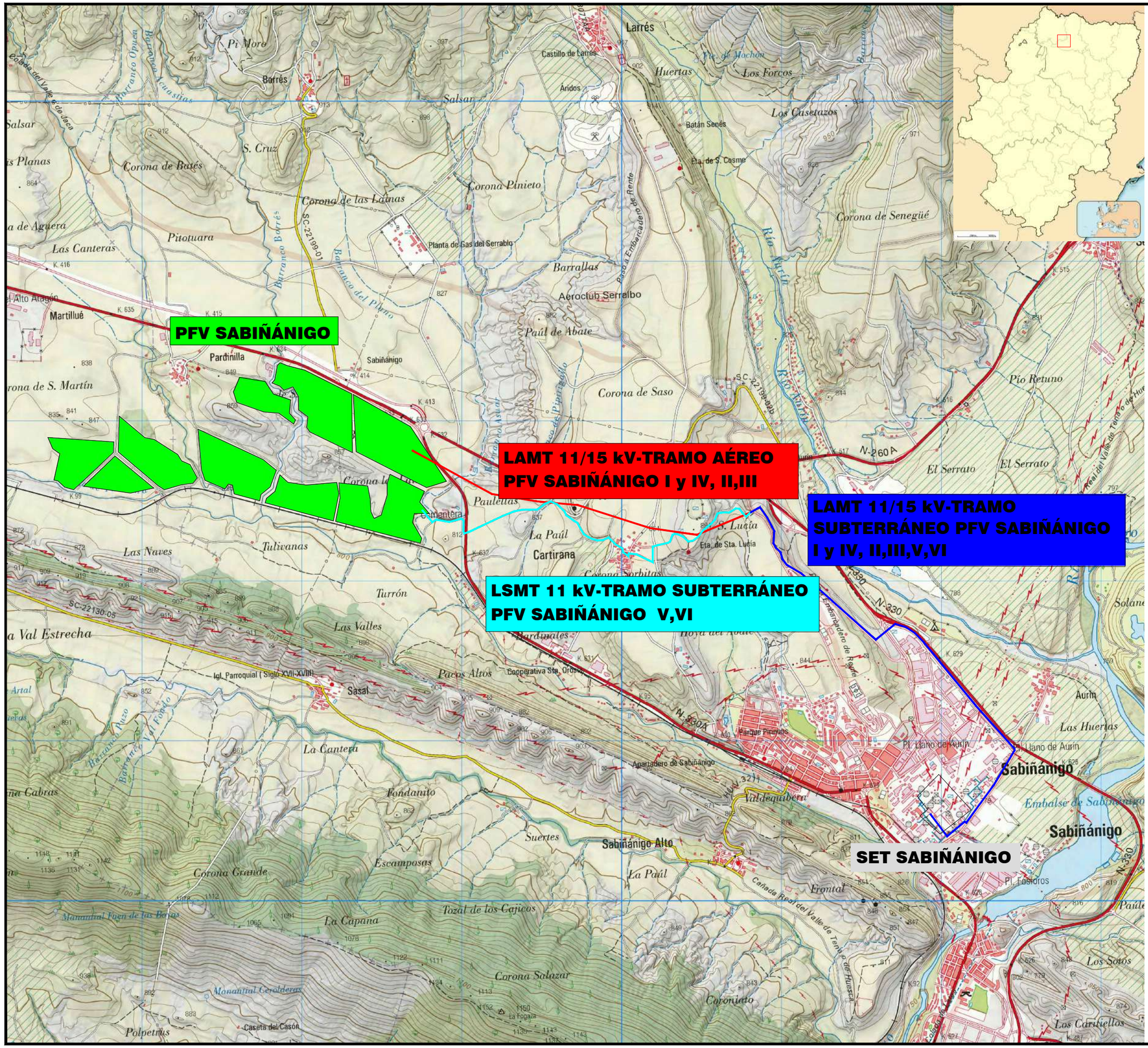
Zaragoza, Mayo de 2021

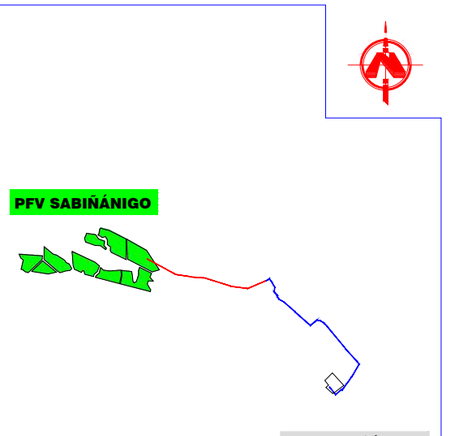
El Ingeniero Industrial al servicio de

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

José Ramón Martínez Trueba

Colegiado 7480 COITIAR





LOCALIZACIÓN

SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
SITUACIÓN

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 01

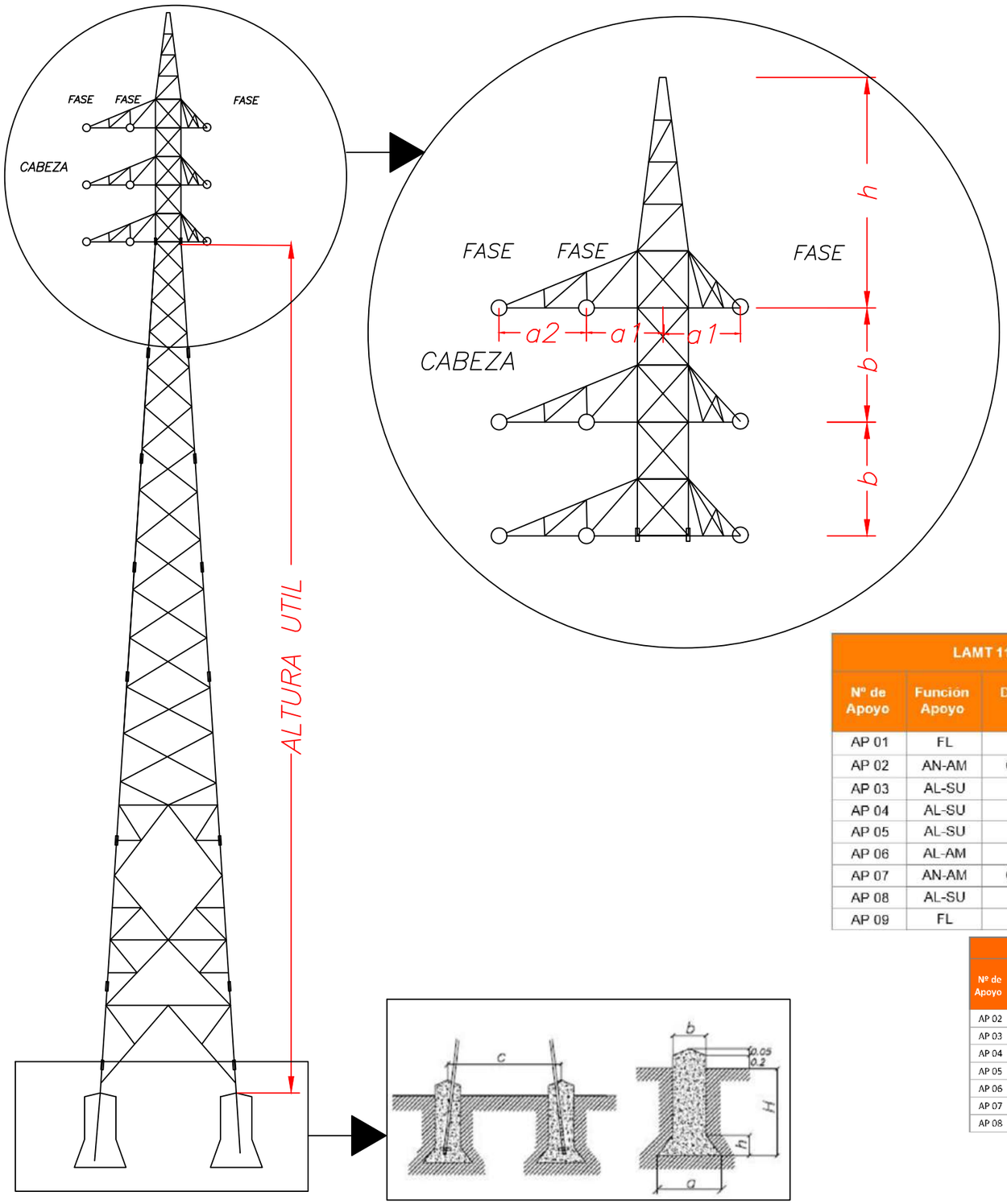
DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

ESCALA: 1:50.000

VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768



LAMT 11/15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA								
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)					
			"a1"	"b"	"a2"	"c"	"h"	H útil
AP 01	FL	IC-70000-15	4.5	2.5	-	-	7.2	15
AP 02	AN-AM	GCO-40000-25	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	25
AP 03	AL-SU	CO-9000-30	3	3.3	2.5	3	4.3	30.4
AP 04	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 05	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 06	AL-AM	CO-9000-18	3	3.3	2.5	3	4.3	18.2
AP 07	AN-AM	GCO-40000-20	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	20
AP 08	AL-SU	CO-9000-21	3	3.3	2.5	3	4.3	21.2
AP 09	FL	IC-70000-20	4.5	5.8	-	4.5	7.2	27.2

LAMT 11/15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA										
Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
AP 02	GCO-40000-25	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	2,25	0,8	1,3	3,6	7,3	29,25	30,71
AP 03	CO-9000-30	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,2	0,25	0,9	2,7	7	8,89	9,59
AP 04	CO-9000-24	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,15	0,25	0,9	2,6	5,9	8,67	9,37
AP 05	CO-9000-24	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,15	0,25	0,9	2,6	5,9	8,67	9,37
AP 06	CO-9000-18	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,15	0,25	0,9	2,5	4,9	8,35	9,05
AP 07	GCO-40000-20	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	2,2	0,75	1,3	3,6	6,3	28,66	30,12
AP 08	CO-9000-21	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,15	0,25	0,9	2,6	5,4	8,51	9,21

LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
DETALLE APOYO TRIPLE CIRCUITO
APOYOS: 02,03,04,05,06,07 Y 08.

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com
ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

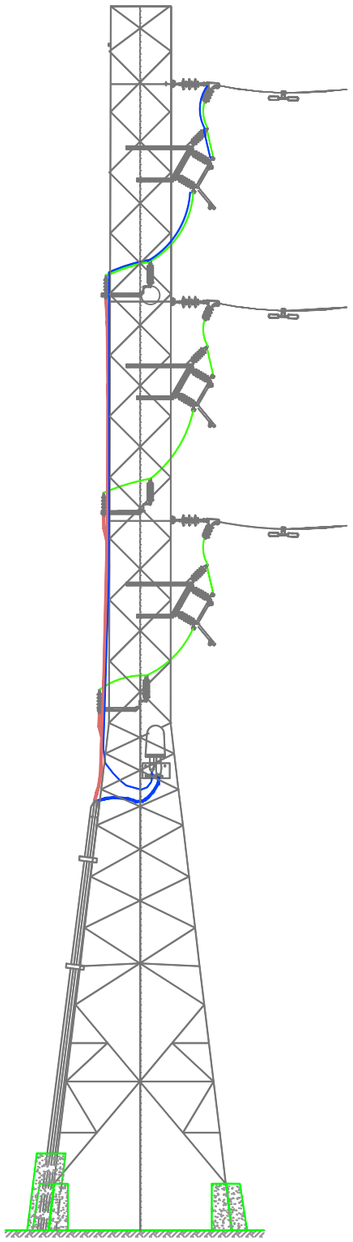
REF: 06

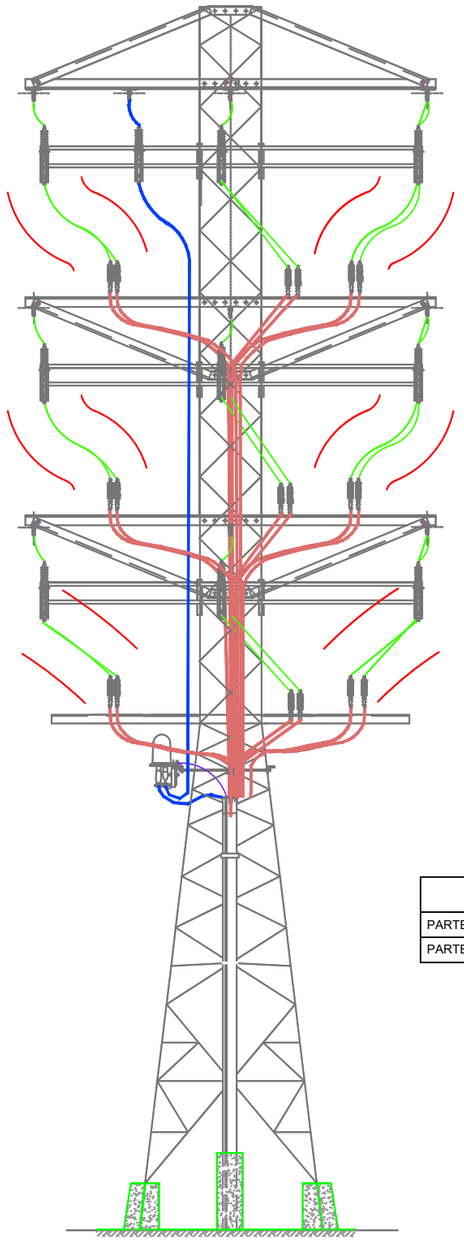
DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768





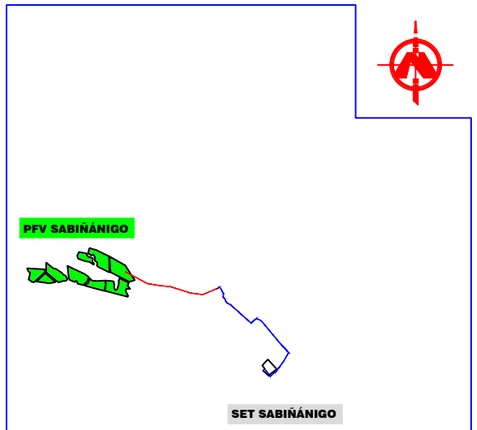
LAMT 15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA								
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)					
			"a1"	"b"	"a2"	"c"	"h"	H útil
AP 01	FL	IC-70000-15	4.5	2.5	-	-	7.2	15

LAMT 15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA									
Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
AP 01	IC-70000-15	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	2,8	1,3	1,5	4,3	5,3	51,32	53,27

DISTANCIAS ELÉCTRICAS	
PARTES ACTIVAS	16 cm
PARTE ACTIVA-TIERRA	20 cm

LEYENDA	
	OPGW
	Cable fibra óptica aislado
	Cable de potencia LARL-455
	Cable aislado 15kV
	Cable conexión pat.
	Distancia eléctrica fase tierra 35cm

TENSIONES DE AISLAMIENTO	
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada para el material	17.5 kV
Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial	110 kV
Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo	270 kV



LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
DETALLE APOYO SUBTERRÁNEO-AÉREO: APOYO 1

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

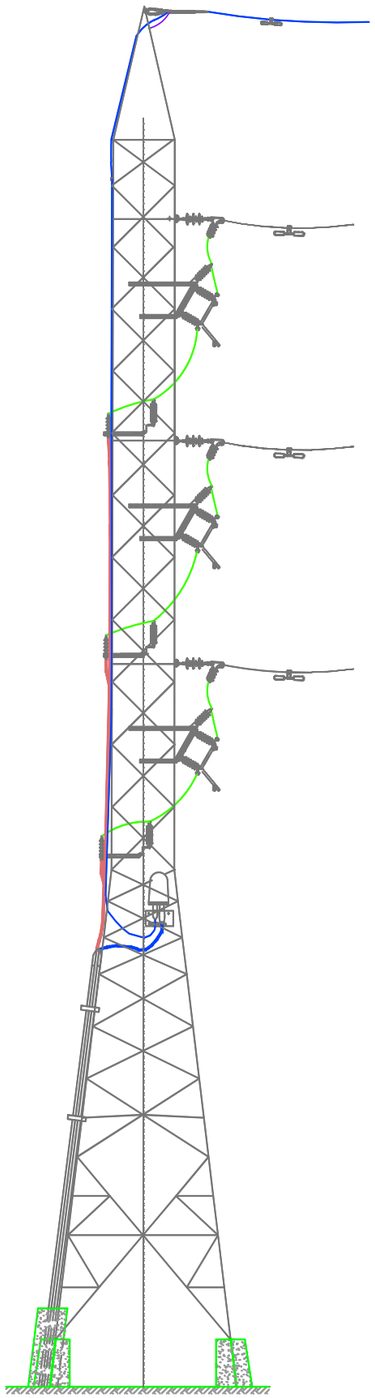
REF: 05

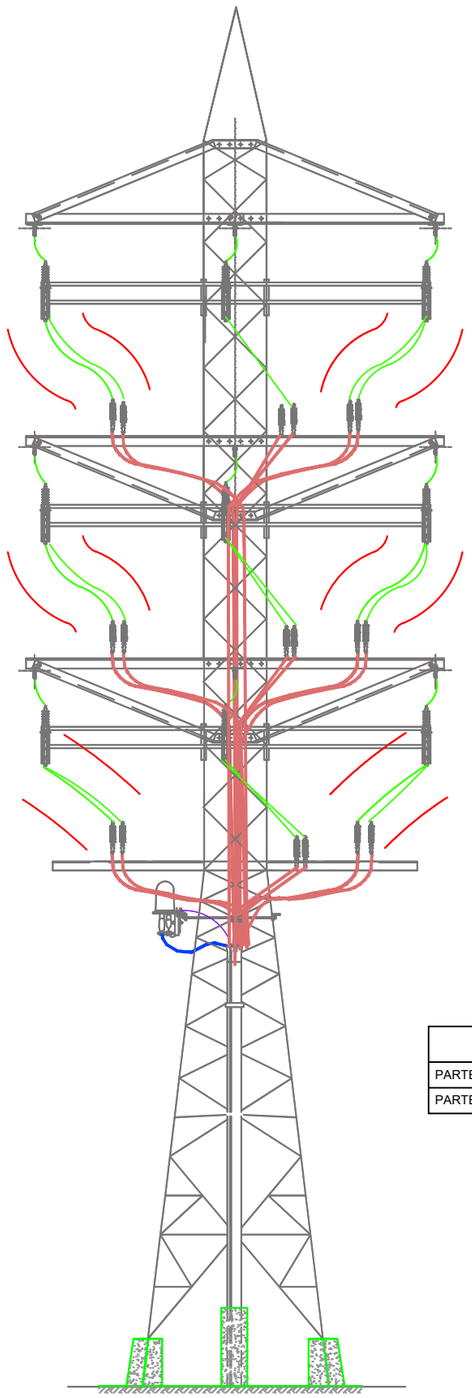
DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768





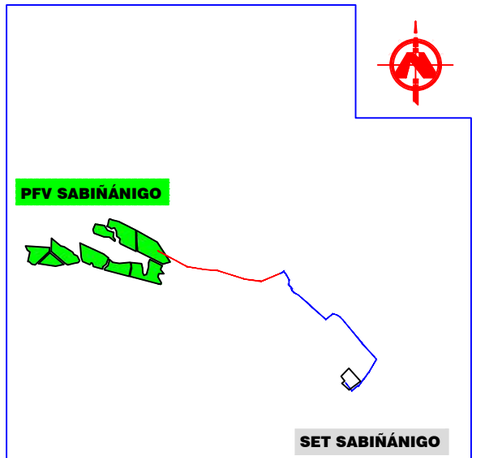
LAMT 15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA								
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)					
			"a1"	"b"	"a2"	"c"	"h"	H útil
AP 09	FL	IC-70000-20	4.5	5.8	-	4.5	7.2	27.2

LAMT 15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA									
N° de Apoyo	Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
			a	h	b	H	c		
AP 09	IC-70000-20	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	3	1,5	1,5	4,3	6,1	56,25	58,2

DISTANCIAS ELÉCTRICAS	
PARTES ACTIVAS	16 cm
PARTE ACTIVA-TIERRA	20 cm

LEYENDA	
	OPGW
	Cable fibra óptica aislado
	Cable de potencia LARL-455
	Cable aislado 15kV
	Cable conexión pat.
	Distancia eléctrica fase tierra 35cm

TENSIONES DE AISLAMIENTO	
Tensión nominal	15 kV
Tensión más elevada para el material	17.5 kV
Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial	110 kV
Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo	270 kV



LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
DETALLE APOYO AÉREO-SUBTERRÁNEO: APOYO 9

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

TÜVRheinland CERTIFICADO
Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
www.tuv.com
ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 07

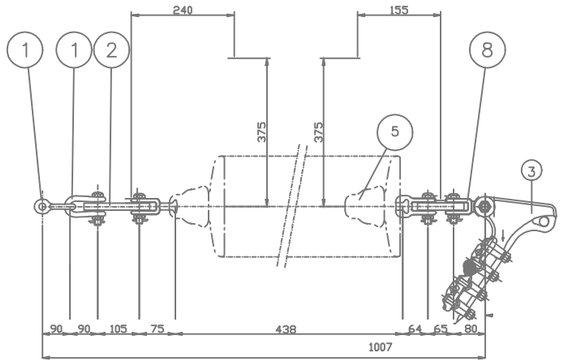
DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

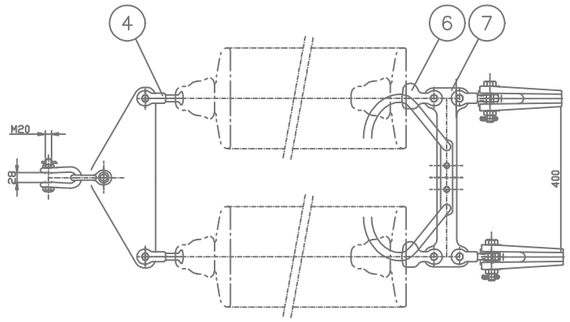
FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

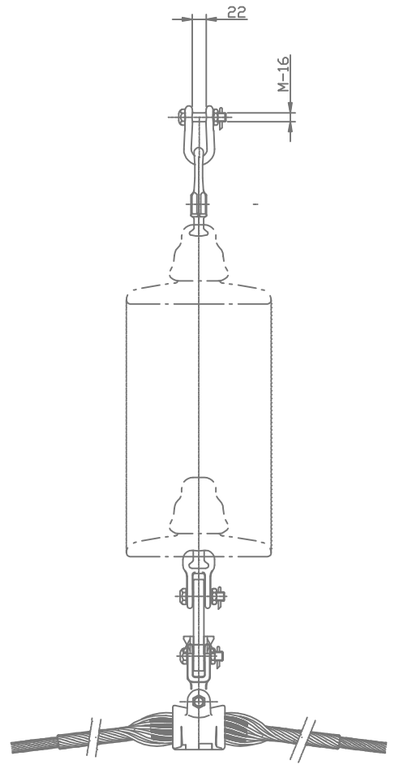
CADENA DE AMARRE

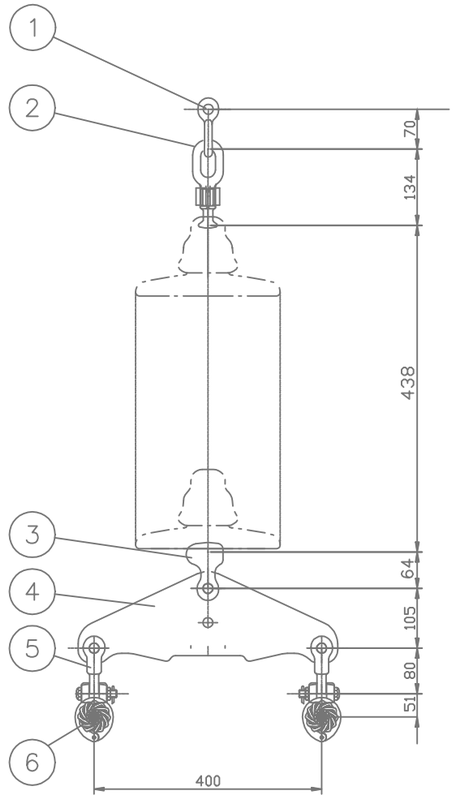




POS.	DENOMINACION	CANT.	n°PLANO/NORMA	MATERIAL	PESO (Kg)	CARGA ROT (daN.)
8	HORQUILLA REVIRADA	2	N-247082T	ACERO	0,46	13500
7	YUGO SEPARADOR	1	Y11442	ACERO	3,50	27000
6	ROTULA DE HORQUILLA	2	N-243204T	ACERO	0,98	13500
5	AISLADORES	6				
4	HORQUILLA BOLA	2	N-247016T	ACERO	0,47	13500
3	GRAPA DE AMARRE	2				
2	YUGO TRIANGULAR	1	Y25238	ACERO	8,50	24000
1	GRILLETE RECTO	2	U15434/M20	ACERO	1,22	24000

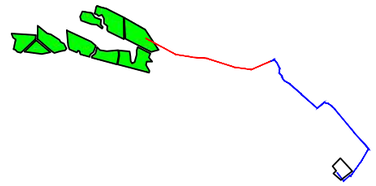
CADENA DE SUSPENSION





Pos.	Denominación	Cant.	Material	Catálogo Nº	Peso (Kg) unidad	C. rotura unidad (daN.)
6	GRAPA ARMADA DE SUSP.	2	ALEAC.AL.	S90616	3,430	9500
5	HORQUILLA REVIRADA	2	ACERO	N-247082/20T	0,500	13500
4	YUGO TRIANGULAR	1	ACERO	Y25211	5,770	14000
3	ROTULA DE HORQUILLA	1	ACERO	N-243204T	0,980	13500
2	ANILLA BOLA	1	ACERO	N-242043	0,500	13500
1	GRILLETE RECTO	1	ACERO	N-241030/22T	0,470	14000

PFV SABIÑÁNIGO



SET SABIÑÁNIGO

LOCALIZACIÓN

SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
CADENA DE AISLADORES LARL-455

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión ISO 9001:2008 ISO 14001:2004 OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 09

DIBUJADO: A.P.B

REVISADO: J.R.M.

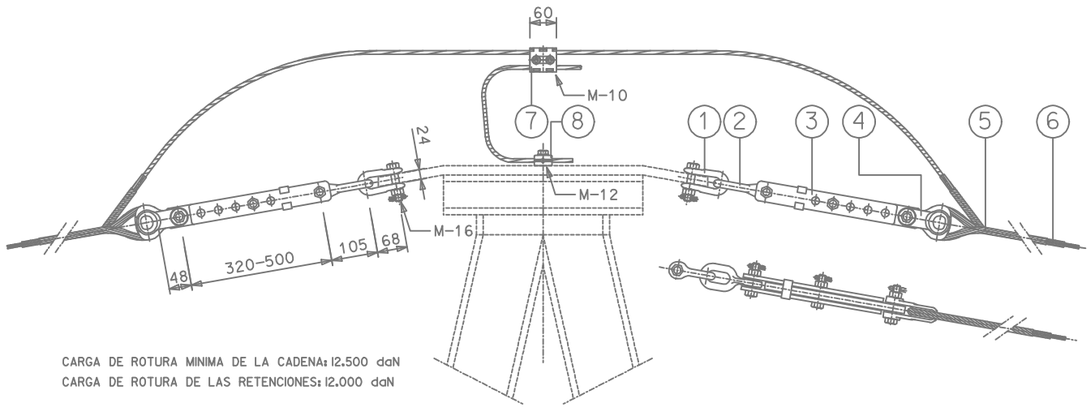
FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

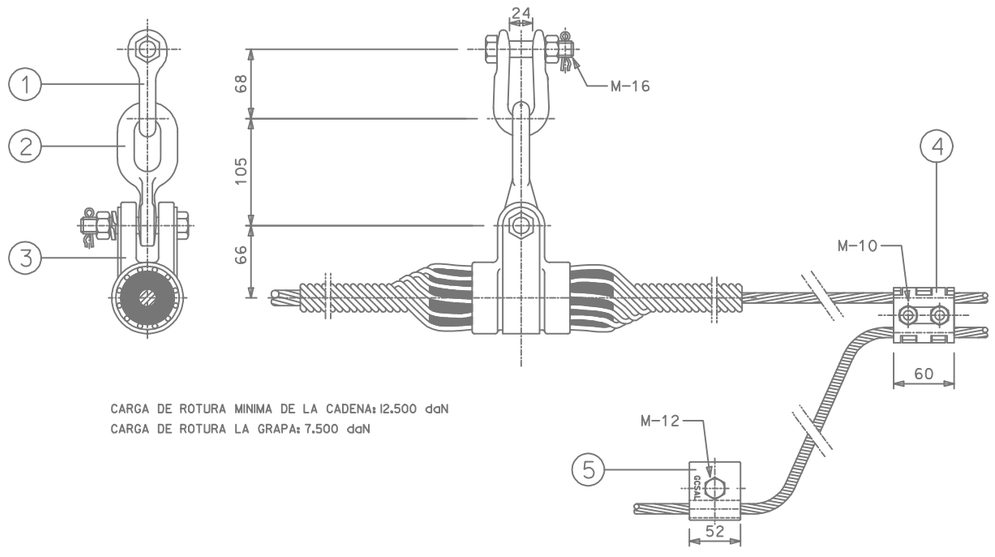
HERRAJE DE AMARRE DE CABLE OPGW



CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA CADENA: 12.500 daN
CARGA DE ROTURA DE LAS RETENCIONES: 12.000 daN

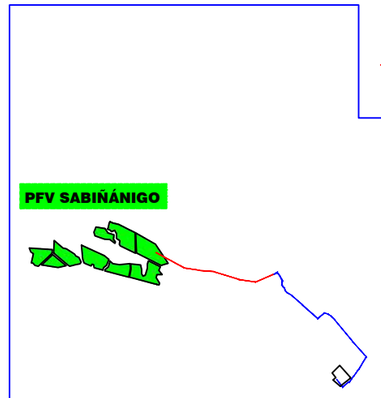
8	CONEXION A TIERRA	GCSAL-14/18
7	CONEXION PARALELA	GPC-11/28
6	EMPALME DE PROTECCION	EPAWF0-17/1/2600
5	RETENCION PREFORMADA	RAAWF0-23,5/D
4	HORQUILLA GUARDACABOS	G-16
3	TENSOR DE CORREDERA	T-1
2	ESLABON REVIRADO	ESR-16
1	GRILLETE RECTO	GN-16T

HERRAJE DE SUSPENSION DE CABLE OPGW



CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA CADENA: 12.500 daN
CARGA DE ROTURA LA GRAPA: 7.500 daN

5	CONEXION A TIERRA	GCSAL-14/18
4	CONEXION PARALELA	GPC-8/16
3	GRAPA SUSPENSION	GAS-3/F0/17/D
2	ESLABON REVIRADO	ESR-16
1	GRILLETE RECTO	GN-16T



LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
HERRAJES OPGW

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com
ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 10

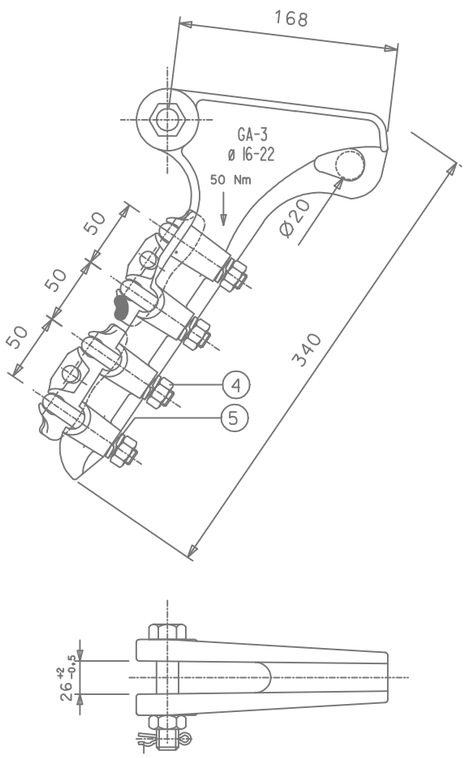
DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

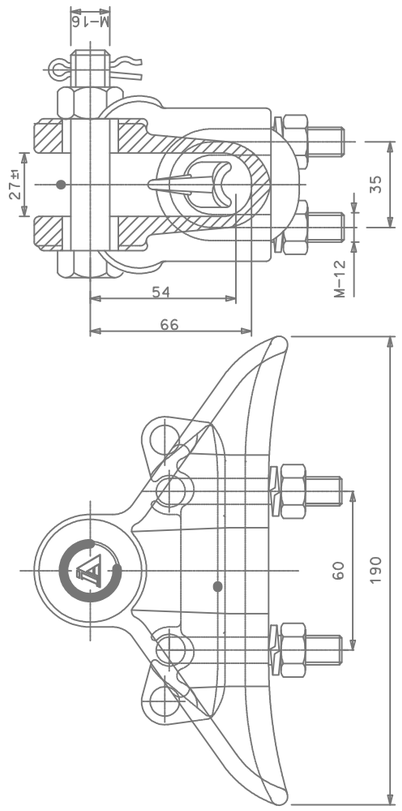
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

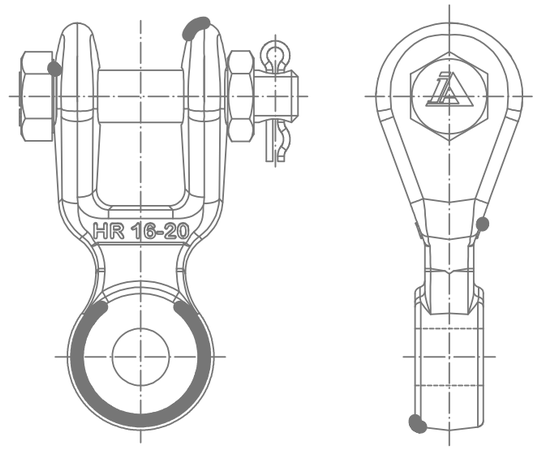
GRAPA DE AMARRE GA-3T (Ø16-22)

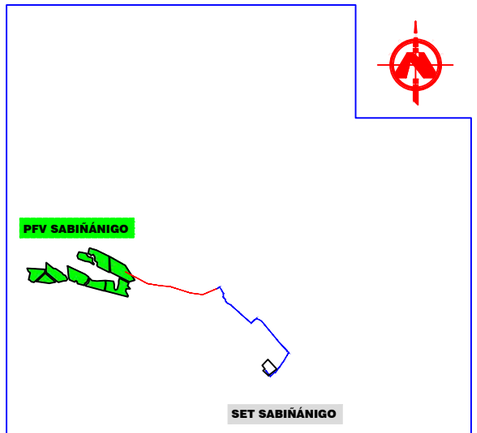


GRAPA DE SUSPESION GS-3T



HORQUILLA REVIRADA HR16/21





LOCALIZACIÓN

SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:

DETALLES HERRAJES

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 11

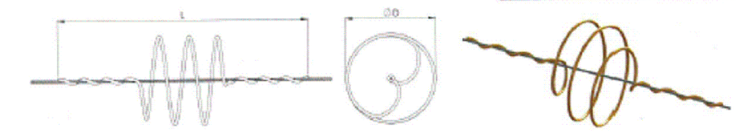
DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

BALIZAS AVIFAUNA

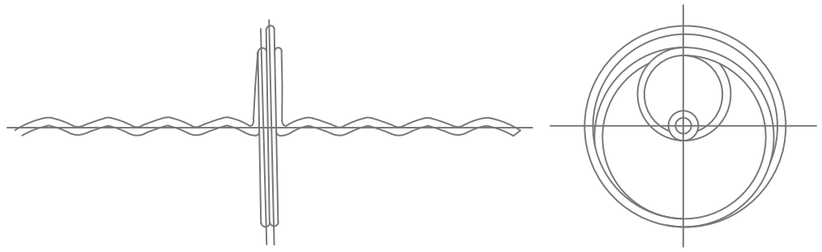


Material: PVC Rigido

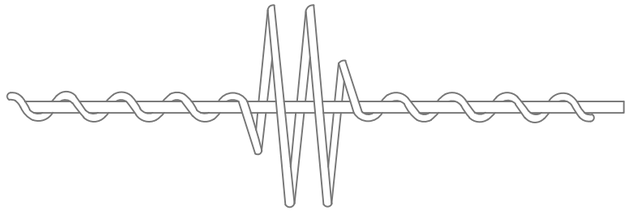
Referencia	Código	Ø Conductor Min.	Ø Conductor Max.	Ø Varilla (mm.)	Dimensiones (mm.) L	Dimensiones (mm.) D	Color	Carga de deslizamiento (daN)	Peso (kg.)
DAA-7/9,50	9481	7,00	9,50	12±0,3	1000 (800 en reposo)	350	AMARILLO	25	0,60
DAA-7/9,50	9477	7,00	9,50	12±0,3	1000 (800 en reposo)	350	NARANJA	25	0,60
DAA-9,51/13,40	9482	9,51	13,40	12±0,3	1000 (800 en reposo)	350	AMARILLO	25	0,60
DAA-9,51/13,40	9478	9,51	13,40	12±0,3	1000 (800 en reposo)	350	NARANJA	25	0,60
DAA-13,41/17,50	9483	13,41	17,50	12±0,3	1000 (800 en reposo)	350	AMARILLO	25	0,60
DAA-13,41/17,50	9479	13,41	17,50	12±0,3	1000 (800 en reposo)	350	NARANJA	25	0,60

Nota:Se colocarán balizas avifuana tipo espiral, cada 10 m. lineales en el cable OPGW

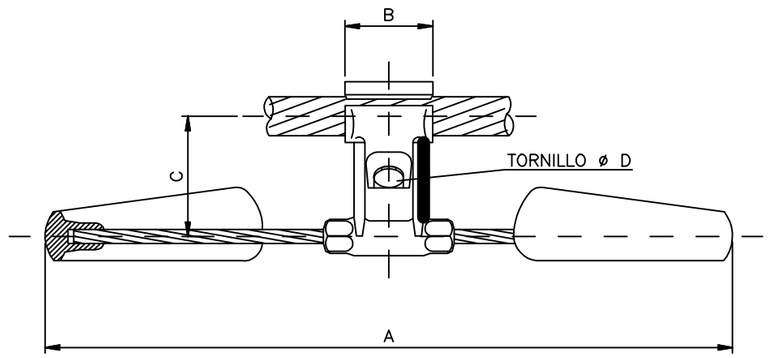
DETALLE DE SALVAPÁJAROS



SALVAPAJAROS INSTALADO



AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"



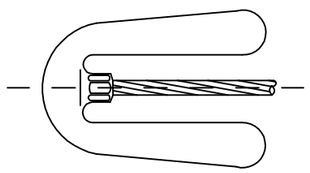


TABLA DE UTILIZACIÓN

CONDUCTOR TIPO	CONDUCTOR ø (mm)	REFERENCIA FABRICANTE	DIÁMETROS LÍMITES MÍNIMO	DIÁMETROS LÍMITES MÁXIMO	DIMENSIONES (mm) A	B	C	D	PESO APROXIMADO (kg)
LA-455	27.7	SD-0605-Ø34	27	34					6.39
OPGW	17	AMG-091529	21.5	29.5	421	58	65	M-12	3.125

Nota:El fabricante de los amortiguadores deberá realizar un estudio de amortiguamiento para determinar el tipo de amortiguador, el nº de amortiguadores a instalar a que distancia y el modo de instalación de los mismos

LOCALIZACIÓN

SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
SALVAPÁJAROS Y AMORTIGUADORES

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

Sistema de Gestión ISO 9001:2008 ISO 14001:2004 OHSAS 18001:2007
TÜVRheinland CERTIFICADO
www.tuv.com ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 12

DIBUJADO: A.P.B

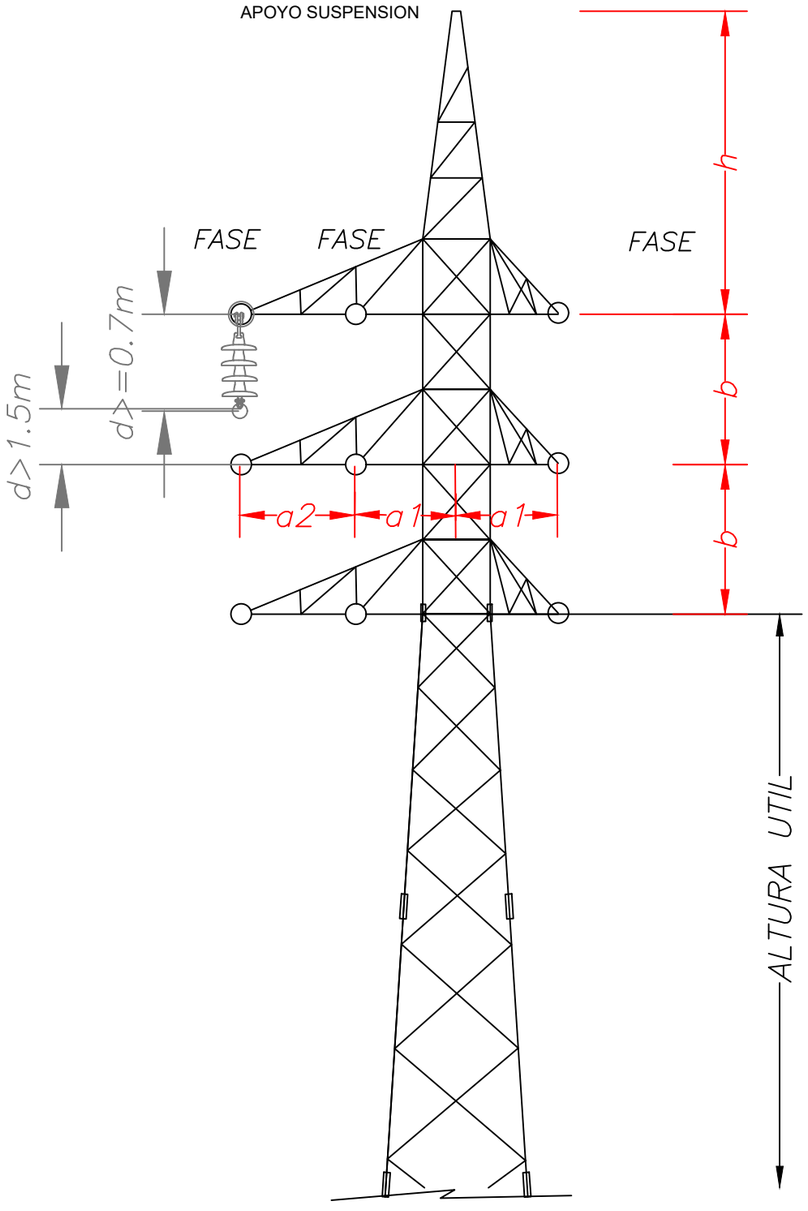
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

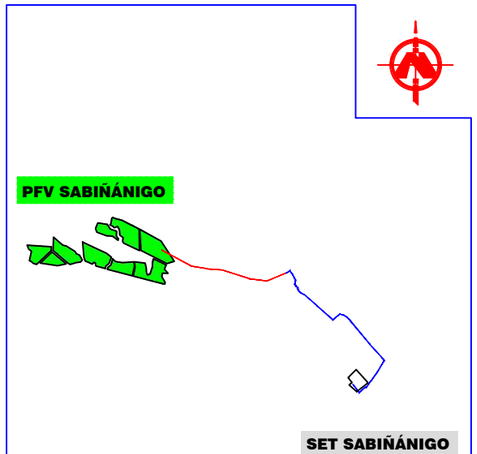
A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768



LAMT 11/15kV PFV SABIÑANIGO - SET SABIÑANIGO/ENDESA								
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación Apoyo	Dimensiones (m)					
			"a1"	"b"	"a2"	"c"	"h"	H útil
AP 01	FL	IC-70000-15	4.5	2.5	-	-	7.2	15
AP 02	AN-AM	GCO-40000-25	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	25
AP 03	AL-SU	CO-9000-30	3	3.3	2.5	3	4.3	30.4
AP 04	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 05	AL-SU	CO-9000-24	3	3.3	2.5	3	4.3	24.4
AP 06	AL-AM	CO-9000-18	3	3.3	2.5	3	4.3	18.2
AP 07	AN-AM	GCO-40000-20	4.7	5.6	2.5	4.7	6.5	20
AP 08	AL-SU	CO-9000-21	3	3.3	2.5	3	4.3	21.2
AP 09	FL	IC-70000-20	4.5	5.8	-	4.5	7.2	27.2

1) MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN:
Tales medidas serán de obligado cumplimiento en líneas de 2ª y 3ª categoría (V <= 66kV)
1.1. Se evitará en la medida de lo posible el uso de apoyos de alineación con cadenas de amarre.
1.2. Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, etc., se diseñarán de modo que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.
1.3. En el caso de apoyos con cadena de suspensión en armados en tresbolillo o en doble circuito, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5m.
1.4. Longitud mínima de la cadena de suspensión: 700 mm.
1.5. Longitud mínima de las cadenas de amarre: 1000 mm.

2) MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN:
1.1. Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano autonómico competente.
1.2. Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra, siempre que su diámetro sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores se dispondrán cada 10 metros (si el cable de tierra es único), o alternadamente, cada 20 metros, si son dos cables de tierra paralelos.
1.3. Tamaño mínimo salvapájaros: espirales con 30 cm de diámetro y 1m de longitud



LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
DISPOSITIVOS AVIFAUNA

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

TÜVRheinland CERTIFICADO
Sistema de Gestión ISO 9001:2008 ISO 14001:2004 OHSAS 18001:2007
www.tuv.com ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 13

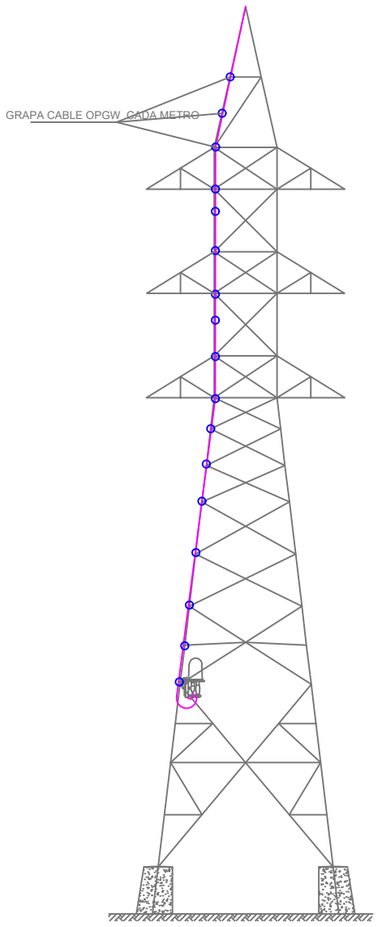
DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

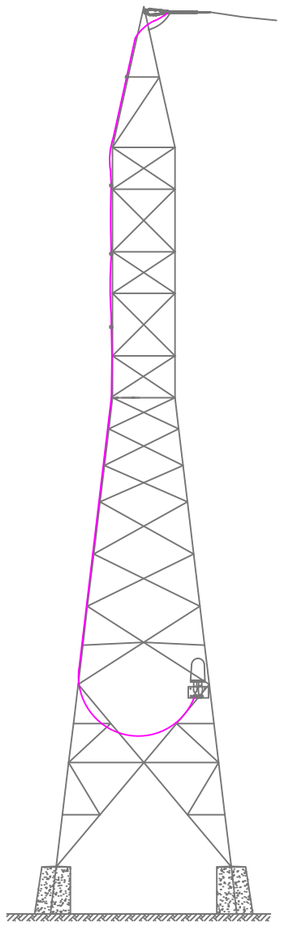
ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

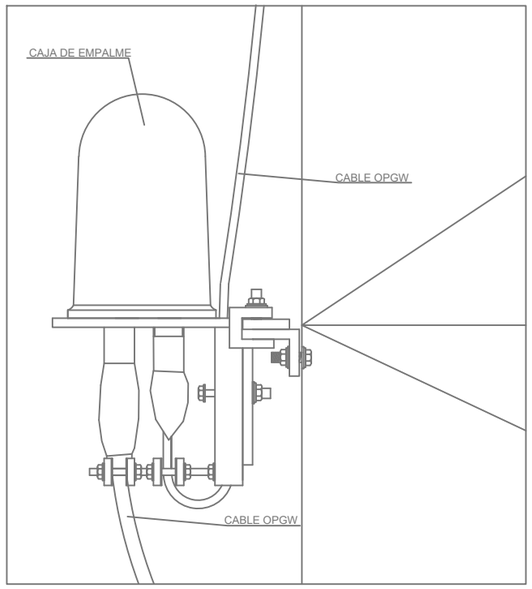
ALZADO



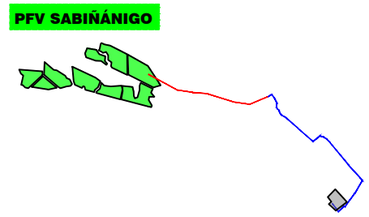
PERFIL



DETALLE
CAJA OPGW



Nota:La DF decidirá el apoyo donde se colocará la caja de empalme OPGW.
Se dejará una coca mínima de 25 m y se colocará la caja a por lo menos 8m de altura



LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

PROYECTO:
LINEA DE EVACUACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO SABIÑÁNIGO I y IV, II,III

CONTENIDO:
DETALLE CAJA OPGW

UBICACIÓN:
SABIÑÁNIGO (HUESCA)

PROPIETARIO:
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7, S.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE:
JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:

TÜVRheinland CERTIFICADO
Sistema de Gestión
ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS 18001:2007
www.tuv.com
ID 9108633571

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN
A				

EMPRESA:
ENERLAND

REF: 14

DIBUJADO: A.P.B
REVISADO: J.R.M.

FECHA: MAYO/2021

ESCALA: S/E
VERSIÓN: 1

A) ISO 2768
B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

ANEXO VII. ESTUDIO AVIFAUNA

INFORME PARCIAL DEL SEGUIMIENTO ANUAL DE AVIFAUNA

PFVs "SABIÑÁNIGO I-IV", "SABIÑÁNIGO II-V", "SABIÑÁNIGO III-VI" Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE JACA Y SABIÑÁNIGO

(PROVINCIA DE HUESCA)

ENERLAND GROUP

RENEWABLE ENERGY

La empresa ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L., con CIF B-99.521.304, y con domicilio social en Calle Bilblis 18, Nave A04, 18, 50197 Zaragoza; presenta el siguiente informe parcial de los trabajos de seguimiento anual de avifauna que se han realizado entre los meses de diciembre 2020 a mayo 2021, para los proyectos de los parques solares fotovoltaicos "Sabiñánigo I-IV", "Sabiñánigo II-V", "Sabiñánigo III-VI" y su infraestructura de evacuación situados en los términos municipales de Jaca y Sabiñánigo, provincia de Huesca.

Realiza dicho Estudio de avifauna, la empresa "Argustec S.L." con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Ávila (España), C/ Antonio Veredas 1-1, CP 05004 - Tfno. (+34) 658 842 683 y e-mail: info@argustec.es

Junio 2021

RESPONSABLE DEL INFORME

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P

Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

TÉCNICO REDACTOR

Dña. Andrea Viñuales Navarro
DNI: 73.212.273 - F

Graduada en Biología
Máster en Teledetección y SIG

TÉCNICO DE CAMPO

Pablo Monroy Martínez
DNI: 73.021.054 - X
Graduado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS 3

1.1. ANTECEDENTES 3

1.2. OBJETIVOS 3

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

3. METODOLOGÍA 7

3.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 7

3.1.1. INVENTARIO DE FAUNA. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES 7

3.1.2. LUGARES DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA 8

3.1.3. CONSULTA A LA ADMINISTRACIÓN 8

3.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA. TOMA DE DATOS 8

3.2.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA 9

3.2.2. ZONAS IMPORTANTES PARA LA FAUNA 15

3.3. ANÁLISIS DE DATOS RECOPILADOS 16

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 17

4.1. RESULTADOS DE LA REVISION BIBLIOGRÁFICA 17

4.1.1. INVENTARIO DE FAUNA. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES 17

Tabla 4. Especies inventariadas en el ámbito de estudio 17

4.1.2. LUGARES DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA 21

4.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA 22

4.2.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA 22

5. CONCLUSIONES 31

5.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 31

5.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA 31

6. BIBLIOGRAFÍA 33

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

1.1. ANTECEDENTES

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Los proyectos de parques solares fotovoltaicos (PFVs) situados en los términos municipales de Jaca y Sabiñánigo, provincia de Huesca, sin duda alguna, supone una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro.

Uno de los principales impactos de la instalación de parques solares fotovoltacios y sus infraestructuras anexas es su afección sobre la fauna terrestre. El impacto más frecuente es la pérdida y fragmentación de hábitats, lo cual repercute sobre la conservación de distintas especies de interés (SANTOS, T. y J.L. TELLERÍA. 2006). Por esta razón, para evaluar y reducir la incidencia de los impactos de las infraestructuras proyectadas se debe realizar un estudio de la fauna potencialmente afectada por el parque solar proyectado.

1.2. OBJETIVOS

El presente informe de seguimiento de fauna se ha realizado para el conjunto de los proyectos de parques solares fotovoltaicos (PFVs) "Sabiñánigo I-IV", "Sabiñánigo II-V", "Sabiñánigo III-VI" y su infraestructura de evacuación.

Se está llevando a cabo un estudio de un ciclo anual de avifauna desde el mes de diciembre de 2020. El presente informe presenta los resultados obtenidos entre los meses de diciembre 2020 a mayo de 2021.

Los principales objetivos de este trabajo son:

- Obtener un listado de especies de aves presentes en el área y abundancia, con indicación de su estado de conservación, fenología (sedentarias, nidificantes, invernantes y en paso), mediante la realización del trabajo de campo.
- Localizar los puntos habituales de paso en las zonas prospectadas con indicación de la altura de vuelo.

- Identificar los tipos de vuelo habituales de las zonas de influencia (campeo, descanso, dormideros, nidificación, migración, etc.).
- Definir las zonas de riesgo para aves, respecto a la ubicación prevista para los PFVs.
- Determinar la existencia de lugares de interés para la fauna, tales como masas de agua, nidificaciones, construcciones o puntos de alimentación para las aves necrófagas.
- Valorar los posibles efectos de los futuros parques solares sobre la avifauna en los espacios Red Natura 2000 cercanos al ámbito de estudio.

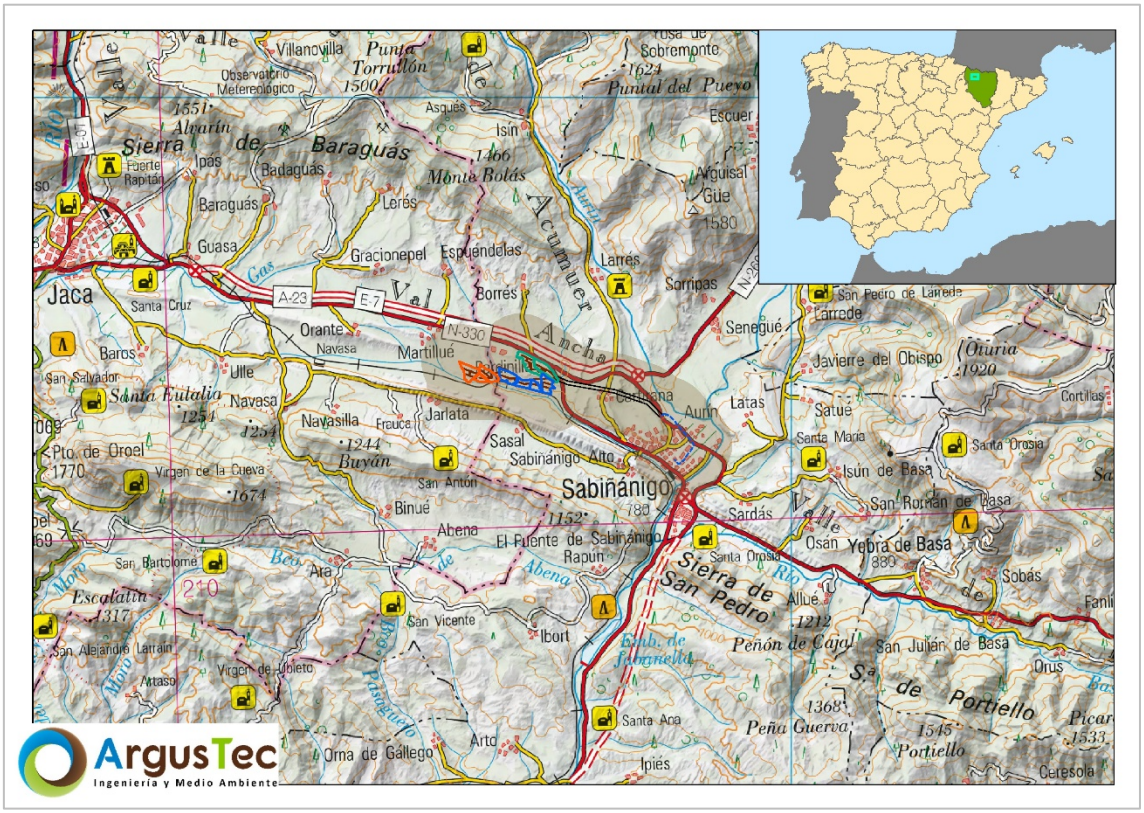
Así mismo, mediante el análisis de todos los datos anteriormente señalados, se marca como objetivo final la obtención de una visión detallada y global de la fauna presente en la zona estudiada y con ello asesorar e intervenir en el diseño y emplazamiento del proyecto solar para reducir el riesgo y compatibilizar el proyecto con la vida silvestre.

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 7 S.L. pretende la implantación de tres PFVs en la provincia de Huesca, Comunidad Autónoma de Aragón.

La totalidad de los proyectos se localizan en la comarca de la Jacetanía, en los términos municipales de Jaca y Sabiñánigo.

Figura 1. Mapa de localización del área de estudio de las PFVs.



La zona de estudio es de vocación agrícola. Teniendo en cuenta la cobertura vegetal actual, que determina los principales biotopos en la zona, se diferencian diversos tipos de medios que implican la aparición de múltiples especies de aves y el uso del espacio de las mismas. Existen las siguientes unidades de vegetación y usos del suelo en la zona de implantación de los proyectos:

- Cultivos y terrenos agrícolas, exclusivamente de labor. Este medio es usado por la avifauna como zona de campeo.
- Vegetación natural gypsícola. Este medio es utilizado por la avifauna como zona de alimentación y refugio.

- Pinar. Utilizado principalmente por la avifauna como zona de descanso y nidificación.
- Escarpes. Este medio es utilizado por las especies rupícola como zona de nidificación.

3. METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología empleada para el desarrollo del presente documento, basándose en dos líneas de trabajo principales ordenadas en el tiempo: primeramente, se ha realizado *in situ* una **prospección de fauna** para obtener una visión actual y concreta de la fauna presente en la zona de estudio, tras lo cual se **han valorado y analizado todos los datos** obtenidos en campo de modo analítico y estadístico, para así evaluar todos los aspectos de biodiversidad y uso del espacio relacionados con los datos de fauna recopilados.

Por otro lado, se realiza un análisis parcial de los resultados del estudio de avifauna llevado a cabo de diciembre 2020 a mayo 2021 y cuyos resultados se presentan en este documento. El estudio de avifauna de ciclo anual proseguirá hasta el mes de noviembre de 2021.

3.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Atendiendo a cualquier trabajo de investigación y/o prospección a realizar como el que se desarrolla en el presente documento, el paso previo que se debe realizar es una detallada revisión bibliográfica, la cual permite obtener un conocimiento previo de la información a manejar y ayuda a identificar los conocimientos previos del tema a estudiar, así como la información inédita o desconocida.

Esta información ha sido completada con los resultados del trabajo de campo del estudio anual de avifauna.

3.1.1. INVENTARIO DE FAUNA. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 10 km entorno a las infraestructuras proyectadas. Para ello, se han tenido en cuenta las siguientes cuadrículas: 30TYN10 y 30TYN11. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: Inventario Español de Especies Terrestres, así como los Libros y Listas Rojas existentes para los diferentes grupos animales (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

3.1.2. LUGARES DE IMPORTANCIA PARA LA FAUNA

En este apartado se ha realizado una búsqueda e identificación de lugares importantes para la fauna en el ámbito de estudio mediante revisión bibliográfica y cartográfica. Para ello se ha empleado la cartografía oficial extraída del MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España) y del IDEAragon (Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón. Gobierno de Aragón).

Se ha chequeado una búsqueda de información de los Espacios Naturales Protegidos en el ámbito de estudio.

Se ha realizado una búsqueda de los lugares pertenecientes a la Red Natura en el ámbito de estudio y no se ha encontrado ningún espacio dentro del área de estudio.

Se ha realizado una búsqueda de espacios integrados dentro de la Red Natural de Aragón y ámbitos de aplicación y áreas críticas de las especies protegidas en Aragón que afectan al ámbito de estudio y no ha aparecido ninguno afectado.

Por último, se realiza una búsqueda de otros espacios y zonificación de interés para la avifauna:

- Zonas de protección ZPAEN2 de alimentación de aves necrófagas

3.1.3. CONSULTA A LA ADMINISTRACIÓN

Se solicitó al Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón información de la flora, fauna y espacios naturales ubicados en el ámbito de estudio para la realización de los trabajos.

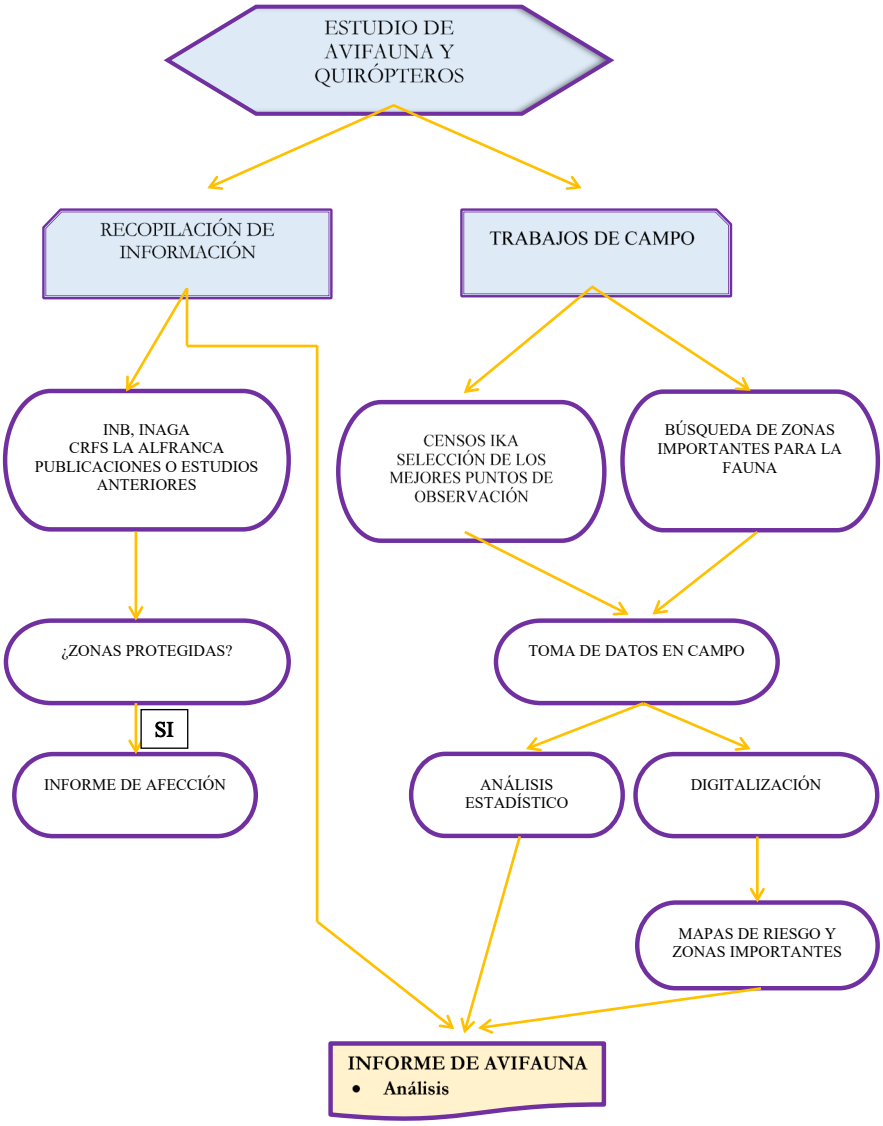
3.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA. TOMA DE DATOS

A partir de la información recopilada en campo, se incluirá en el presente documento una descripción de las especies más relevantes en el ámbito de estudio, por su grado de amenaza o por considerarse especialmente vulnerables ante la instalación de las infraestructuras proyectadas. La toma de datos se realiza con una frecuencia semanal.

3.2.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA

La metodología seguida para el estudio de avifauna, se muestra de forma resumida en el siguiente diagrama:

Figura 2. Diagrama de la metodología a emplear para el estudio



Para la toma de datos se establecieron, al inicio de los trabajos y en base al área de estudio de cada uno del parque eólico puntos de observación en distintas unidades de hábitat (tales como vegetación natural, cultivos…) con el fin de obtener un inventario de avifauna y determinar la abundancia de las distintas especies observadas.

En total, durante los 6 meses de estudio de avifauna se realizan 24 visitas, a razón de una visita por semana. A continuación, se muestran las fechas concretas:

Tabla 1. Salidas a campo para el estudio de avifauna

SALIDAS A CAMPO	
08/12/2020	03/03/2021
15/12/2020	11/03/2021
22/12/2020	18/03/2021
29/12/2020	26/03/2021
05/01/2021	08/04/2021
12/01/2021	14/04/2021
19/01/2021	22/04/2021
26/01/2021	26/04/2021
02/02/2021	06/05/2021
11/02/2021	13/05/2021
16/02/2021	20/05/2021
23/02/2021	27/05/2021

A continuación, se realizará una descripción pormenorizada de las metodologías de censo empleadas.

PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Se establecieron seis puntos de observación en el inicio del estudio.

En estos puntos se anotaron todas las especies vistas u oídas durante un periodo de 20 minutos. Los resultados obtenidos nos permitirán determinar el uso del espacio de las especies consideradas de mayor vulnerabilidad.

Tabla 2. Coordenadas UTM de los puntos de observación establecidos en el ámbito de estudio.

Punto de observación	UTM 30 N	
	X	Y
CS1	715.348,49	4.712.343,20
S1	716.316,31	4.711.930,52
S2	713.998,26	4.712.616,03
S3	713.210,61	4.712.754,16
S4	712.341,70	4.712.955,87
S5	711.831,83	4.712.792,95

De todos los individuos o grupo de individuos observados durante los puntos de observación, se tomaron los siguientes datos:

- ✓ Observador
- ✓ Fecha
- ✓ Lugar de observación

- ✓ Condiciones climatológicas:
  - Dirección del viento
  - Velocidad del viento (Calma, Brisa, Moderado, Fuerte)
  - Nubosidad (según escala de 0 "despejado" a 100 "cubierto")
  - Temperatura (numérica en ºC)
  - Visibilidad (Mala, Buena, Excelente)
- ✓ Hora (Inicio y Fin del punto de conteo)
- ✓ Especie
- ✓ Número de individuos
- ✓ Para no paseriformes (excepto córvidos y colúmbidos):
  - Tipo de vuelo, considerando los siguientes tipos:
    - Directo
    - Cicleo
    - Campeo
    - Posado
    - En el caso en el que una especie presente distintos tipos de vuelo, se anotarán ambos tipos, ya que pueden originar dos situaciones de riesgo consecutivas, aunque se contabilice un solo individuo).
  - Dirección vuelo.
  - Altura vuelo. Las categorías dependen de altura serán:
    - Altura 1: Entre el nivel del suelo y la altura de un tendido eléctrico.
    - Altura 2: Comprende el rango de alturas de un tendido eléctrico.
    - Altura 3: Por encima de la altura de un tendido eléctrico.
  - Recorridos de vuelo sobre cartografía a escala 1:10.000 para su posterior digitalización, lo que permite realizar mapeo de zonas en función de su intensidad de uso.
  - Cuadrícula UTM 500x500

TRANSECTOS

El transecto es una técnica de censo en la cual se recorre una distancia y se cuentan los individuos vistos u oídos durante el trayecto (Bibby 2000, Rodriguez Melo, 2000). Suelen utilizarse para recoger datos en áreas amplias y abiertas y permite la recolección de más información por unidad de esfuerzo (Tellería 1986, Bibby y col. 1992).

Se estableció **un transecto** en el inicio del estudio, el cual se ubica dentro del ámbito de estudio.

Tabla 3. Coordenadas del transecto establecido para el estudio de la avifauna.

TRANSECTO	Coordenadas inicio		Coordenadas fin	
	X	Y	X	Y
TRS1	712.339,55	4.712.953,29	711.829,24	4.712.794,68

Para cada especie de ave avistada, se recolectaron los siguientes datos:

- ✓ Observador
- ✓ Fecha
- ✓ Transecto
- ✓ Condiciones climatológicas:
  - Dirección del viento
  - Velocidad del viento (Calma, Brisa, Moderado, Fuerte)
  - Nubosidad (según escala de 0 "despejado" a 8 "cubierto")
  - Temperatura (Numérica, en ºC)
  - Visibilidad (Mala, Buena, Excelente)
- ✓ Hora (Inicio y Fin)
- ✓ Especie
- ✓ Número de individuos dentro de banda principal (a menos de 25 metros de la línea de progresión) y fuera de la misma.
- ✓ Actividad (Tipo de Vuelo)
  - Posado
  - Vuelo directo
  - Cicleo
  - Campeo
- ✓ Hábitat
- ✓ Cuadrícula UTM 500x500 metros

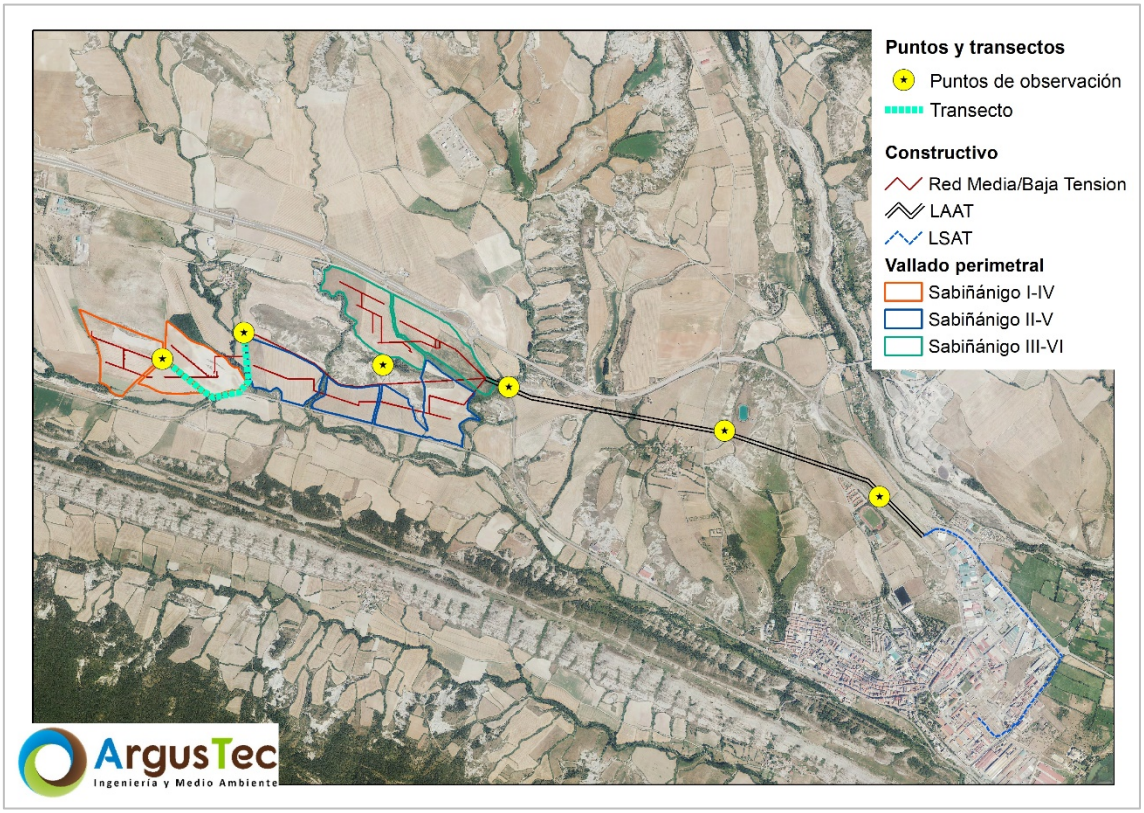
El recorrido se realizó en absoluto silencio y en las horas de mayor actividad de las aves, es decir, en las primeras horas de la mañana y hacia el final de la tarde.

TRANSECTOS ESPECÍFICOS PARA AVES ESTEPARIAS

Con el objeto de conocer las poblaciones de diferentes especies de interés, como son la Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), el Sisón común (*Tetrax tetrax*), el Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), la Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), se realizó un transecto específico coincidente con el transecto TRS1. Durante la realización de este transecto específico se busca con especial atención las especies de aves citadas anteriormente mediante observación directa o escucha.

Se han establecido jornadas para el censo específico durante los meses de mayo, junio y septiembre. La realización del transecto específico es en las primeras horas del amanecer y las últimas del atardecer.

Figura 1. Puntos de observación y transectos del estudio de avifauna.



3.2.2. ZONAS IMPORTANTES PARA LA FAUNA

Se ha efectuado una búsqueda de lugares importantes para la fauna en el ámbito de estudio, que se describirán a continuación.

PUNTOS DE AGUA

Se localizan los puntos de agua existentes en el área de trabajo (en un radio de 2 km entorno a los puntos de observación y transectos realizados).

NIDIFICACIONES Y DORMIDEROS

Se determinan aquellos espacios especialmente relevantes para la fauna, en concreto para aves, como masas boscosas, con el fin de evaluar dormideros, y refugios para dichos grupos de fauna, así como un inventario de nidos de las especies más relevantes de la zona.

INVENTARIO DE CONSTRUCCIONES

Se realiza un inventario de construcciones en el entorno de los parques solares fotovoltaicos en proyecto (en un radio de 2 km). Para ello, se visitaron todas las construcciones y se valoró si son susceptibles o no de albergar colonias de aves. Durante la visita a las construcciones se realizó una fotografía de la misma y se tomaron los siguientes datos:

- Código
- Coordenadas UTM
- Tipo de construcción (vivienda, caseta de aperos, casa abandonada, etc.)

VERTEDEROS Y POTENCIALES ZONAS DE ALIMENTACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS

Se realiza una búsqueda de vertederos y zonas potenciales de alimentación de aves necrófagas, que pueden afectar a los desplazamientos de aves, especialmente necrófagas, en el ámbito de estudio. Para ello, se realizó un análisis de los puntos de alimentación de las aves necrófagas pertenecientes a la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), así como vertederos o muladares irregulares.

3.3. ANÁLISIS DE DATOS RECOPILADOS

A partir de los datos recogidos durante las jornadas de campo se han realizado los siguientes análisis:

- ✓ Inventario de aves, riqueza (número total de especies) y diversidad a partir de los datos obtenidos tanto en transectos como en puntos de observación. La diversidad se calcula a partir del índice de diversidad de Shannon – Wiener, que se calcula usando la siguiente fórmula:

$$H = \sum (p_i \; x \; log_2 pi)$$

Donde:

- p = n_i/N
- n_i – número de individuos de cada especie
- N – Número total de individuos observados

- ✓ Estatus migratorio y fenológico de las aves observadas
- ✓ Densidad de especies observadas por época del año (diferenciando entre migración postnupcial, invernada y migración prenupcial). La densidad de aves se calculará usando la siguiente fórmula (según Tellería, 1986):

$$D = \frac{n \cdot K}{L}$$

$$K = \frac{1 - \sqrt{(1-p)}}{W}$$

Donde:

- n = número total de aves detectadas
- L = longitud de itinerario de censo (en metros)
- P = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total
- W = Anchura de banda de recuento a cada lado de la línea de progresión

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos de las líneas de trabajo llevadas a cabo durante el desarrollo del presente estudio de fauna, junto con su correspondiente análisis y discusión de los resultados.

4.1. RESULTADOS DE LA REVISION BIBLIOGRÁFICA

Tras la consulta bibliográfica llevada a cabo en relación con la zona objeto de estudio, se han identificado los datos mostrados a continuación.

4.1.1. INVENTARIO DE FAUNA. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 10 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: ***Inventario Nacional de Biodiversidad, tanto de Vertebrados como Invertebrados***, así como los ***Libros y Listas Rojas*** existentes para los diferentes grupos faunísticos (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio (Cuadriculas 10x10: 30TYN10 y 30TYN11) se han inventariado un total de 182 especies de fauna: 7 invertebrados, 9 peces continentales, 5 anfibios, 114 aves, 35 mamíferos y 12 reptiles.

Tabla 4. Especies inventariadas en el ámbito de estudio

INVERTEBRADOS	
Coenagrion mercuriale	*Limoniscus violaceus*
Esolus angustatus	*Eriogaster catax*
Euphydryas aurinia	*Osmoderma eremita*
Graellsia isabellae	
PECES CONTINENTALES	
Barbus graellsii	*Chondrostoma arcasii*
Barbus haasi	*Cobitis calderoni*
Chondrostoma miegii	*Gobio lozanoi*
Salmo trutta	*Phoxinus phoxinus*
Barbatula barbatula	
REPTILES	
Anguis fragilis	*Rhinechis scalaris*
Coronella girondica	*Timon lepidus*
Hierophis viridiflavus	*Vipera aspis*