

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DEL
PARQUE FOTOVOLTAICO
“FV SOLARIA - POLEÑINO I”
EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y
LALUEZA (HUESCA)**

Agosto 2018

Ref nº CE 82-0518 MA

PROMOTOR:



León XIII 10, 2º - Izda.
50008 - ZARAGOZA

Tel.: 976 23 38 51

www.calidadyestudios.com

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	1
2.	REGLAMENTACIÓN DE APLICACIÓN	3
3.	ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO	5
4.	EMPLAZAMIENTO	6
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO	7
5.1.	DEFINICIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
5.2.	ALCANCE DEL PROYECTO	8
5.3.	PRINCIPALES EQUIPOS	9
	5.3.1. <i>MÓDULOS FOTOVOLTAICOS</i>	9
	5.3.2. <i>INVERSORES</i>	10
	5.3.3. <i>CAJAS DE CONEXIÓN EN STRINGS</i>	11
	5.3.4. <i>SEGUIDORES</i>	12
	5.3.5. <i>LINEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN 30 KV</i>	12
	5.3.6. <i>SUBESTACIÓN SET PVF 30/45 KV</i>	14
	5.3.7. <i>LINEA DE EVACUACIÓN A 45 KV</i>	25
	5.3.8. <i>MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA</i>	32
5.4.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	33
	5.4.1. <i>CONDUCTORES DC</i>	33
	5.4.2. <i>CONDUCTORES AC</i>	34
5.5.	CANALIZACIONES	34
	5.5.1. <i>CANALIZACIONES DC</i>	34
	5.5.2. <i>CANALIZACIONES AC</i>	35
5.6.	PROTECCIONES	35
	5.6.1. <i>PROTECCIONES DC</i>	35
	5.6.2. <i>PROTECCIONES AC</i>	36
5.7.	PUESTA A TIERRA	36
5.8.	CRUZAMIENTOS	37
	5.8.1. <i>CRUZAMIENTO LINEA ELECTRICA SUBTERRÁNEA AT-CARRETERAS</i>	37
	5.8.2. <i>CRUZAMIENTO LINEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA BT-CARRETERAS</i>	37
5.9.	OBRA CIVIL	37

5.10.	SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN	38
5.11.	SISTEMA DE SEGURIDAD	39
5.12.	FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA	40
5.13.	PLAN DE MANTENIMIENTO DURANTE EL FUNCIONAMIENTO	40
5.13.1.	<i>MANTENIMIENTO TÉCNICO</i>	40
5.13.2.	<i>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</i>	41
5.13.3.	<i>MANTENIMIENTO CORRECTIVO</i>	45
5.13.4.	<i>MANTENIMIENTO VEGETAL</i>	46
5.14.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	46
1.19.1	<i>PROGRAMACIÓN DE LA OBRA</i>	46
5.15.	MAQUINARIA A UTILIZAR	47
5.16.	ZONA DE ACOPIO DE MATERIAL	48
5.17.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	50
5.18.	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	50
5.18.1.	<i>MOVIMIENTO DE TIERRAS</i>	52
6.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	55
6.1.	EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	57
6.1.1.	<i>ALTERNATIVA CERO O DE "NO CONSTRUCCIÓN"</i>	57
6.1.2.	<i>ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE</i>	58
6.1.3.	<i>ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA SET</i>	66
6.1.4.	<i>ALTERNATIVAS DEL TRAZADO LAAT</i>	72
6.2.	SOLUCIÓN ADOPTADA	76
7.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE	77
8.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	78
8.1.	ENCUADRE GEOGRÁFICO	78
8.2.	MEDIO FISICO	80
8.2.1.	<i>CLIMATOLOGÍA</i>	80
8.2.2.	<i>VIENTOS</i>	81
8.2.3.	<i>GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</i>	82
8.2.4.	<i>EDAFOLOGÍA</i>	84
8.2.5.	<i>HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA</i>	86
8.3.	MEDIO BIÓTICO	88
8.3.1.	<i>VEGETACIÓN</i>	88

8.3.2. FAUNA	97
8.4. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE	105
8.4.1. UNIDADES DE PAISAJE	105
8.4.2. VALORACIÓN GLOBAL DEL PAISAJE	108
8.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL	112
8.5.1. POBLACIÓN	112
8.5.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS	114
8.5.3. INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS	116
8.5.4. USOS DEL SUELO	116
8.5.5. CAZA	117
8.6. PATRIMONIO CULTURAL	119
8.6.1. PATRIMONIO ARQUEO- PALEONTOLÓGICO	119
8.6.2. VÍAS PECUARIAS	119
8.6.3. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	120
8.7. ESPACIO NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES	120
8.7.1. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPA)	121
8.7.2. LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)	123
8.7.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ARAGÓN	123
8.7.4. HUMEDALES DE ARAGÓN Y ZONAS RAMSAR	124
8.7.5. HÁBITATS DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE	124
9. ANÁLISIS DE IMPACTOS	125
9.1. METODOLOGÍA GENERAL	125
9.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN	125
9.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA	126
9.2. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE ACCIONES E IMPACTOS	133
9.2.1. FASE DE OBRA	134
9.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN	135
9.2.3. DESMANTELAMIENTO	136
9.2.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	137
9.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS	140
9.3.1. MEDIO FÍSICO	140
9.3.2. MEDIO BIÓTICO	147
9.3.3. MEDIO PERCEPTUAL	151

9.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO	154
9.3.5. AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	156
9.3.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES	157
9.3.7. SINERGIA DEL PARQUE CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS	158
9.4. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	160
10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS	163
10.1. MEDIDAS PREVENTIVAS PREVIAS AL COMIENZO DE LAS OBRAS	164
10.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ESPECÍFICAS	166
10.2.1. SOBRE EL MEDIO FÍSICO	166
10.2.2. SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	169
10.2.3. SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	173
10.2.4. SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL	175
10.2.5. SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	175
10.3. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA	176
10.3.1. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN EN LA FASE DE OBRAS	176
10.3.2. DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES	181
10.4. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	181
10.5. CUADRO RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS	182
10.6. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS	186
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	187
11.1. FASES Y OBJETIVOS DEL PVA	188
11.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO	189
11.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	189
11.4. CAMPAÑAS	190
11.5. INFORMES	197
12. ESTIMACIÓN ECONÓMICA PARA LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS	211
13. CONCLUSIONES	214

INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y FOTOGRAFIAS

TABLA 1.1. Relación de parcelas afectadas

TABLA 1.2. Relación apoyos línea aérea de evacuación

TABLA 2. Principales características del parque fotovoltaico

TABLA 3. Características de los módulos FV

TABLA 4. Características de los inversores

TABLA 5. Características técnicas de la estación agrupadora

TABLA 6. Características de las cajas de conexión

TABLA 7. RCD generados en la fase de obras

TABLA 8. Plantas de valorización de RCD en la zona de estudio

TABLA 9. Comparativa alternativas de ubicación PFV

TABLA 10. Valoración relativa de las alternativas de ubicación PFV

TABLA 11. Comparativa alternativas de ubicación SET

TABLA 12. Datos pluviométricos (mm) año 2013 y promedio normal (mm).

TABLA 13. Temperaturas (°C). Año 2013

TABLA 14. Régimen de protección de las aves

TABLA 15. Usos del suelo

TABLA 16. Cotos de caza

TABLA 17. Resultados de la caza 2016-2017

TABLA 18. Vías pecuarias de la zona de estudio

TABLA 19. ZEPAS próximas al ámbito de estudio

TABLA 20. LIC próximas al ámbito de estudio

TABLA 21. Hábitats próximos al área de estudio

TABLA 22. Pesos asignados

TABLA 23. Afección vegetación natural

FIGURA 1. Mapa de localización del parque fotovoltaico "FV SOLARIA - POLEÑINO I"

FIGURA 2. Ubicación parcelas opción 1

FIGURA 3. Ubicación parcelas opción 2

FIGURA 4. Ubicación parcelas opción 3

FIGURA 5. Ubicación de la SET opción 1

FIGURA 6. Ubicación de la SET opción 2

FIGURA 7. Canalización subterránea opción 2

FIGURA 8. Ubicación de la SET opción 3

FIGURA 9. Encuadre geográfico del parque fotovoltaico

FIGURA 10. Gráfico ombrotérmico

FIGURA 11. Geología de la zona de estudio

FIGURA 12. Geomorfología de la zona de estudio

FIGURA 13. Edafología de la zona de estudio

FIGURA 14. Hidrografía de la zona de estudio

FIGURA 15. Estructura y evolución de la población

FIGURA 16. Infraestructuras y equipamientos

FIGURA 17. Espacios protegidos de la comarca

FIGURA 18. Hábitats próximos a la zona de estudio

FIGURA 19. Infraestructuras existentes y proyectadas en el área de estudio

FOTOGRAFÍA 1. Carrascal

FOTOGRAFÍA 2. Matorral de transición

FOTOGRAFÍA 3. Matorral halonitrófilo

FOTOGRAFÍA 4. Pastizal

FOTOGRAFÍA 5. Sotos fluviales

FOTOGRAFÍA 6. Terrenos agrícolas

FOTOGRAFÍA 7. Paisaje de la zona de estudio

ANEJOS

ANEJO 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO 2. ESTUDIO DE LA FLORA

ANEJO 3. AFECCIONES DEL TENDIDO ELÉCTRICO SOBRE LA AVIFAUNA

ANEJO 4. PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS

ANEJO 5. SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA

ANEJO 6. RESUMEN NO TÉCNICO

ANEJO 7. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

INDICE DE PLANOS

PLANO 1. Situación y emplazamiento

PLANO 2. Infraestructuras existentes y proyectadas

PLANO 3. Geología

PLANO 4. Geomorfología

PLANO 5. Edafología

PLANO 6. Hidrología

PLANO 7. Usos del suelo

PLANO 8. Espacios Naturales Protegidos

PLANO 9. Vías pecuarias

PLANO 10. Hábitats

PLANO 11. Zonas de protección avifauna

PLANO 12. Mapa de riesgos inundaciones

PLANO 13. Unidades del paisaje

PLANO 14. Cuencas visuales

1. INTRODUCCIÓN Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

PLANTA FV 3, S.L. perteneciente al Grupo SOLARIA con NIF: B-85481547 y con domicilio social en Calle Princesa, número 2, 4ª planta, 28008 Madrid es la actual promotora de la planta fotovoltaica "FV SOLARIA - POLEÑINO I" y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

El pasado 13 de julio de 2018, el Gobierno de Aragón ha declarado Inversiones de Interés Autonómico este nuevo proyecto de energías renovables, facilitándole una tramitación administrativa preferente y reduciendo a la mitad los plazos ordinarios.

La inversión total prevista para este proyecto es de más de 15 millones de euros y, durante su construcción, generarán 100 puestos de trabajo directos e indirectos en la fase de construcción (unos 10 meses) y cuatro puestos de alta especialización para las labores de mantenimiento durante la fase de explotación, es decir, durante los próximos 30 años. Al beneficio económico de esta planta se suma el medioambiental: evitará la emisión a la atmósfera de unas 42.336 toneladas de CO₂ al año.

Estas estimaciones son consideradas muy relevantes, en especial, para el desarrollo del municipio de Poleñino, ubicado en la comarca de Los Monegros, que cuenta con una población total de 205 habitantes, así como de otros municipios próximos. Además de la creación de riqueza y empleo en el territorio, estas inversiones favorecen la producción energética en Aragón.

La ley 11/2014, de 4 de diciembre, de prevención y protección ambiental de Aragón establece en su artículo 23 que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, los proyectos comprendido en el Anexo II que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

El proyecto de la planta fotovoltaica "FV SOLARIA - POLEÑINO I" en el término municipal de Poleñino (Huesca) se halla incluido en el Anexo II del grupo 4. Industria energética. Apartado 4.8. *Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, que no se ubiquen sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.*

El presente Documento aborda la realización del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de la planta Fotovoltaica "FV SOLARIA - POLEÑINO I" en el término municipal de Poleñino (Huesca) así como sus infraestructuras eléctricas de evacuación, de acuerdo a los requerimiento de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón y la Ley 21/2013, de 11 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

El equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de la planta fotovoltaica "FV SOLARIA - POLEÑINO I" y sus infraestructuras eléctricas de evacuación está constituido por un equipo multidisciplinar de técnicos con titulación universitaria adecuada y con la capacidad y experiencia suficientes para acreditar el contenido de los datos reflejados, tal y como establece el artículo 38 de la Ley 11/2014. A continuación se identifican sus autores:

EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

FECHA: AGOSTO 2018

Coordinador del proyecto:

DAISY RODRÍGUEZ TOLEDANO Licenciada en Ciencias Ambientales

DNI: 71.505.245-Q

Técnicos colaboradores:

NEUS VINYET MIRET	Ingeniera de Montes
CARLOS ÁVILA CALZADA	Biólogo paisajista
FEDERICO VICENTE LOZANO	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
RICARDO GÓMARA GALLEGO	Ingeniero Industrial
ALBERTO GARRIDO MARTOS	Abogado experto en Urbanismo
DANIEL BUENO MARCO	Delineante



Fdo. Daisy Rodríguez Toledano
Licenciada en Ciencias Ambientales

2. REGLAMENTACIÓN DE APLICACIÓN

Directivas

- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Estatal

- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catalogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad modificada por Ley 33/2015 de 21 de septiembre.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes y sus modificaciones posteriores.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria

Autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Decreto 202/2014, de 2 diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón.
- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.
- Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la red de comederos de Aragón.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición (modificado por Decreto 117/2009).
- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- DECRETO 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.
- Decreto 49/1995 del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Catálogo de especies amenazadas de Aragón (actualizado por Decreto 181/2005).

3. ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO

El contenido básico del presente estudio es el siguiente:

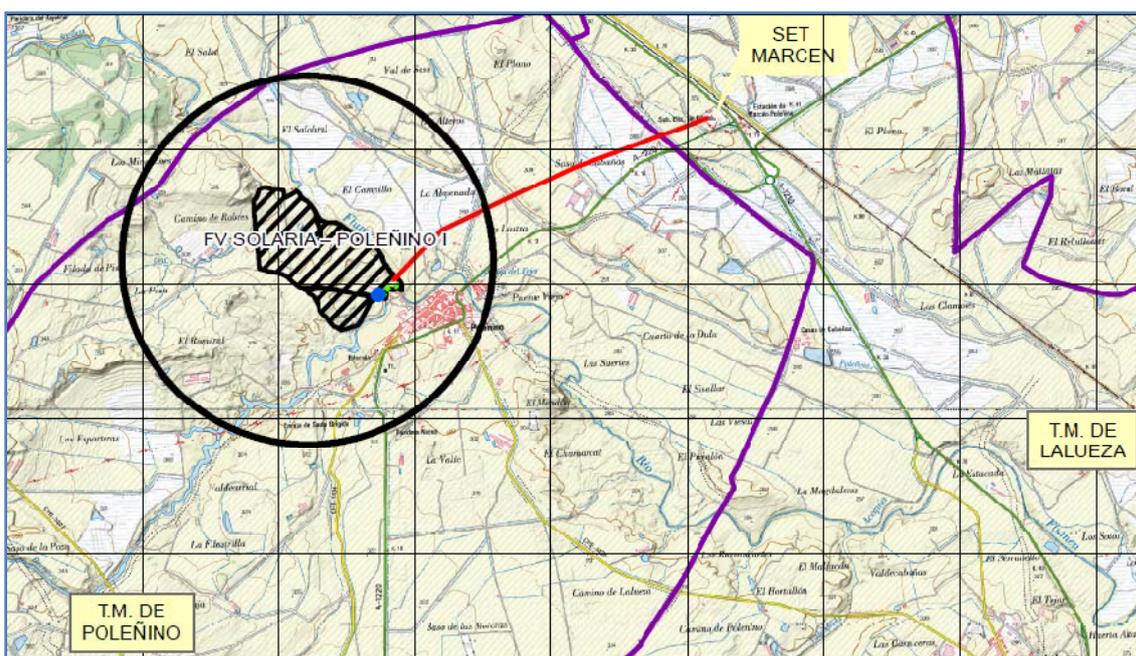
- **Introducción.** Describe el objeto del Estudio, los antecedentes al mismo y la zona de actuación.
- **Descripción del proyecto.** Se expone en este Apartado una descripción de las actuaciones previstas que son objeto del análisis ambiental.
- **Descripción, caracterización y valoración de impactos.** En este Apartado se hace una descripción de la metodología seguida para caracterizar y cuantificar los efectos previstos o potenciales. Seleccionando los impactos más representativos, mediante una matriz de identificación de impactos, se caracterizan posteriormente de forma cuantitativa al objeto de obtener una valoración global que establezca la compatibilidad o no del proyecto con la conservación de los aspectos del entorno estudiados.
- **Medidas preventivas y correctoras,** definidas en este Apartado para el conjunto del proyecto y para cada una de las actuaciones, en los casos en que sea posible la concreción.
- **Programa de vigilancia y control ambiental,** que se establece para la fase previa al inicio de las obras, así como durante y con posterioridad a la realización del proyecto.
- Se incluye un **Documento de Síntesis** y **varios apéndices** que complementan el Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto a la metodología utilizada, además de la representada por la propia estructura secuencial del documento, en el Apartado 9 se desarrolla el método empleado para la identificación, caracterización y valoración de los impactos previstos.

4. EMPLAZAMIENTO

El parque fotovoltaico “FV SOLARIA - POLEÑINO I” está situado en la comarca aragonesa “Los Monegros”, a unos 25 km al sur del núcleo de Huesca. El Parque Fotovoltaico se sitúa en los parajes denominados “El Romeral” y “Camino de Robres” en una zona llana de pasto arbustivo y tierras arables rondando una altitud de 300 m sobre el nivel del mar. La línea eléctrica de evacuación de la energía generada en el parque discurre de forma aérea hasta la SET MARCÉN existente situada a unos 2,8 km al noreste en el término municipal de Lalueza (Huesca).

Figura 1. Mapa de localización del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I



Las parcelas catastrales afectadas por la implantación del parque fotovoltaico son las siguientes:

Tabla 1.1. Relación de parcelas afectadas por el Parque FV SOLARIA - POLEÑINO I

MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REF CATASTRAL	SUPERFICIE (HAS)
Poleñino	502	10	22252B502000100000IQ	50,411
Poleñino	503	38	22252B503000380000IU	9,058
TOTAL				59,47 Ha

Tabla 1.2. Trazado línea eléctrica de evacuación

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. APOYOS LÍNEA 45 kV				
APOYO	SERIE APOYO	X	Y	Z
PÓRTICO SALIDA SET		722639.89	4639196.95	299,50
1	AGR-14000-10	722699.56	4639225.16	297,28
2	C-1000-22	722774,81	4639304,76	293,23
3	MI-1500-16	722888,7	4639425,25	294,65
4	MI-1500-16	723007,47	4639550,89	292,82
5	C-2000-22	723130,25	4639680,78	293,04
6	HAR-9000-15	723257,81	4639815,72	298,84
7	MI-1500-18	723418,68	4639848,52	298,16
8	H-4500-16	723607,01	4639886,91	307,98
9	C-2000-22	723785,53	4639882,48	310,29
10	C-2000-22	723953,97	4639878,29	305,83
11	HAR-7000-15	724170,17	4639872,92	309,56
12	C-2000-24	724314,31	4639928,75	301,53
13	MI-1500-16	724474,46	4639988,36	301,82
14	H-3500-16	724614,49	4640042,3	302,98
15	C-4500-24	724834,71	4640080,48	301,13
16	MI-2000-16	724990,44	4640143,44	301,55
17	AGR-14000-12	725121,73	4640191,95	300,67

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

5.1. DEFINICIÓN GENERAL DEL PROYECTO

PLANTA FV 3, S.L. es el promotor de la planta fotovoltaica FV SOLARIA - POLEÑINO I y sus infraestructuras eléctricas de evacuación. La instalación se ubica en el término municipal de Poleñino, en la provincia de Huesca siendo las coordenadas UTM (Huso 30, ETRS89) de su centroide X: 722.404 Y: 4.639.094.

El acceso a las instalaciones se realiza directamente desde el camino de Robres que parte del núcleo urbano de Poleñino. La principal vía de comunicación es la A-1220 que une Barbastro con Lanaja.

La superficie total de la poligonal de la planta es de 59,47 hectáreas.

El parque fotovoltaico quedará dividido en varios campos FV, delimitados por una valla de seguridad dentro de la cual quedarán integrados los caminos de circulación. Se pretende implantar mediante tecnología de seguidores monofila (trackers) a 1 eje horizontal hincados sobre el terreno y ángulo de giro Este-Oeste. Los módulos fotovoltaicos irán instalados sobre

las estructuras de soporte del seguidor. Los componentes a instalar se describen a continuación.

Las principales características del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I son las siguientes:

Tabla 2. Principales características del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I

PARQUE FOTOVOLTAICO	FV SOLARIA - POLEÑINO I
Titular	PLANTA FV 3, S.L.
Términos Municipales	Poleñino y Lalueza
Potencia instalada	30 MW _p (25 MW _n)
Módulos	Hanwha Q PRIME LG5 (86.832 unidades)
Inversores	INGETEA INGECONSUN 1560TL-B600 (16 unidades)
Red Media Tensión	45 kV

5.2. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto "PARQUE FOTOVOLTAICO FV SOLARIA - POLEÑINO I" redactada por el equipo técnico de ÉXITO EMPRESA con fecha agosto 2018 incluye:

- Características generales de la planta e implantación
- Reglamento y disposiciones generales
- Equipos
 - Módulo fotovoltaico
 - Inversores
 - Cajas de conexión en strings
 - Seguidores
 - Líneas subterráneas de media tensión 30 kV
 - Subestación SET PVF 30/45 kV
 - Línea de evacuación a 45 kV
 - Protecciones para la avifauna en el tramo aéreo de línea 45 kV
- Instalaciones Eléctricas
 - Conductores DC
 - Conductores AC
- Canalizaciones
 - Canalizaciones DC

- Canalizaciones AC
- Protecciones
 - Protecciones DC
 - Protecciones AC
- Puesta a tierra
- Cruzamientos
 - Cruzamiento línea eléctrica subterránea AT-carreteras
 - Cruzamiento línea eléctrica subterránea BT- carreteras
- Obra civil
 - Estructuras
 - Canalizaciones
 - Edificios inversores y subestación
 - Vallado perimetral
 - Movimiento de tierras
 - Estudio geotécnico
 - Sistema de drenaje
- Sistema de control y monitorización
- Sistema de seguridad
- Características técnicas de la LAAT

5.3. PRINCIPALES EQUIPOS

5.3.1. MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La instalación se compone de 86.832 módulos marca y modelo Hanwha Q PRIME LG5 o similares, de las siguientes características:

Tabla 3. Características de los módulos FV

Características del módulo fotovoltaico Hanwha Q PRIME LG5		
Potencia nominal	345	Wp
Eficiencia	17,7	%
Tensión de circuito abierto V_{oc}	46,3	V
Tensión punto de máxima potencia V_{mpp}	38,40	V
Corriente punto de máxima potencia I_{mpp}	8,99	A

Corriente de cortocircuito I_{sc}	9,46	A
Dimensiones	1.960 x 991 x 35	mm
Peso	22,5	kg

Los módulos fotovoltaicos irán conectados en series de 27 unidades por cada string, conectándose en cajas de unión de string de 32 según configuración planificación de seguidores.

Tensión circuito abierto	1.385	V
Tensión MPP	1.036	V
Corriente de cortocircuito	9,46	A
Corriente MPP	8,99	A

5.3.2. INVERSORES

El inversor utilizado para este proyecto es de la marca **INGETEAM modelo INGECONSUN 1560TL B600**, o similar, a continuación, se detallan sus principales características:

Tabla 4. Características de los inversores

Características eléctricas del inversor INGETEAM modelo INGECONSUN 1560TL B600		
Rango de tensión MPP	868-1.300	V
Tensión max.	1.500	V
Corriente max.	1.850	V
Nº entradas max. DC	15	
Rango máx corriente por entrada	40-350	A
Interruptor DC	Seleccionador en carga DC motorizado	
Potencia salida	1.559	kVA
Factor de potencia	1 ajustable	
Protección anti-isla	Si, con desconexión automática	
THD	<3	%
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15,	

	AS3100, P.O.12.3,	
Temperatura de funcionamiento	-20 a 60	°C

El número de inversores utilizados es de 16 uds, obteniendo una potencia nominal máxima en AC de 24.944.000 VA, realizando por cada inversor 201 strings de 27 módulos cada uno conectados en serie.

Por cada inversor existirán 7 entradas de DC de cada una de las cajas de string repartidas por los seguidores.

Tabla 5. Características técnicas de estación agrupadora de inversores:

CARACTERÍSTICAS ESTACIÓN AGRUPADORA	
Numero de inversores	4
Potencia máxima	6.236 kVA (4 x 1.559kVA)
Salida MT	30 kV
Nº entradas max. DC	15
Rango máx. corriente por entrada	40 A – 350 A

Se realizarán un total de 4 estaciones de inversor/transformación, en la que existirán 4 inversores con salida en 30 kV MT.

Las estaciones irán pre-montada y se instalarán sobre solera de hormigón.

5.3.3. CAJAS DE CONEXIÓN EN STRINGS

Las cajas unión de strings de la planta serán de la marca INGETEAM y modelo StringBox 1500v 320, o similar, de las siguientes características:

Tabla 6. Características de las cajas de conexión

CARACTERÍSTICAS DE LAS CAJAS DE CONEXIÓN	
Máximo número de strings de entrada	32
Máxima corriente por string	12 A
Tipo de fusibles de protección	gPV fuses, 10 x 85 mm, 30 kA
Máxima tensión DC	1.500 v
Máxima corriente de salida	320 A
Intensidad máxima de corte de seccionador	500 A
Grado de protección	IP65 / IK10
Dimensiones max.	1.035 x 835 x 300 mm
Peso	48 kg

Se instalarán las cajas de string con seccionador de corte en carga, de modo que encaso de fallo o tareas de mantenimiento los trabajos se realicen con mayor seguridad.

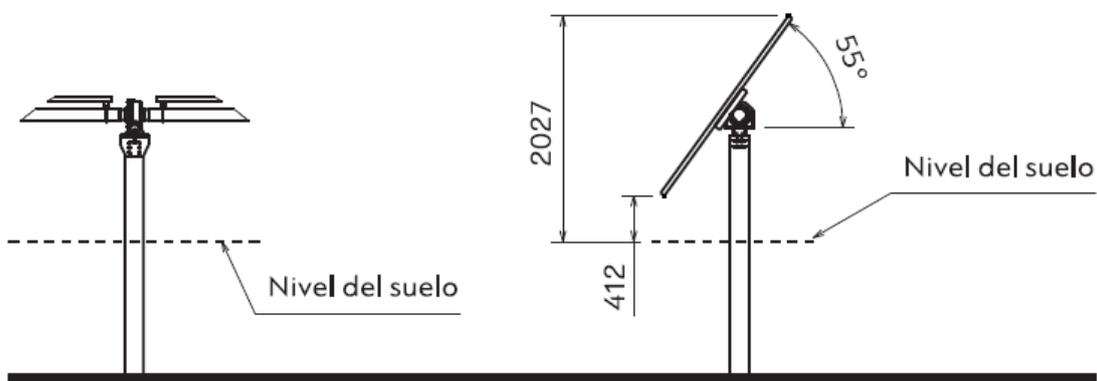
Se instalarán un total de 7 cajas string 320 por inversor, haciendo un total de 112 unidades repartidas en toda la planta fotovoltaica.

5.3.4. SEGUIDORES

Para este proyecto el seguidor de 1 eje elegido, será de la marca MECASOLAR modelo HYPERION-SR MONOFILA o similar.

Cada seguidor dispondrá de 3 strings de 27 unidades cada uno.

Método seguimiento	Seguidor horizontal monofila de un eje
Módulos por eje	81 módulos de 72 células (a medida)
Seguimiento	Algoritmo astronómico de posicionamiento por inclinómetro.
Material	Acero galvanizado en caliente (ISO 1461). Fijaciones de calidad 8.8 min y tratamiento G B500
Sistema anclado	Hinca directa
Comunicación	Comunicación Inalámbrica zigbee
Rango de funcionamiento	Máximo 55º Este hasta 55º Oeste
Alimentación	230 VAC/50
Dimensiones	92m x 2,1m x 2,1m (máx.)
Peso	Hasta 1.500 Kg
Garantía	Garantía componentes 2 años. Garantía anticorrosión 10 años



Seguidor monofila a 1 eje horizontal

5.3.5. LINEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN 30 KV

5.3.5.1. TRAZADO DE LAS LINEAS SUBTERRANEAS

Las líneas subterráneas de Media Tensión discurrirán en su totalidad directamente enterradas bajo tubo por terrenos pertenecientes al peticionario, siendo la longitud total de las mismas de 2.708,49 metros. El trazado de estas líneas se ha proyectado lo más rectilíneo posible, evitando cruzar otras instalaciones.

5.3.5.2. CONDUCTOR

Todo el conductor a instalar será de campo radial con aislamiento de polietileno reticulado apantallado, tipo HEPRZ1, con nivel de aislamiento 18/30 kV y sección de 150 y 240 mm² en aluminio. Para la conexión del CT nº 1, nº 2 y nº 3 con la SET se utilizará conductor de 150 mm² y para la conexión del CT nº 4 con la SET se utilizará conductor de 240 mm². A continuación se adjuntan las características de dicho conductor.

La pantalla sobre el conductor estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida, adherida al aislamiento en toda su superficie, con un espesor mínimo medio de 0,5 mm y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

La pantalla sobre el aislamiento estará constituida por una parte semiconductor no metálica, asociada a una parte metálica. La parte no metálica estará constituida por una capa de mezcla semiconductor termoestable extruida que debe quedar, después de la separación, sin trazas de mezcla semiconductor apreciables a simple vista.

El espesor medio mínimo será de 0,5 mm. La parte metálica estará constituida por una corona de alambres continuos de cobre recocido, de diámetro comprendido entre 0,5 y 1 mm, dispuestos en hélice abierta, de paso no superior a 20 veces el diámetro bajo pantalla. La separación máxima entre alambres contiguos será de 4 mm.

La cubierta exterior será de color rojo y estará constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1). El espesor de la cubierta será de 2 mm.

5.3.5.3. CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

Conforme a lo establecido en el art. 162 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementadas a cada lado una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

La canalización subterránea de MT proyectada transcurrirá totalmente enterrada bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro según norma UNE 50086, sin necesidad de arquetas, salvo en los cruces bajo calzada y/o caminos cuando sea preciso.

La generatriz superior de los tubos estarán situados a una profundidad mínima de 1.00 metro con respecto a la rasante del terreno e irán dispuestos sobre un lecho de arena de 10 cm de espesor en zanjas de unas dimensiones mínima de 0.50 m de ancho, rellenando el resto con tierra compactada al 95% del Proctor modificado.

A lo largo de toda la canalización y por encima de los conductores se colocará una placa de protección y de señalización. Finalmente, a unos 30 cm de la rasante del terreno se colocará

una cinta de señalización avisando de la existencia de cables enterrados y se pondrá el firme de la calzada.

Para identificar el trazado de la línea subterránea que transcurre directamente enterrada, se dispondrá de unos hitos de señalización de poligranito de 30 cm de altura con anclaje expansivo.

Estos hitos se instalarán cada 40 metros en las alineaciones y en todos los cambios de dirección.

Cruzamientos y paralelismos

En los tramos en los que la canalización pudiera transcurrir paralela a otras canalizaciones se deberá mantener una separación mínima de 0.25 metros. Si por cualquier motivo no se pudiese respetar estas distancias, se deberá de establecer entre las diferentes conducciones, unas divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica, o bien se establecerá alguno de ellos por el interior de tubos o conductos de iguales características.

Finalmente se adjunta una tabla resumen, de las diferentes distancia mínimas:

NATURALEZA	Teléfono	Agua	B.T.	M.T.	A.P.
Teléfono	-- / --	0,30 / 0,30	0,20 / 0,20	0,25 / 0,25	0,20 / 0,25
Agua	0,30 / 0,30	-- / --	0,20 / 0,20	0,25 / 0,25	0,20 / 0,25
B.T.	0,20 / 0,20	0,20 / 0,20	-- / --	0,25 / 0,25	0,20 / 0,20
M.T.	0,25 / 0,25	0,25 / 0,25	0,25 / 0,25	-- / --	0,25 / 0,25
A.P.	0,20 / 0,25	0,20 / 0,25	0,20 / 0,20	0,25 / 0,25	-- / --

Arquetas de registro

Será necesaria la construcción de arquetas de registro en los cruces bajo calzada y/o caminos que fueran necesarios cruzar. Estas arquetas podrán construirse con ladrillo macizo perforado o bien con prefabricado de hormigón; en cualquier caso, se deberá disponer una solera de hormigón en masa HM20/P/40/I de al menos 10 cm. de espesor a excepción del fondo para permitir el drenaje del agua acumulada en ellas. Irán cerradas en su parte superior por un marco y tapa de fundición reforzada D400.

5.3.6. SUBESTACIÓN SET PVF 30/45 KV

La subestación proyectada tendrá como finalidad la de elevar la tensión de generación del campo solar desde 30 kV hasta 45 kV para poder conectar la línea de evacuación a la SET MARCEN de ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.U.

5.3.6.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La subestación proyectada se situará dentro en la zona del parque solar, en el lugar indicado en planos.

Para la implantación de la subestación será precisará una superficie con una dimensiones en planta de 15 x 30 m, siendo necesario realizar una pequeña nivelación del terreno. Para ello se retirará la capa vegetal y el correspondiente desmonte, hasta llegar a la cota de explanación deseada.

Para garantizar la seguridad de la instalación, se proyecta un cerramiento perimetral formado por postecillos metálicos colocadas cada 2.50 m y malla metálica doble torsión sobre un murete de 50 cm construido con fábrica de ladrillo m/p de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento y enfoscado con mortero de cemento, siendo la altura total de 2.50 m. Para el acceso se prevé la instalación de una puerta peatonal de una hoja de 1.00x2.00 m y otra puerta para la entrada de vehículos, tipo corredera de 6.00 m de ancha.

Asimismo. Para la recogida de las aguas pluviales se realizará un sistema de tuberías drenantes que canalizarán las aguas al terreno.

Para el alojamiento de las celdas de 30 kV, el transformador de servicios auxiliares, así como los equipos de medida, control y comunicación, se prevé la instalación de una caseta prefabricada de hormigón modelo PFU-5 de Ormazabal o similar, con unas dimensiones de 6.880x2.380x3.240 mm. Este edificio contará con un acerado perimetral de 1.00 m de ancho y 10 cm de espesor.



En lo que se refiere al equipamiento de 45 kV, éste se instalará en el exterior. Para el transformador de 30/45 kV de 30 MVA se construirá una solera de hormigón armada de dimensiones adecuadas y con capacidad suficiente para soportar el mismo del mismo. Asimismo, para la instalación y sujeción de las estructuras soporte de los elementos de medida, protección y maniobra, se construirán unas zapatas con hormigón armado.

Para el tendido de los conductores se practicarán unas zanjas y arquetas de registro. Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocándose sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje. Finalmente se construirán unos viales internos para el acceso a los equipos y tareas de maniobra y mantenimiento.

El resto de la subestación contará con una capa de grava de 10 cm.

5.3.6.2.DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La instalación estará dividida en dos zonas perfectamente diferenciadas: una zona de interior para el alojamiento de las celdas de maniobra y protección a 30 kV, sistemas de control y medida de la planta fotovoltaica, y otra de exterior para la red de evacuación a 45 kV.

La subestación contará con un transformador de potencia de 45kV-30/35 MVA y un transformador de servicios auxiliares de 30.000-400/230V-100 kVA. La instalación de servicios auxiliares alimentada desde el transformador de 100 kVA estará constituida por un cuadro general de corriente alterna 3x400/230 V, 50 Hz y cuadro general de corriente continua que se alimentará a través de una batería de 125 V conectada a un cargador-rectificador de 420Vacc/125Vcc. La instalación de corriente continua contará a su vez con un convertidor de 125V a 48 V para la alimentación a los equipos de comunicación y telecontrol.

5.3.6.3.SISTEMA DE ALTA TENSIÓN A 30 KV

Este sistema estará constituido por las celdas de entrada correspondientes a las líneas subterráneas de MT a 30 kV, la celda de alimentación al transformador de 45kV-30/35 MVA así como la celda de protección del transformador de servicios auxiliares y el propio transformador de 30kVB2/ 100 KVA.

Las características de estas celdas son las siguientes:

- ❖ Celdas de entrada con interruptor automático
- La subestación contará con CINCO celdas CGMCOSMOS-V de Ormazabal o similar, consistente en un módulo metálico de 470 mm de ancho, por 735 mm de fondo, por 1.740 mm de alto, que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexiones los siguientes aparatos y materiales:

- 1 Interruptor automático III con posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, Un = 36 KV, In = 630 A, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 25 KA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 KV, capacidad de cierre 2,5 KA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles, y equipado con mando manual.
- Embarrado
- 3 Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 KV.
- Pletina de cobre electrolítico para puesta a tierra de la instalación.
- 3 Bornas enchufables para cable de aislamiento seco
- ❖ Celda de línea
 - Se instalará UNA celda línea CGMCOSMOS-L de Ormazabal o similar, que consistirán en un módulo metálico con unas dimensiones de 365 mm de ancho, por 735 mm de fondo, por 1.740 mm de alto, que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montados y conexicionados los siguientes aparatos y materiales:
 - 1 Interruptor rotativo III, con tres posiciones CONEXION, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, Un = 36 KV, In = 630 A, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 KA, cresta, mando manual.
 - 3 Divisores capacitivos de presencia de tensión 24 KV.
 - Embarrado.
 - Pletina de cobre electrolítico de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
 - 3 Bornas enchufables y atornillables para cable de aislamiento seco 18/30 KV, 1x240 mm² Al, 400 A.
- ❖ Celda de protección trafo servicios auxiliares
 - Se instalará UNA celda de protección serie CGMCOSMOS-P de Ormazabal consistente en un módulo metálico de 470 mm de ancho, por 735 mm de fondo, por 1.740 mm de alto, que utiliza el SF6 como medio de extinción y aislamiento, conteniendo en su interior debidamente montado y conexicionados los siguientes aparatos y materiales:
 - 1 Interruptor automático III con posiciones CONEXIÓN, SECCIONAMIENTO, PUESTA A TIERRA, Un = 36 KV, In = 630A, capacidad de cierre sobre cortocircuito de 25 KA cresta, mando manual con bobina de disparo y contactos auxiliares.

- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 KV, capacidad de cierre 2,5 KA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles, y equipado con mando manual.
- 3 portafusibles para cartuchos de 36 KV.
- 1 Seccionador de puesta a tierra, Un = 36 KV, capacidad de cierre 2,5 KA que efectúa la puesta sobre los contactos inferiores de los fusibles.
- Embarrado.
- 3 Divisores capacitivos de presencia de tensión 36 KV.
- Pletina de cobre electrolítico para puesta a tierra de la instalación.
- 3 Bornas enchufables para cable de aislamiento seco
- ❖ Celda de medida consumo planta

Se instalará UNA celda de medida para el consumo de la planta serie CGMCOSMOS-M de Ormazabal o similar, que estará constituido por un módulo metálico de dimensiones 800 mm de ancho, por 1025 mm de fondo, por 1.740 mm de alto, conteniendo en su interior los siguientes aparatos y materiales, debidamente montados y conexionados:

- 3 Transformadores de intensidad 36 KV, de aislamiento en resina sintética, tipo interior, 25 VA, clase 0,5 y relación 400-800/5 A.
- 3 Transformadores de tensión 36 KV, de aislamiento en resina sintética, tipo interior, 50 VA, clase 0,5 y relación 30.000:v3 / 110:v3.
- Embarrado general de redondo de aluminio de 25 mm de diámetro aislado, para los puentes y pletina de cobre de 40x5 mm para la conexión entre transformadores.
- Pletina de cobre electrolítico de 30x3 mm para puesta a tierra de la instalación.
- Cierre de puerta precintable.
- Cable de cobre desnudo de 50 mm² para puesta a tierra de la instalación.
- Pequeño material y accesorios.

En el exterior de la celda, pero en el interior de la caseta prefabricada y dentro de un módulo transparente de doble aislamiento, homologado por la compañía eléctrica se alojarán los contadores con las siguientes características:

- Regleta de verificación normalizada por la Compañía Suministradora.
- Contador de energía activa de doble tarifa CL 1 con maxímetro, 110:v3
- Contador de energía reactiva, de simple tarifa, CL 3, 110:v3

- Reloj de conmutación de tarifas.

- ❖ Transformador de servicios auxiliares

Para atender las necesidades eléctricas de la propia de la subestación, así como de la planta fotovoltaica, se instalará un transformador trifásico de servicios auxiliares, con refrigeración en baño de aceite de 100 kVA de potencia y relación 30.000/400-230 V, 50 Hz y conexión Dyn11.

Este transformador se alojará en una celda específica en el mismo edificio donde se ubicarán las celdas de protección.

Sistema de baja tensión. Servicios auxiliares

El sistema eléctrico de baja tensión estará constituido por aquellos equipos que aseguran el funcionamiento de la subestación en caso de falta de suministro eléctrico de la red. Estos servicios pueden ser de corriente alterna y de corriente continua; como son:

- Aparata de Alta Tensión
- Mandos motorizados
- Sistemas de comunicación
- Equipos de control y mando
- Alumbrado y usos varios

Esta instalación estará constituida por un cuadro general de corriente alterna 3x400/230 V, 50Hz y cuadro general de corriente continua que se alimentará a través de una batería de 125 V conectada a un cargador-rectificador de 420Vacc/125Vcc. La instalación de corriente continua contará a su vez con un convertidor de 125V a 48 V para la alimentación a los equipos de comunicación y telecontrol.

Además de la propia instalación de alumbrado tanto interior como exterior, así como una instalación de usos varios, la subestación contará con un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que proporcionará suministro eléctrico a los equipos de control y comunicación, como son: ordenador, impresora, monitores, etc. Se instalará un SAI con una capacidad para 2 kW y una autonomía de 3 horas.

5.3.6.4. Sistema de Alta Tensión a 45 kV

En el exterior de la subestación se instalará un transformador de potencia, trifásico en baño de aceite, de relación 45/30 kV y 30/35 MVA (ONAN/ONAF) de potencia, con su correspondiente reactancia trifásica.

Características del transformador:

Tipo	Trifásico en baño de aceite
Relación de transformación	45.000/30.000 kV
Potencia nominal (ONAN)	30 MVA
Potencia nominal (ONAF)	35 MVA
Frecuencia	50 Hz
Nivel de aislamiento	52 kV
Grupo de conexión	YNd11
Tensión de cortacircuito	11%
Peso completo en aceite	45.000 kg

En las bornas de 45 kV y 30 kV irán incorporados transformadores de intensidad tipo "bushing" de las siguientes características:

En bornas de 45 Kv

- 3 Transformadores de intensidad 400/5A, 15 VA, 5P20

En bornas de 30 kV

- 3 Transformadores de intensidad 800/5A, 15 VA, 5P20

- 1 Transformadores de intensidad 800/5A, 15 VA, clase 1

En la borna del neutro

- 1 Transformadores de intensidad 400/5A, 30 VA, 5P10

El transformador contará con las siguientes protecciones:

- Relé Buchholz con contactos de alarma y disparo (63B)
- Relé Jansen con contacto de disparo (63J)
- Termostato de contacto, indicador de temperatura del aceite del transformador y termostato con contacto de alarma (26).
- Nivel magnético de transformador (63NT)
- Nivel magnético del regulador (63R)
- Librador de presión (63L)

Para la recogida de aceite se instalará un sistema de canalización desde el transformador hasta un depósito enterrado estanco prefabricado en poliéster, reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de 15 m³ de capacidad.

Sistema eléctrico de 45 kV

La conexión de intermedia de 45 kV correspondiente a la acometida a bornas del primario del transformador, se realizará con tubo de cobre con un diámetro de 25/19 mm y cable de cobre de 150 mm² de sección, e irá apoyado sobre columnas aislantes.

La interconexión desde las bornas del transformador con la celda de protección de 30 kV se realizará con conductores aislado de aislamiento seco tipo HEPRZ1-18/30 kV de 3[2(1x240)] mm² de sección. Las columnas aislantes estarán constituidas por una estructura metálica y aisladores tipo C4-250 de las siguientes características:

Tensión nominal 52 kV

Tensión soportada a frec. industrial 95 kV

Tensión soportada a impulsos rayo 250 kV

Carga de rotura a flexión 4.000 N

Carga de rotura a torsión 1.800 Nm

Longitud mínima de línea de fuga 1.300 mm

Los elementos que maniobra y protección que conformarán la subestación, serán: 1 interruptor automático, 1 seccionador de aislamiento y puesta a tierra, 3 transformadores de intensidad, 3 transformadores de tensión, 3 pararrayos y botellas terminales.

Características eléctricas	Valor
Tensión nominal	52 kV
Nivel de aislamiento	
A frecuencia industrial, 50 Hz 1 min	
a tierra y entre fases	95 kV eff
a distancia de seccionamiento	110 kV eff
A onda de choque tipo rayo	
a tierra y entre fases	250 kV cresta
a distancia de seccionamiento	290 kV, cresta
Intensidad nominal	
Embarrado general	1.250 A máx
Derivaciones	
Transformador	1.250 A
Líneas	630 A
Intensidad nominal de corte de cortocircuito	25 kA
Capacidad de cierre en cortocircuito	63 kV cresta
Intensidad nominal de corta duración	25 kA
Resistencia frente a arcos internos 0.5s	25 kA
Presión nominal relativa de gas SF6 a 20°C	0.3 bar

Seccionador de aislamiento y p.a.t.	Valor
Clase	Interior
Nº de polos	Tripolar
Tensión nominal	1.250 A
Mando	Manual 3 pos.

Pararrayos	Valor
Nº de polos	Tripolar
Tensión nominal	52 kV
Línea de fuga mínima	1.424 mm
Tensión máxima de descarga con onda 0/20 µs	
	5 kA 131 kV
	10 kA 140 kV
	20 kA 156 kV

Botellas terminales	Valor
Exterior	
Tipo	TES/45-E/300
Tensión nominal	45 kV
Sección	300 mm ²
Material	Aluminio

Transformadores de intensidad	Valor
Tensión nominal	52 kV
Relación	400-800/5-5 A
Primer núcleo	10 VA, cl 0.5
Segundo núcleo	20 VA, 5P20
Normativa	UNE-EN 600044-1 UNE-EN 60044-2
Transformadores de tensión	Valor
Tensión nominal	52 kV
Relación	44000:√3-110:√3
Primer devanado	50 VA, cl 0.5
Segundo devanado	50 VA, cl 3P
Normativa	UNE-EN 600044-1 UNE-EN 600044-2

El punto de medida se establecerá en el límite de propiedad, del lado de las instalaciones del cliente, lo más próximo al elemento de protección general de la instalación y al mismo nivel de tensión. ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.U. tendrá acceso directo, fácil y permanente a los equipos de medida.

Protecciones de la subestación

Los criterios para el ajuste de los relés de sobreintensidad en el interruptor de interconexión del cliente, serán los siguientes:

Relé de fase (50-51)

1.- El arranque se ajustará como máximo al 40% por encima de la potencia nominal del transformador.

2.- Las protecciones se ajustarán de tal manera que la falta en el lado de alta tensión se despeje en menos de 0.1 segundos. Una falta en el lado de BT del transformador se despajará en menos de 0,5 segundos.

Relé de tierra (50N-51N): conexión Ynd

1.- El arranque de la protección del cliente se ajustará por encima el arranque de los relés de tierra (67N) de las salidas de línea de alta y como máximo al 100% de la intensidad nominal de la transformación aguas abajo protegida por dicho interruptor.

2.- El índice de tiempo se ajustará para coordinarse con las protecciones de tierra de las salidas de línea de alta tensión de Iberdrola (se considerará un tiempo de coordinación de al menos 0.5 segundos). La curva utilizada será de tiempo dependiente tipo A según UNE 60.255-3 (normalmente se suele utilizar un valor $k=0.7$).

3.- La actuación instantánea será deshabilitada.

Las instalaciones generadoras conectadas a niveles superiores a 1 kV a la red, deberán cumplir con los criterios establecidos por el Art. 4.7 de la ITC-RAT 09 del Reglamento de AltaTensión, referente a las protecciones de generadores conectados a la red de distribución.

La instalación generadora proyectada contará con un sistema de Telecontrol y Telemedida en tiempo real y protecciones en el punto de interconexión.

El Telecontrol actuará sobre el interruptor de protección de la subestación de acuerdo con el esquema indicado, de modo que permita la desconexión remota de nuestra línea en los casos en los requisitos de seguridad así lo recomiende.

Por otro lado, para garantizar la fiabilidad, seguridad y calidad del sistema eléctrico, se enviarán medidas en tiempo real al centro de control independientemente del envío de medidas que se envíen al Operador del Sistema (REE). Este sistema se ubicará en el punto de conexión con la red de Cía., a través de la remota de telecontrol, y recogerá las tensiones y corrientes del punto de conexión a la red.

Para evitar posibles daños debido a que la instalación generadora proyectada pudiera estar funcionando en isla, se prevé la instalación de un sistema de teledisparo en el interruptor automático de protección de 30 kV de nuestra instalación, de modo, que en caso de apertura de cualquier elemento de corte en carga de la red de Cía, se pueda dejar nuestra instalación desconectada.

Para garantizar la alimentación de los sistemas de protección en caso de fallo o falta de suministro eléctrico, se dotará a la instalación de una batería de 125 Vcc.

Medida de energía

Según el Reglamento de puntos de medida, modificado por el RD 1110/2007, de 24 de agosto y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, se instalarán los equipos de medida que correspondan según la clasificación en tipos 1, 2, 4 ó 4 que se detallan en su artículo 6.

5.3.6.5. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Según el apartado 6.1 de la ITC-RAT-13, se conectarán a tierra todos los elementos metálicos, incluido los transformadores de intensidad, transformadores de tensión y las uniones a tierra de los pararrayos-autoválvulas, estarán conectados a una malla de tierra de modo que se disminuya los valores de tensiones de paso y de contacto en la subestación.

El sistema de puesta a tierra de la subestación estará dividida en:

Tierra general de la subestación compuesta por un mallado de conductores desnudos de cobre de 95 mm² de sección y de dimensiones de 33x18 metros, con una retícula de 2 metros, las cuales estarán unidas por soldaduras aluminotérmicas.

Tierra de estructuras y equipos. Todas las partes metálicas de los soportes y aparellaje irán conectados a la malla de tierra subterránea con cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección mediante terminales apropiados y un total de 80 picas de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro.

Estarán conectados a la tierra de protección los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de loa aparatos de maniobra
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos
- Las puertas metálicas de todos los locales
- Las vallas y cercas metálicas
- Los soportes, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios
- Los blindajes metálicos de todos los cables
- Las tapas metálicas de los canales prefabricados de hormigón.

Se conectarán a la tierra de servicio:

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra

Previa a la puesta en servicio de la instalación se comprobará que los valores de tensión de paso y tensión de contacto están por debajo de los máximos permitidos.

5.3.6.6. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

La instalación de Baja Tensión de la subestación estará constituida por la instalación de alumbrado y de usos varios.

Para el interior del edificio se prevé una instalación de alumbrado a base de pantallas lineales estancas con lámpara LED de 20 W, de modo que se garantice en la sala un nivel de iluminación mínimo de 300 lux en la zona de celdas y de 600 lux en la zona de cuadros de control. También se dotará a estas estancias de un alumbrado de emergencia con un nivel luminoso de 5 lux y una autonomía de 1 hora.

Como alumbrado exterior está previsto la instalación de 2 proyectores estancos de suelo con lámpara LED de 60 W, de modo que se obtenga un nivel de iluminación de 20 lux en los viales principales y 15 lux en los secundarios.

5.3.6.7. CASETA DE CONTROL

Para el alojamiento de los equipos de telemedida y control de la subestación, se instalará una caseta prefabricada de hormigón tipo PFU-3 de Ormazabal o similar. Esta caseta se situará fuera del cerramiento de la subestación.

En esta misma caseta se instalará el cuadro general de la instalación de baja tensión tanto de los servicios auxiliares de la propia subestación, como de la instalación de alumbrado y fuerza de la planta fotovoltaica.

5.3.7. LINEA DE EVACUACIÓN A 45 KV

Tanto el pórtico de 45 KV de salida de la SET del parque fotovoltaico como el apoyo nº 1 de la línea aérea de 45 kV de tensión se situarán en terrenos que albergarán el parque fotovoltaico. Desde el pórtico, siguiendo el trazado marcado en planos con una longitud de 2.805,32 m, se llegará hasta el exterior del vallado de la SET MARCEN donde se colocará el último apoyo de la línea, el apoyo nº 17.

Se plantea esta línea aérea como una línea de doble circuito con seis conductores LA-180, pensando en posibles ampliaciones futuras del parque fotovoltaico. Para evacuar la energía producida en el PFV que nos ocupa se utilizará solamente uno de los circuitos de LA-180, quedando el otro en reserva.

En su recorrido se verá afectada por los cruzamientos con el Río Flumen en el segundo vano entre los apoyos 1 y 2, con una LAMT 15 KV en el décimo vano entre los apoyos 9 y 10, con varios caminos en distintos vanos además de con la COLADA DE POLEÑINO A GRAÑEN en

el octavo vano entre los apoyos 7 y 8 y con la CAÑADA REAL DEL SASO en el vano número 16 entre los apoyos 15 y 16. En los planos que se adjuntan se detallan dichos cruzamientos.

5.3.7.1. DATOS GENERALES DE LA LÍNEA

La línea aérea que nos ocupa tiene las siguientes características generales:

- Titular: -----	PLANTA FV 3 SL
- Tensión (kV): -----	45
- Longitud (km): -----	2,74
- Categoría de la línea: -----	2º
- Zona/s por la/s que discurre:-----	Zona A
- Velocidad del viento considerada (km/h): -----	120
- Tipo de montaje: -----	Doble Circuito (DC)
- Número de conductores por fase: -----	1
- Frecuencia: -----	50Hz
- Factor de potencia: -----	0,8
- Nº de apoyos proyectados: -----	17
- Nº de vanos:-----	16
- Cota más baja (m): -----	292,82
- Cota más alta (m):-----	310,29

5.3.7.2. DATOS DEL CONDUCTOR

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación: -----	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)
- Sección total (mm ²): -----	181,6
- Diámetro total (mm): -----	17,5
- Número de hilos de aluminio:-----	30
- Número de hilos de acero:-----	7
- Carga de rotura (kg):-----	6520
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):-----	0,1962

- Peso (kg/m):-----0,676
- Coeficiente de dilatación (°C): ----- 1,78E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm2): -----8200
- Densidad de corriente (A/mm2):-----3,58
- Tense máximo (Zona A): 1825 Kg - EDS (En zona A): 20%

5.3.7.3. DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cruzamiento	Función	Tipo Terreno	Ángulo Interior (g)
1	297.28	0	110	SI	FL	Normal	0
2	293.23	110	166	SI	AL-SU	Normal	0
3	294.65	166	173	SI	AL-AM	Normal	0
4	292.82	173	179	SI	AL-AM	Normal	0
5	293.04	179	186	SI	AL-SU	Normal	0
6	298.84	186	164	SI	AN-AM	Normal	161,01
7	298.16	164	192	SI	AL-SU	Normal	0
8	307.98	192	179	SI	AN-AM	Normal	185,62
9	310.29	179	168	SI	AL-SU	Normal	0
10	305.83	168	216	SI	AL-SU	Normal	0
11	309.56	216	155	SI	AN-AM	Normal	174,89
12	301.53	155	171	SI	AL-SU	Normal	0
13	301.82	171	150	NO	AL-AM	Normal	0
14	302.98	150	224	NO	AN-AM	Normal	187,51
15	301.13	224	168	SI	AN-AM	Normal	186,47
16	301.55	168	140	SI	AN-AM	Normal	198,07

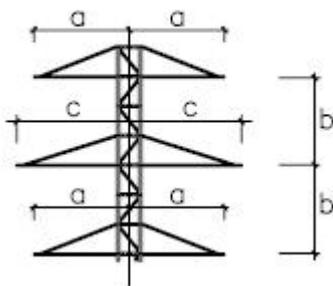
17	300.67	140	140	SI	AN-AM	Normal	0
----	--------	-----	-----	----	-------	--------	---

5.3.7.4.APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente. A continuación se adjunta una tabla con las características principales de los mismos.

Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación	Peso total (Kg)	Tipo Armado	Dimensiones (m)				
					"a-d"	"b"	"c"	"h"	Altura útil
1	FL	AGR-14000-10	2359	N	2.1	2	2.1	---	10
2	AL-SU	C-1000-22	846	N	1.75	2.4	1.75	---	15.96
3	AL-AM	MI-1500-16	1079	N	1.5	2	1.5	---	14.36
4	AL-AM	MI-1500-16	1079	N	1.5	2	1.5	---	14.36
5	AL-SU	C-2000-22	1153	N	1.75	2.4	1.75	---	15.87
6	AN-AM	HAR-9000-15	2457	N	2.8	2	2.8	---	12.72
7	AL-SU	MI-1500-18	1272	N	2	2	2	---	16.33
8	AN-AM	H-4500-16	1779	N	1.75	2	1.75	---	14.22
9	AL-SU	C-2000-22	1141	N	1.5	2.4	1.5	---	15.87
10	AL-SU	C-2000-22	1153	N	1.75	2.4	1.75	---	15.87
11	AN-AM	HAR-7000-15	2070	N	2.4	2	2.4	---	13.21
12	AL-SU	C-2000-24	1293	N	1.75	2.4	1.75	---	17.85
13	AL-AM	MI-1500-16	1079	N	1.5	2	1.5	---	14.36
14	AN-AM	H-3500-16	1643	N	1.75	2	1.75	---	14.09
15	AN-AM	C-4500-24	2015	N	1.5	2.4	1.5	---	17.24
16	AN-AM	MI-2000-16	1118	N	1.5	2	1.5	---	14.22
17	FL	AGR-14000-12	2644	N	2.1	2	2.1	---	12

El total de kg de acero necesario para la construcción de esta línea son 26.180 kg.



Tipo N

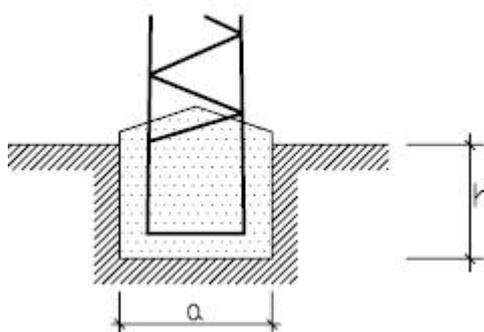
5.3.7.5. CIMENTACIONES

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

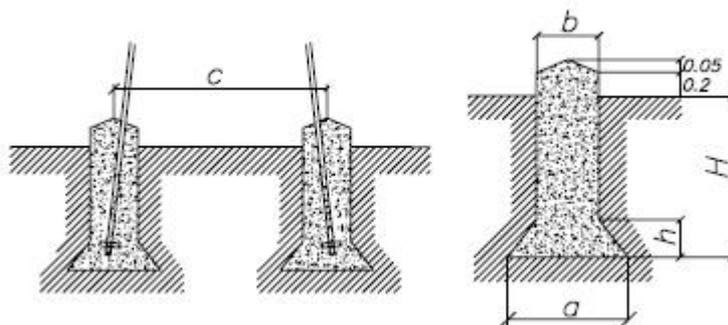
Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación	Volumen Hormigón
				a	h	b	H	c		
1	AGR-14000-10	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,7	0,5	1,1	2,9	2,69	15,6	16,64
2	C-1000-22	Normal	Monobloque	1,31	1,84	-	-	-	3,16	3,5
3	MI-1500-16	Normal	Monobloque	1,57	1,84	-	-	-	4,54	5,03
4	MI-1500-16	Normal	Monobloque	1,57	1,84	-	-	-	4,54	5,03
5	C-2000-22	Normal	Monobloque	1,38	2,13	-	-	-	4,06	4,44
6	HAR-9000-15	Normal	Monobloque	2,06	2,57	-	-	-	10,91	11,75
7	MI-1500-18	Normal	Monobloque	1,66	1,87	-	-	-	5,15	5,7
8	H-4500-16	Normal	Monobloque	1,74	2,3	-	-	-	6,96	7,57
9	C-2000-22	Normal	Monobloque	1,38	2,13	-	-	-	4,06	4,44
10	C-2000-22	Normal	Monobloque	1,38	2,13	-	-	-	4,06	4,44
11	HAR-7000-15	Normal	Monobloque	1,88	2,46	-	-	-	8,69	9,4
12	C-2000-24	Normal	Monobloque	1,45	2,15	-	-	-	4,52	4,94
13	MI-1500-16	Normal	Monobloque	1,57	1,84	-	-	-	4,54	5,03
14	H-3500-16	Normal	Monobloque	1,73	2,17	-	-	-	6,49	7,09

15	C-4500-24	Normal	Monobloque	1,53	2,56	-	-	-	5,99	6,46
16	MI-2000-16	Normal	Monobloque	1,57	1,98	-	-	-	4,88	5,37
17	AGR-14000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,7	0,5	1,1	2,9	2,96	15,6	16,64
Total									113,75 m³	123,47 m³

El volumen total de excavación para la instalación de los 17 apoyos es de 113,75 m³ y el hormigón necesario para la cimentación de los apoyos es de 123,47 m³.



Cimentación monobloque



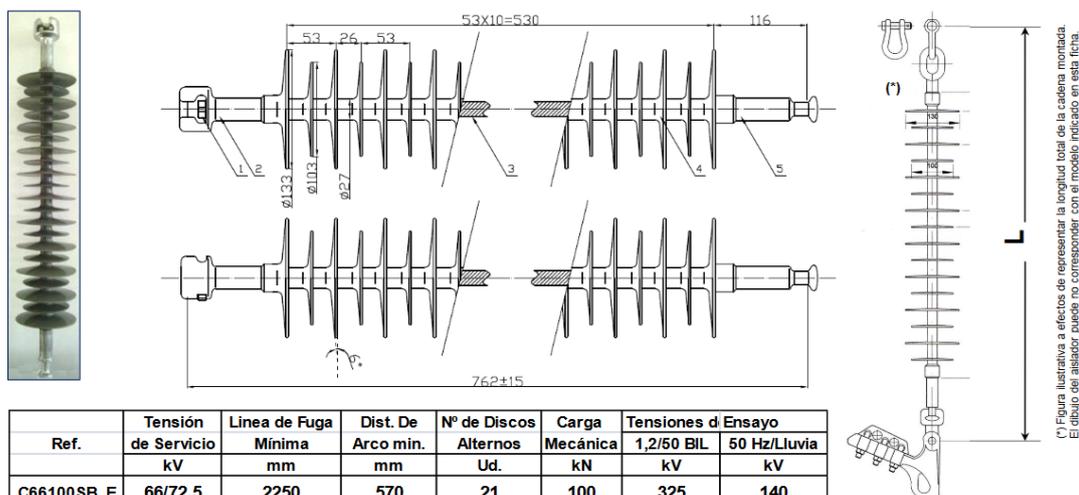
Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva

5.3.7.6. ASILADORES

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.

El aislador elegido para las cadenas de amarre, y sus características, son las siguientes:

**AISLADOR DE CADENA POLIMERICO MARCA CAON-KORWI® PARA LINEAS AEREAS DE MUY ALTA CONTAMINACION
MODELO 66 kV NORMA ENDESA – TERMINALES ALOJAMIENTO DE ROTULA/BOLA – REF. ENDESA 6708829**



Principales Características :

- Peso Aislador : 2,8 Kg
- Apto para Zonas de Muy Alta Contaminación .Garantía : 15 Años.
- Recubrimiento continuo de Silicona tipo HTV .
- Silicona de Nivel Hidrófugo Hc2. Repele la acumulación de humedades.
- Núcleo de Fibra de Vidrio ERC de Alta eficacia Mecánica 100 kN
- Mejor comportamiento en zonas de alta Contaminación.
- L= Longitud total de Cadena Amarre montada = 1.060mm +/- 15mm

Para las cadenas de suspensión se elegirán aisladores poliméricos COMP-45-70-628. Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) será igual a 0,88 m.

A continuación se detallan las características de los herrajes utilizados en el proyecto de esta línea:

Herraje	Tipo	Peso aproximado (Kg)	Carga de rotura (Kg)
Grapa de Amarre	GA_3	1,85	8500
Grapa de Suspensión	GS_3	1,1	8000
Grilletes Recto	GN	0,45	13500
Anilla bola	AB_16	0,45	11000
Rótula corta	R-16	0,5	11000

Con estos aisladores y sus herrajes se cumplen las premisas marcadas por el **Decreto 34/2005 de 8 de febrero del Gobierno de Aragón**, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

5.3.7.7. PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T.

5.3.7.8. NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2m.

5.3.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA

Al tratarse de una instalación de media tensión de nueva construcción, la LAAT debe cumplir con las normas técnicas para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna recogidas en el Real Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón y en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de Agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

A continuación se enumeran las medidas que se adoptarán en esta instalación para la protección de la avifauna:

- En el trazado de la línea se utilizarán aisladores de cadena horizontal o suspendidos. No se utilizarán aisladores rígidos.

- No se utilizarán puentes flojos no aislados por encima de los travesaños o de las cabeceras de los apoyos.

- No se instalarán autoválvulas ni seccionadores en posición dominante.

- En los apoyos especiales (apoyos nº 1 y 17 de la línea) se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

- La distancia entre conductores no aislados será mayor o igual de 1,5 m en el trazado de toda la línea. Esto puede comprobarse en los planos que se adjuntan sobre las crucetas y herrajes a utilizar.

- En los apoyos de amarre y especiales (principio y final de línea), deberá haber una distancia mínima de 0,7 m entre la zona de posada y el punto más próximo en tensión, distancia que se consigue utilizando los aisladores poliméricos CAON-KORWI C66100SB_E. La distancia obtenida con estos elementos será de 1,06 m.

- En apoyos con armado de tipo tresbolillo o canadiense así como en los armados en triángulo provistos de una semicruceta superior, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m. Esto se cumple en todos los apoyos de la línea dadas las crucetas elegidas así como los aisladores poliméricos de suspensión ya que la longitud total de la cadena de suspensión (aisladores + herrajes) será igual a 0,88 m.

- Se señalará todo el trazado de la nueva línea aérea que nos ocupa, mediante balizas salvapájaros dispuestas alternativamente en cada uno de los tres conductores, de manera que se genere un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m. Las balizas se colocarán antes de la puesta en servicio de la línea, no debiendo exceder más de 7 días entre el izado y tensado de los cables y su señalización.

- Se colocarán disuasores de posada en cada uno de los apoyos de la línea.

5.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En la parte de instalación eléctrica como tal, se compone de varias partes la parte de Baja Tensión que engloba la parte de corriente continua y corriente alterna (servicios auxiliares) y la parte en MT/AT que es en corriente alterna la salida de los inversores a 30 kV y la posterior evacuación a SET en 45kV.

5.4.1. CONDUCTORES DC

Los conductores a emplear en la parte de corriente continua de la instalación serán tramos de string y salidas de cajas de uniones de string colocadas en campo, y serán de aluminio/cobre, unipolares, tensión asignada no inferior a 2 kV, doble aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", de secciones de 6 mm² hasta 240 mm². El cálculo de la sección

de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5 % de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

5.4.2. CONDUCTORES AC

Los conductores a emplear en la parte de corriente alterna de la instalación se distinguirán entre la parte correspondiente a baja tensión y alta tensión.

Para baja tensión serán de aluminio, unipolares, con aislamiento de XLPE, tensión asignada 0,6/1 kV y con secciones variables entre 1,5 y 16 mm², para consumos de servicios auxiliares.

En alta tensión los conductores a emplear serán de aluminio, unipolares, con aislamiento de XLPE, tensión asignada 18/30 kV y secciones comprendidas entre 150 y 240 mm², dependiendo de la longitud del tramo y de la carga a transportar.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 3 % de la tensión de línea del sistema trifásico en cada uno de los tramos (baja y alta tensión) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

En los servicios auxiliares, la sección adoptada para el neutro en baja tensión variará en función de la sección elegida para el conductor, siempre teniendo en cuenta la Tabla 1 de la ITC-BT 07.

El conductor neutro en baja tensión será identificado por un sistema adecuado. Estará conectado a la tierra de servicio de cada centro de transformación.

5.5. CANALIZACIONES

5.5.1. CANALIZACIONES DC

Las canalizaciones de la parte de corriente continua realizará el trazado en su mayor parte enterrado bajo tubo, y otra pequeña parte sobre la propia estructura de los seguidores.

Las uniones serie de los módulos se realizarán mediante conexiones rápidas y especiales de Clase II, realizándose ésta por la parte posterior a los mismos. Los cables irán embreados a las estructuras soportes y pasarán desde la estructura al suelo bajo tubo de protección. Desde este punto se enlazará con la caja de unión string correspondiente.

Las canalizaciones tendrán una anchura de 60 cm, como mínimo, y una profundidad tal que permita que los tubos queden a una profundidad mínima de 60 cm. Se dispondrá una capa

de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo de 0,05 m sobre la que se colocarán los tubos. Por encima de ellos irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,1 m de espesor.

5.5.2. CANALIZACIONES AC

Se realizarán canalizaciones en AC, de la parte de baja tensión (servicios Auxiliares) y de media tensión.

Para el caso de media tensión, los conductores se colocarán directamente enterrados a una profundidad de 0,6 m. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 0,05 m y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 0,1 m de espesor que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Las canalizaciones de baja tensión serán enterradas bajo tubo conforme a las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. No instalándose más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

5.6. PROTECCIONES

5.6.1. PROTECCIONES DC

Se instalará un fusible en cada uno de los polos que conforman las cajas de uniones de strings repartidas por la instalación. De este modo se consiguen dos objetivos; el primero de ellos es el de impedir que este subgrupo pase a trabajar en ningún momento como carga y soportando corrientes inversas superiores a su propia corriente de cortocircuito. El segundo de ellos es el de permitir la desconexión fácil y rápida de este subgrupo, facilitando las labores del

personal de mantenimiento. En este caso, y para manipular los módulos, se extraerán los dos fusibles indicados y se procederá al cortocircuitado de dicho subgrupo, para de este modo trabajar sin ningún riesgo. Estos fusibles estarán tarados a un valor de 10/15 A y para trabajar en valores de tensión de hasta 1500 V.

Por otro lado, y también en la parte de corriente continua, se instalarán varistores (descargadores de tensión) del tipo 2, con una tensión máxima de funcionamiento de 1500 V.

5.6.2. PROTECCIONES AC

Los inversores elegidos contarán con las protecciones exigidas por la normativa actual:

- Elementos de corte general.
- Interruptor automático de conexión y protección diferencial BT
- Protecciones de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión.
- Desconexión por máxima tensión homopolar

El ajuste de estas últimas se realizará conforme a la siguiente tabla.

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión -fase 1.	Un + 10%	1,5 s
Sobretensión - fase 2.	Un + 15%	0,2 s
Tensión mínima.	Un - 15%	1,5 s
Frecuencia máxima.	50,5 Hz	0,5 s
Frecuencia mínima.	48 Hz	3 s

5.7. PUESTA A TIERRA

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación. Esta red de tierras será independiente de la tierra del neutro del transformador.

La descripción de la red de tierras es la siguiente:

- Se tratará de un hilo de cobre desnudo, de 50 mm² de sección, el cual discurrirá siguiendo el trazado de las zanjas de corriente continua. Se instalará a una profundidad mínima de 80 cm sobre la rasante. A este hilo se conectarán, en diferentes puntos y mediante cable aislado de las mismas características indicadas, las estructuras soportes de los módulos, así como todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación.
- En cada estación inversora en el lado de MT, se dispondrá de una arqueta de verificación de tierras.

- El vigilante permanente de aislamiento se debe conectar a la misma tierra de referencia que las estructuras de los paneles, por lo que se deberá unir a la misma conexión equipotencial que todas las tierras comentadas anteriormente. Ante la detección de un fallo de aislamiento, el circuito de control debe cumplir las siguientes funciones:
 - Debe generar una señal de alarma tanto visual como acústica, de manera que el personal de mantenimiento esté avisado de la situación de peligro.
 - Debe cortocircuitar los polos positivo y negativo para forzar una tensión nula en el generador fotovoltaico.

5.8. CRUZAMIENTOS

5.8.1. CRUZAMIENTO LINEA ELECTRICA SUBTERRÁNEA AT-CARRETERAS

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas, como es el caso de carreteras pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja pues se utilizará el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

5.8.2. CRUZAMIENTO LINEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA BT-CARRETERAS

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT 21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas, como es el caso de carreteras pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja pues se utilizará el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

5.9. OBRA CIVIL

La obra civil que será necesaria ejecutar para la instalación consiste fundamentalmente en las siguientes operaciones:

- **Estructuras.** Las estructuras de los seguidores irán hincadas directamente al terreno.

- **Canalizaciones**

- **Edificios Inversores y Subestación.** Será necesario realizar una solera de hormigón para la zona de las estaciones inversor/transformador y además de la subestación de elevación 30/45kV.

- **Edificio de control.** Para el alojamiento de los equipos de telemedida y control de la subestación, se instalará una caseta prefabricada de hormigón. Esta caseta se situará junto a las estaciones Power Station 1 y 2. Existirán 2 espacios separados, uno para uso de almacén de repuestos para los mantenimientos preventivos y en el otro se ubicaran los equipos de medida control y seguridad.

En esta misma caseta se instalará el cuadro general de los servicios auxiliares de la planta, como de la instalación de alumbrado y fuerza de la planta fotovoltaica.

- **Vallado Perimetral.** Para permitir el paso de fauna y disminuir el efecto barrera de la instalación, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de al menos 15 cm y cada 50 m como máximo se habilitarán pasos a ras de suelo con unas dimensiones de al menos 40 cm de ancho por 60 cm de alto. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

- **Movimientos de tierra.** Será necesaria la realización de movimientos de tierras en algunas zonas, no obstante se intentará minimizar la realización de estos trabajos. El cálculo de los volúmenes necesarios será detallado en profundidad, en el proyecto de ejecución.

- **Estudio geotécnico.** Se llevará a cabo un estudio geotécnico para determinar cuáles son las características del terreno y de esta manera conseguir una óptima determinación de cada uno de los trabajos de anclado o cimentación que se lleven a cabo en la zona.

- **Sistema de drenaje.** El diseño del sistema de drenaje se abordará estrechamente ligado con el movimiento de tierras y explanaciones, en caso de tener que llevarlas a cabo. Se tratará de aprovechar al máximo las líneas de flujo principal existentes, modificándolas o reordenándolas, diseñando y dimensionando cada uno de los elementos de drenaje que garanticen una correcta y óptima evacuación de aguas. En caso de ser necesario, se llevará a cabo un estudio hidráulico que evite en la medida de lo posible, la entrada descontrolada de aguas provenientes de escorrentías de los terrenos adyacentes.

5.10. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

El sistema de control y monitorización de la instalación debe mostrar y almacenar una serie de datos relacionados con el estado de la instalación en cualquier momento. Está dividido en tres subsistemas principales:

- Subsistema de adquisición: Está formado por los elementos que reciben los valores de cada una de las variables a medir y las transforman en señales de tensión (rango mV) o de intensidad (rango mA).
- Subsistema de transmisión: Está formado por los elementos de conexión entre el subsistema de adquisición y el equipo donde se va a realizar el tratamiento de los datos adquiridos. Esta conexión puede ser local (vía RS-485 o bien onda portadora) o remota (vía módem).
- Subsistema de tratamiento de la información: Estará formado por el equipo PC que recibirá vía local o remota la información procedente del subsistema de adquisición.

Las variables que deben almacenarse y transmitirse son las siguientes:

- Energía total entregada a la red.
- Tiempo total en estado operativo.
- Número total de conexiones a la red.
- Número total de errores.
- Estado de las alarmas.
- Estado de funcionamiento interno.
- Tensión de los módulos y agrupaciones.
- Intensidad en los módulos y agrupaciones.
- Potencia activa en los módulos y agrupaciones.
- Factor de potencia.
- Tensión de la red.
- Frecuencia de la red.
- Temperatura de los módulos.

Igualmente, se podrá disponer de una estación meteorológica que realice registros de radiación solar (directa y difusa por separado), temperatura ambiente, velocidad del viento, etc.

5.11. SISTEMA DE SEGURIDAD

Se opta por un sistema de seguridad compuesto de un sistema detector de intrusión, compuesto por barreras de microondas y un sistema de circuito cerrado de televisión y vídeo (CCTV), compuesto por cámaras de vigilancia fijas, con visión nocturna y distribuidas a lo largo del perímetro abarcado por las plantas.

Para la instalación del sistema de seguridad, se instalarán durante la fase de ejecución del proyecto unos tubos enterrados a una profundidad mínima de 40 cm, con un diámetro mínimo de 80 cm, por los que se tenderán los cables de señal y alimentación tanto de las cámaras como de las barreras de microondas. Dicha canalización también seguirá el recorrido del perímetro de las plantas.

5.12. FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA

Durante las horas diurnas, la planta fotovoltaica generará energía eléctrica, en una cantidad casi proporcional a la radiación solar existente en el plano del campo fotovoltaico. La energía generada por el campo fotovoltaico, en corriente continua, es inyectada en sincronía a la red de distribución de la compañía eléctrica a través de los inversores. Esta energía es contabilizada y vendida a la compañía eléctrica de acuerdo con el contrato de compraventa previamente establecido con ésta.

Durante las noches el inversor deja de inyectar energía a la red y se mantiene en estado de "stand-by" con el objetivo de minimizar el autoconsumo de la planta. En cuanto sale el sol y la planta puede generar suficiente energía, la unidad de control y regulación comienza con la supervisión de la tensión y frecuencia de red, iniciando la generación si los valores son correctos. La operación de los inversores es totalmente automática.

El conjunto de protecciones de interconexión, que posee cada uno de los inversores, está básicamente orientado a evitar el funcionamiento en isla de la planta fotovoltaica. En caso de fallo de la red, la planta dejaría de funcionar. Esta medida es de protección tanto para los equipos de consumo de la Facultad como para las personas que puedan operar en la línea, sean usuarios o, eventualmente, operarios de mantenimiento de la misma.

Esta forma de generación implica que solo hay producción durante las horas de sol, no existiendo elementos de acumulación de energía eléctrica (baterías).

5.13. PLAN DE MANTENIMIENTO DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

5.13.1. MANTENIMIENTO TÉCNICO

El mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos conectados a la red es mínimo, y normalmente de carácter preventivo. Se considera recomendable realizar revisiones periódicas de las instalaciones, para asegurar que todos los componentes funcionen correctamente.

En cualquier caso, para el mantenimiento de la planta fotovoltaica se propone personal específico cualificado que realizara visitas periódicas. Por otro lado en la instalación deberá

existir un Libro de Mantenimiento que contendrá el registro de las operaciones realizadas y las incidencias producidas.

El mantenimiento de la central, será entonces:

- ❖ Correctivo: reparar los equipos para que vuelvan a funcionar bajo las condiciones de servicio.
- ❖ Preventivo: realizar operaciones previas necesarias para que el equipo se mantenga en condiciones de operación el máximo tiempo posible.

5.13.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

- ❖ El conjunto de los paneles e inversores, que transforman la radiación solar en energía eléctrica, constituyendo en definitiva una planta de potencia de generación eléctrica.
- ❖ El conjunto de equipos de la interconexión y protección, que permiten que la energía alterna tenga las características adecuadas según las normativas vigentes, y la protección de las personas y las instalaciones.

El mantenimiento de los equipos electrónicos viene especificado por el fabricante.

En el planteamiento del servicio de mantenimiento de las instalaciones el instalador debe considerar los siguientes puntos:

- ❖ Las operaciones necesarias de mantenimiento.
- ❖ Las operaciones a realizar por el servicio técnico y las que han de realizar el encargado de la instalación.
- ❖ La periodicidad de las operaciones de mantenimiento.
- ❖ El contrato de mantenimiento y la garantía de los equipos.
- ❖ Las operaciones de mantenimiento, pueden ser de dos tipos muy diferenciados. Por un lado tenemos la revisión del estado de operatividad de los equipos, conexiones y cableado, incluyendo aspectos mecánicos, eléctricos y de limpieza; y por otro, el control y calibración de los inversores.
- ❖ Los procedimientos de mantenimiento, y la frecuencia de estos serán reflejados en el libro de mantenimiento de la instalación.

Los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. El mantenimiento abarca los siguientes procesos:

- ❖ Limpieza periódica de los paneles. La suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del panel reduce el rendimiento del mismo y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por las sombras. El problema puede llegar a ser serio en el caso de los residuos industriales y los procedentes de las aves. La intensidad del efecto depende de la opacidad del residuo. Las capas de polvo que reducen la intensidad del sol de forma uniforme no son peligrosas y la reducción de la potencia no suele ser significativa. La periodicidad del proceso de limpieza depende, lógicamente, de la intensidad del proceso de ensuciamiento.

La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los paneles.

- ❖ La operación de limpieza debe ser realizada en general por el personal encargado del mantenimiento de la instalación, y consiste simplemente en el lavado de los paneles con agua y algún detergente no abrasivo, procurando evitar que el agua no se acumule sobre el panel. El agua utilizada procederá de una unidad móvil (cuba), en todo caso se extraerá de una toma de agua autorizada.
- ❖ Se prevé una limpieza anual mediante un sistema de limpieza con pértigas y agua sin utilizar detergentes ni tensoactivos. Se trata de un sistema de limpieza mecánica que utiliza pértigas o pistolas especiales para vidrio, utilizando como apoyo un sistema de equipos de bombeo de agua y mangueras integradas dentro de un vehículo para desplazarlos que tratan el agua in situ mediante sistemas de filtros de partículas y un descalcificador (o agua por osmosis inversa) cuya finalidad es evitar la acumulación de cal que habitualmente porta el agua. La moto bomba llevará acoplada una cuba de unos 2.000 litros como mínimo, estimándose un consumo anual de 200 m³ en fase de funcionamiento.
- ❖ Si bien es cierto que últimamente se están desarrollando novedosos sistemas robotizados que simplifican el trabajo manual utilizando vapor de agua a presión, también lo es que no todos los paneles solares tienen la misma sensibilidad al rozamiento.
- ❖ La inspección visual del panel tiene por objeto detectar posibles fallos, concretamente:
 - Posible rotura del cristal: normalmente se produce por acciones externas y rara vez por fatiga térmica inducida por errores de montaje.

- Oxidaciones de los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas: normalmente son debidas a entrada de humedad en el panel por fallo o rotura de las capas de encapsulado.
- El adecuado estado de la estructura portante frente a corrosión.
- La no existencia de sombras con afección al campo fotovoltaico, producidas por el crecimiento de vegetación en los alrededores.
- ❖ Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado. Se procederá a efectuar las siguientes operaciones:
 - Comprobación del apriete y estado de los terminales de los cables de conexionado de los paneles.
 - Comprobación de la estanquidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de protección de los terminales. En el caso de observarse fallos de estanquidad, se procederá a la sustitución de los elementos afectados y a la limpieza de los terminales. Es importante cuidar el sellado de la caja de terminales, utilizando según el caso, juntas nuevas o un sellado de silicona.
- ❖ El mantenimiento del sistema de regulación y control difiere especialmente de las operaciones normales en equipos electrónicos. Las averías son poco frecuentes y la simplicidad de los equipos reduce el mantenimiento a las siguientes operaciones:
 - Observación visual del estado y funcionamiento del equipo. La observación visual permite detectar generalmente su mal funcionamiento, ya que éste se traduce en un comportamiento muy anormal: frecuentes actuaciones del equipo, avisadores, luces, etc. En la inspección se debe comprobar también las posibles corrosiones y aprietes de bornas.
 - Comprobación del conexionado y cableado de los equipos. Se procederá de forma similar que en los paneles, revisando todas las conexiones y juntas de los equipos.
 - Comprobación del tarado de la tensión de ajuste a la temperatura ambiente, que las indicaciones sean correctas.
 - Toma de valores: Registro de los amperios-hora generados y consumidos en la instalación, horas de trabajo,...
- ❖ El mantenimiento de las puestas a tierra: cuando se utiliza un método de protección que incluye la puesta a tierra, se ha de tener en cuenta que el valor

de la resistencia de tierra, varía durante el año. Esta variación es debida a la destrucción corrosiva de los electrodos, aumento de la resistividad del terreno, aflojamiento, corrosión, polvo, etc... a les uniones de las líneas de tierra, rotura de la líneas de tierra...

Estas variaciones de la resistencia condicionan el control de la instalación para asegurar que el sistema de protección permanezca dentro de los límites de seguridad.

El programa de mantenimiento se basa en:

- ❖ Revisiones generales periódicas para poner de manifiesto los posibles defectos que existan en la instalación.
- ❖ Eliminación de los posibles defectos que aparezcan.
- ❖ Se proponen revisiones generales anuales, preferiblemente a realizar durante la época del año más seca y consiste en realizar las siguientes medidas:
- ❖ Comprobación visual del generador fotovoltaico: detección de módulos dañados, acumulación de suciedad, etc.
- ❖ Comprobación de las características eléctricas del generador fotovoltaico (V_{oc} , I_{sc} , V_{max} e I_{max} en operación)
- ❖ Comprobación de los ajustes en las conexiones, del estado del cableado, cajas de conexiones y de protecciones.
- ❖ Comprobación de las características eléctricas del inversor (V_{in} , I_{in} , I_{out} , V_{red} , Rendimiento, f_{red})
- ❖ Comprobación de las protecciones de la instalación (fallo de aislamiento...), así como de sus períodos de actuación.
- ❖ Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- ❖ Comprobación de la potencia instalada e inyectada a la red.
- ❖ Comprobación del sistema de monitorización.
- ❖ Medir la resistencia de tierra, realizándose en el punto de puesta a tierra.
- ❖ Medir la resistencia de cada electrodo, desconectándolo previamente de la línea de enlace a tierra.
- ❖ Medir desde todas las carcasas metálicas la resistencia total que ofrecen, tanto las líneas de tierra como la toma de tierra.

- ❖ Mantenimiento de los equipos de protección: la comprobación de todos los relés ha de efectuarse cuando se proceda a la revisión de toda la instalación, siguiendo todas las especificaciones de los fabricantes de estos.

En resumen, este plan de mantenimiento preventivo incluirá las siguientes actuaciones:

- ❖ Inspección visual de los módulos, cableado, conexiones, circuitos de protección e inversor.
- ❖ Medición y comprobación de las tensiones y corrientes de los módulos.
- ❖ Comprobación de las protecciones eléctricas, verificando su comportamiento.
- ❖ Comprobación del normal funcionamiento del inversor.
- ❖ Comprobación de los cables y terminales, reapriete de bornes.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora, o bien por otra empresa que disponga del contrato de mantenimiento y conozca la instalación en profundidad.

En las visitas de mantenimiento preventivo se le entregará al cliente copia de las verificaciones realizadas y las incidencias acaecidas, y se firmará en el libro de mantenimiento de la instalación, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa) y la fecha de la visita.

5.13.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil.

Incluye:

- La visita a la instalación en caso de incidencia, la cual deberá producirse dentro de los plazos establecidos en el contrato de mantenimiento, pero siempre en tiempo inferior a una semana, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.
- Este mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado. Este plan incluye todas las operaciones de reparación de equipos necesarios para que el

sistema funcione correctamente. Se elaborará un presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación que deberá ser aceptado por el cliente antes de llevar a cabo dicha tarea.

Edificio de control

Durante la fase de funcionamiento, se prevé la presencia permanente de una persona responsable de la planta en tres turnos diarios para cubrir las 24 horas. El equipo de técnicos encargado de las operaciones de mantenimiento estará compuesto por unas 30 personas aunque su presencia no será continua.

Los residuos no peligrosos generados serán los propios de un comedor, aseos y vestuario como por ejemplo restos orgánicos, envases, etc. asimilables a urbanos. Los residuos peligrosos que se pueden generar serán restos de aceites y lubricantes, trapos y absorbentes, aerosoles y envases vacíos. Todos los residuos serán segregados en contenedores correctamente etiquetados y almacenados en la caseta de control hasta su entrega a gestor autorizado. Se estima una producción de residuos peligrosos en todo caso inferior a 10 t/año.

La generación de energía eléctrica a partir de energías renovables no requiere el consumo de agua por lo que las instalaciones no disponen de suministro de agua corriente. El agua necesaria para saneamiento se traerá mediante camión cisterna.

En la fase de funcionamiento, se instalará una fosa séptica con prefiltro para el tratamiento de aguas sanitarias generadas en la subestación y edificio de control. Los vertidos serán tratados periódicamente mediante gestor autorizado.

5.13.4. MANTENIMIENTO VEGETAL

Además del mantenimiento técnico es necesario un mantenimiento y control de la vegetación.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará con medios manuales mecánicos a demanda con una previsión de pluviometría normal de 3 veces al año, evitando en todo caso la aplicación de herbicidas.

5.14. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de las obras de la planta fotovoltaica "FV SOLARIA-POLEÑINO I", será de unos 12 meses. Las obras comenzarán a partir de la obtención de todos los permisos y licencias administrativas, siendo el programa de construcción y puesta en marcha el que se muestra en el siguiente cronograma.

1.19.1 PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Tarea	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
FV SOLARIA – POLEÑINO I	■											
OBRA CIVIL	■											
Desbroces	■											
Caminos	■	■										
Hincado de perfiles		■	■	■								
Apertura y acondicionamiento de zanjas			■	■	■							
Cierre zanjas				■	■	■						
Restauración						■	■					
ELECTRICIDAD				■	■	■						
Acopio				■	■	■						
Tendido y conexionado				■	■	■						
MONTAJE DE CAMPO SOLAR		■										
Acopio de materiales		■	■	■	■							
Montaje de estructuras y módulos			■	■	■	■						
Conexionado					■	■	■					
LINEA DE EVACUACIÓN			■									
Acopio de materiales			■	■	■							
Instalación de torres				■	■	■						
Montaje electro-mecánico					■	■	■					
Puesta en tensión							■					
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS								■	■			

5.15. MAQUINARIA A UTILIZAR

- Retroexcavadora*
- Pala cargadora*
- Motovolquete (dumper)*
- Camión de transporte*
- Camión grúa*
- Hormigonera*

- Vibradores eléctricos*
- Vibradores neumáticos*
- Motoniveladora*
- Grupos electrógenos*
- Compresores*
- Martillos neumáticos*
- Amasadora*
- Herramientas portátiles y manuales*

5.16. ZONA DE ACOPIO DE MATERIAL

Las áreas de acopio de materiales se establecerán en terrenos sin cubierta vegetal natural, sobre superficie cultivable. Se prevé una superficie aproximada de unas 3 ha.

Se ubicaran en el lateral del camino de acceso a la planta, esta ubicación es únicamente para zona de descarga de camiones y a partir de ahí se repartirá en las diferentes zonas de trabajo. Se trata de una ubicación totalmente temporal.

En el PLANO siguiente se identifica la zona prevista para ubicar las zonas auxiliares de instalaciones, parque de maquinaria y acopios temporales durante la fase de obras. Se prevé una superficie de 30.000 m² para el parque de maquinaria, parking de vehículos, punto limpio de residuos y caseta de obras y por otro, para la zona de descarga y acopio temporal de materiales. Estas zonas se acondicionarán y se señalizarán adecuadamente.

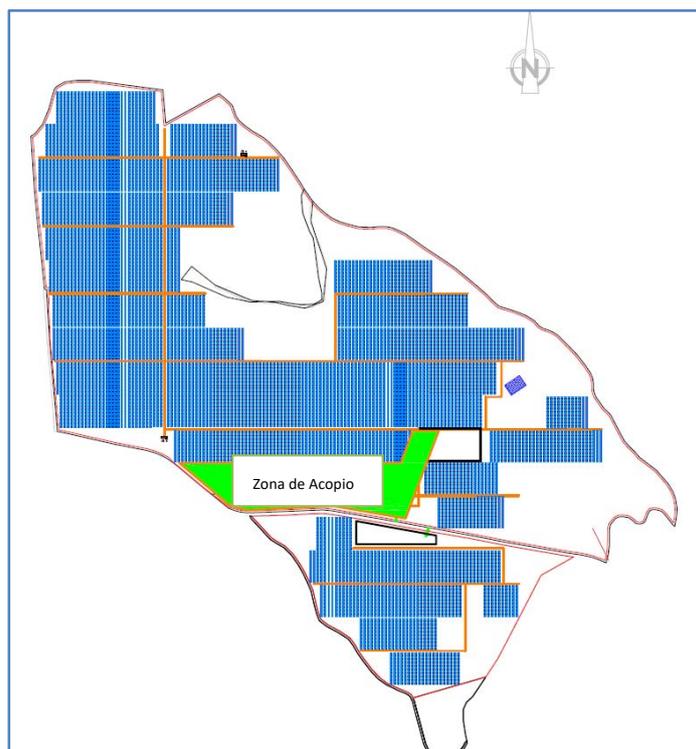
En general, se evitará la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra debiendo estas operaciones ser realizadas en talleres especializados. No obstante, para evitar cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc. el parque de maquinaria contará con una zona impermeabilizada con solera de hormigón armado de 300 m² de superficie con una ligera pendiente de unos 2% que permita recoger los posibles lixiviados en una cuneta perimetral que a su vez desaguará en una arqueta estanca de recogida, en la que se realicen las tareas fundamentalmente asociadas a la maquinaria y vehículos, la cual, tras la finalización de las obras, deberá ser desmantelada y gestionada según su naturaleza. Los residuos de la arqueta serán tratados mediante gestor autorizado.

El almacenamiento de bidones con restos de combustible o aceite se realizará en el punto limpio habilitado. Al menos las zonas que albergan materias o residuos peligrosos deberán estar bajo cubierto sobre suelo impermeabilizado o en un contenedor cerrado de obra. Los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Se colocarán casetas de aseos estancos, para uso de los trabajadores de la obra, realizándose su vaciado periódicamente por gestor autorizado.

Durante la fase de construcción se prevé la instalación de proyectores o luminarias portátiles con suministro eléctrico mediante generador siempre de acuerdo al RD 1890/2008 por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente en lo referente a contaminación lumínica.

Figura. Ubicación parque maquinaria y zonas de acopio



5.17. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto material de ejecución de la Planta Fotovoltaica FV SOLARIA – POLEÑINO I de 30 MW en Poleñino (Huesca), asciende a la cantidad de CATORCE MILLONES NOVECIENTOS VEINTIDOS MIL TREINTA Y SEIS EUROS Y VEINTIUN CENTIMOS, impuestos no incluidos.

A continuación, se presenta un resumen de las diferentes partidas.

PARTIDAS	IMPORTE
ACTUACIONES PREVIAS	405.712,50
INSTALACION SOLAR FOTOVOLTAICA	13.424.330,57
INSTALACION DE MEDIA TENSION 20 KV CAMPO SOLAR	429.499,21
SUBESTACIÓN 20/45 KV DE 20/25 MVA	202.389,80
LÍNEA DE EVACUACIÓN 45 KV	216.352,35
MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES	65.994,64
GESTIÓN DE RESIDUOS	69.815,68
SEGURIDAD Y SALUD	107.941,45
TOTAL	14.922.036,21

5.18. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Durante la fase de construcción, la gestión de los residuos de construcción y demolición cumplirá con las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición (RCD), y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no proceden de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón.

Con respecto a la generación de RCD, se puede hacer la siguiente estimación:

Tabla 7. RCD generados en la fase de obras

CODIGO LER	TIPO DE RESIDUO	NATURALEZA
170101	Restos de inertes (hormigón)	No peligroso
170504	Tierras y piedras de excavación	No peligroso
020103	Restos de podas y desbroces	No peligroso
200101	Papel y cartón	No peligroso
170203	Plástico	No peligroso
170202	Vidrio	No peligroso
170201	Madera	No peligroso
170406	Chatarra	No peligroso

150202*	Trapos y absorbentes contaminados	Peligroso
130205*	Aceite usado de maquinaria	Peligroso
150111*	Aerosoles y envases vacíos	Peligroso

Los residuos de construcción y demolición enumerados en la tabla anterior (residuos inertes y no peligrosos) serán segregados, envasados y etiquetados en la obra y gestionados por una empresa homologada (Gestor Autorizado) para su valorización, o se trasladarán a un vertedero autorizado o, en su caso, al Servicio Público de Eliminación y Valorización de escombros que no procedan de obra menor de construcción o reparación domiciliar, de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

La comarca Los Monegros pertenece a la zona geográfica II (Ámbito territorial de la zona: Comarcas de Cinca Medio, La Litera, Monegros, Ribagorza, Sobrarbe y Somontano de Barbastro) para la presentación del Servicio Público de Valorización y Eliminación de Escombros definidas por la Orden 4 de enero de 2007 del Gobierno de Aragón, resultando ser una zona adjudicada a la sociedad concesional RECICLADOS DEL PIRINEO, S.A. aunque posteriormente por Orden de 20 de agosto de 2014 del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente se resolvió el procedimiento de resolución por mutuo acuerdo del contrato firmado entre la DGA y la empresa Reciclados del Pirineo, S.A. y por lo tanto, se podrán entregar los residuos a cualquier planta de valorización de RCD autorizada.

Tabla 8. Plantas de valorización de RCD en la zona de estudio

Actividad	Gestor autorizado	Municipio
Planta de valorización de RCD	Vidal Obras y Servicios	Quicena (Huesca)
Planta de valorización de RCD	Hormigones Grañen	Angües (Huesca)
Planta de valorización de RCD (en tramitación)	Hormigones Giral	Zuera (Zaragoza)
Planta de valorización de RCD	Giral Excavaciones y Obras	Huesca
Planta de valorización de RCD	Reciclados y derribos del Pirineo	Huesca

En lo relativo a los residuos peligrosos serán igualmente gestionados por una empresa homologada (Gestor Autorizado) y trasladados al vertedero autorizado o, en su caso, al Servicio Público de Eliminación de residuos peligrosos, igualmente de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo

de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Los residuos procedentes de los trabajos de construcción se acopiarán de forma separada en espacios acondicionados para ello, y en ningún caso ocupando parte del espacio destinado a viarios ni en zonas con vegetación natural. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

Cantidad máxima de RCD almacenados en la obra:

- Hormigón	80 tn.
- Ladrillos, tejas y cerámicos	40 tn.
- Metal	2 tn.
- Madera	1 tn.
- Vidrio	1 tn.
- Plástico	0,5 tn.
- Papel y Cartón	0,5 tn.

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por el técnico ambiental responsable del Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

Las tierras extraídas se reutilizarán para la restauración de caminos y accesos, plataformas de montaje y canalizaciones subterráneas previa comunicación al Servicio Provincial correspondiente tal y como establece el RD 133/2013.

El material que no pueda ser utilizado de las excavaciones deberá ser transportado a vertedero autorizado para su gestión.

Todos los residuos que se puedan generar durante las obras de construcción, así como en la fase de funcionamiento del parque como consecuencia de las operaciones de mantenimiento, se retirarán del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, quedando el entorno libre de cualquier residuo.

5.18.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los movimientos de tierra estimados para nivelar la parcela, zanjas, caminos y cimentaciones de los apoyos son los siguientes, todos ellos en suelo, no hay superficie rocosa.

- Excavaciones PFV:
 - Desmontes: 90.250 m³
 - Terraplén: 85.250 m³
- Zanjas PFV: 3.966,57 m³
- Zanjas media tensión 30kv: 2.520 m³
- Zanjas media tensión 45 kv: 244 m³
- Longitud de caminos internos: 4.897 ml (4 m de ancho x 0,20 m de profundidad)
- Cimentaciones PowerStation y SET: 414.4 m³
- Vallado: 4.602 ml
- Cimentaciones de apoyos de la línea: 113,75 m³ para los 17 apoyos

DESTINO DE LAS TIERRAS EXCAVADAS

Las tierras excavadas para zanjas y canalizaciones se reutilizarán como relleno.

Las tierras sobrantes del desmonte (5.000 m³) así como las excavadas para cimentaciones, vallado y caminos (4.450 m³) se extenderán en las propias parcelas (59,47 ha de superficie total) o se llevarán en su caso a vertedero.

EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UNA PLANTA FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED DE 30 MW. FV SOLARIA – POLEÑINO I elaborado por la Ingeniería ÉXITO EMPRESA en agosto de 2018, incluye un volumen de 90.250 m³ de excavación y remoción de tierra vegetal del total de la superficie de afección, estimando un espesor máximo de 0,30 cm.

No se prevén excavaciones en roca.

El perfil general de los terrenos donde se proyecta la planta fotovoltaica es mayormente llano con pendientes inferiores al 10%, con algunas pequeñas lomas dispersas fundamentalmente al Sur de la poligonal de afección.

Respecto a la vegetación existente, las parcelas donde se ubicará la planta presentan una elevada homogeneidad, puesto que están dedicadas al cultivo en regadío, interrumpidos por pequeños eriales de matorral halonitrofilo. No existen ejemplares arbóreos en la zona de implantación. Tampoco hay especies de flora catalogada o protegida.

Los movimientos de tierra y eliminación de la tierra vegetal se limitarán a las cimentaciones de los inversores, la construcción de viales, la excavación de zanjas para las infraestructuras soterradas y la instalación del vallado. Para la línea eléctrica, la instalación de

los 17 apoyos. De forma previa al inicio de las obras, se ajustarán al detalle los límites de la implantación mediante un jalonamiento por ejemplo, evitando la ocupación de hábitats naturales tal y como queda recogido en el Estudio de Impacto Ambiental.

Por lo tanto, el movimiento de tierras previsto para DESMONTE en el parque fotovoltaico PFV SOLARIA – POLEÑINO I se estima en un total de **90.250 m³** de tierra vegetal a retirar, de los cuales **85.250 m³** se reutilizarán in situ para TERRAPLENES.

Quitando los volúmenes para rellenar zanjas y cimentaciones, quedaría un excedente de unos 9.450 m³ que podría extenderse en la propia parcela mejorando la calidad edáfica del suelo

A continuación se detalla el balance de tierras extraídas y reutilizadas para el PFV SOLARIA – POLEÑINO I

Tabla. Balance de tierras PFV SOLARIA – POLEÑINO I

M ³ DESMONTE	M ³ TERRAPLENES	M ³ excedentes	M3 vallado, caminos y cimentaciones	Sup. disponible Extendido en terreno del PFV	Espesor capa tierra
90.250 m³	85.250 m³	5.000 m³	4.450 m³	59,74 ha	0,15 cm

Como última opción, si fuera necesario se podría llevar el excedente de tierras a gestor autorizado, vertedero o utilizar como material de relleno en alguna cantera próxima con un plan de restauración autorizado. En la zona de estudio, se han identificado las siguientes plantas de tratamiento:

LER	PLANTA	TRATAMIENTO	UBICACIÓN
170504. Tierras y piedras	Vidal Obras y Servicios	Valorización RCD	Quicena (Huesca)
170504. Tierras y piedras	Hormigones Grañen	Valorización RCD	Angües (Huesca)
170504. Tierras y piedras	Hormigones Giral	Valorización RCD	Zuera (Zaragoza)
170504. Tierras y piedras	Giral Excavaciones y Obras	Valorización RCD	Huesca
170504. Tierras y piedras	Reciclados y derribos del Pirineo	Valorización RCD	Huesca

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La legislación ambiental exige que se tengan en cuenta diferentes alternativas a evaluar durante el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un análisis previo de la localización del emplazamiento y el estudio de alternativas viables. La alternativa seleccionada debería ser la propuesta que garantizara un menor impacto ambiental utilizando la mejor tecnología disponible sin comprometer la viabilidad económica del proyecto.

La viabilidad del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I se planificó teniendo en cuenta los elementos imprescindibles para la producción de energía solar:

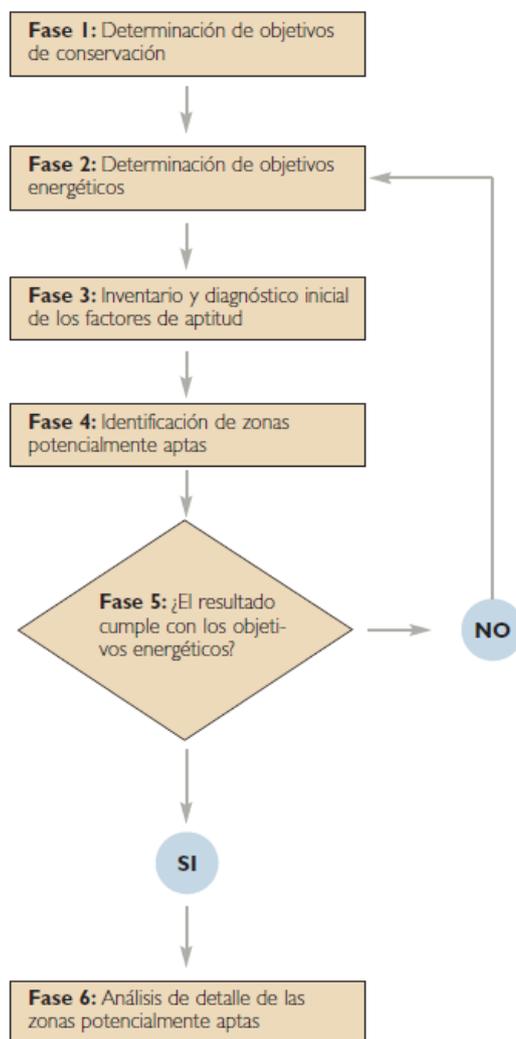
1. Disponibilidad del recurso solar aprovechable.
2. Acceso a la red de distribución de energía mediante línea de evacuación, es decir, la subestación eléctrica de transformación de REE ubicada en Lalueza.

Sin embargo, existe otra serie de elementos fundamentales para garantizar el desarrollo sostenible del proyecto "PFV FV SOLARIA - POLEÑINO I" como son valores ambientales de la zona de estudio, el planeamiento urbanístico, la accesibilidad a las zonas, las pendientes y orografía del terreno, los núcleos de población cercanos, las vías de comunicación, etc.

A continuación se exponen los elementos ambientales que se analizaron para priorizar la zona de implantación del proyecto:

- Elementos que reduzcan el impacto sobre los espacios protegidos y los hábitats:
 - Se han excluido los Espacios Protegidos Naturales, los espacios de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA) y los espacios derivados de los convenios internacionales como por ejemplo, humedales RAMSAR.
 - Se han excluido las áreas importantes para la Conservación de las Aves (IBA de BirdLife International).
 - Las instalaciones planteadas no discurren por el interior o por los límites de áreas en las que son de aplicación Planes de Recuperación, de Conservación del Hábitat o de Conservación para las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
 - Se analizaron los hábitats singulares en la región que sin estar contemplados en las normativas europeas merecen ser preservado y por lo tanto, excluidos del desarrollo fotovoltaico.
 - Se excluyeron asimismo todos los hábitats listados en el catálogo español de hábitats en Peligro de Desaparición.
 - Se analizaron todos los hábitats de interés comunitario de la Directiva Hábitats. En este caso, no afecta a ningún hábitat.

Este es el procedimiento adoptado por la promotora para una adecuada planificación del lugar de emplazamiento:



En este caso, se ha desarrollado un estudio de alternativas que evalúa los siguientes aspectos referidos al parque fotovoltaico "FV SOLARIA - POLEÑINO I": alternativas de ubicación; alternativas de tecnología a emplear; alternativas de acceso, ubicación de la SET y líneas de evacuación.

6.1. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Antes de realizar la descripción de las alternativas de emplazamiento y trazados seleccionadas para la planta fotovoltaica, la subestación y las líneas eléctricas en proyecto debe considerarse la alternativa Cero como posible respuesta al proyecto. La alternativa Cero supondría la no realización de las actuaciones y por consiguiente, la no consecución de los objetivos por los cuales dichas instalaciones se incluyeron en dicha planificación, manteniendo la situación actual del sistema eléctrico de la región.

6.1.1. ALTERNATIVA CERO O DE "NO CONSTRUCCIÓN"

El cambio climático se ha consolidado en la escena internacional como uno de los problemas ambientales más graves a encarar en este siglo. La solución a este problema global, pasa por la implicación de múltiples agentes (poderes públicos, agentes económicos, agentes sociales, sociedad civil, medios de comunicación, centros de investigación, etc.), la utilización de diferentes instrumentos (fiscales, tecnológicos, educativos, etc.) y la adecuada coordinación de todos ellos a distintas escalas (elaboración de políticas, planes, acuerdos, etc.) de modo que se logre caminar en la misma dirección. Esto significa que la Política Ambiental autonómica ha de mantenerse en coherencia y alineamiento con la de la Unión Europea y las Naciones Unidas y al mismo tiempo, ha de desarrollar una transversalidad que permita la integración de las consideraciones ambientales en el conjunto de las políticas sectoriales y territoriales. En este sentido, la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL) recoge algunas de las actuaciones propuestas en Aragón para colaborar en la búsqueda de soluciones contra el cambio climático y el desarrollo de energías limpias, entre las que se incluye la utilización de la energía fotovoltaica en el territorio aragonés.

La energía obtenida de los parques fotovoltaicos supone una mejora sustancial de carácter ambiental en relación con el abastecimiento energético de la sociedad por su carácter renovable y no emisora de gases de efecto invernadero, por lo que, resulta aconsejable fomentar y facilitar la instalación de estas infraestructuras.

El hecho de que el sol como recurso energético explotable se puede localizar en terrenos baldíos, carentes de uso agrícola o ganadero, supone también la posibilidad de rentabilizar estos emplazamientos, totalmente improductivos para cualquier otra actividad económica. Los agentes de Administración Local implicados perciben unos ingresos derivados de este aprovechamiento que contribuyen de forma significativa a la dotación de nuevas infraestructuras y servicios en cada municipio. La implantación de la energía fotovoltaica tiene también evidentes ventajas en lo que se refiere a creación de riqueza y de empleo, y ello supone un estímulo para su desarrollo. Estamos ante un sector emergente, que moviliza

muchas inversiones, posibilita el crecimiento de un sector industrial nuevo y crea puestos de trabajo.

El desarrollo de la energía fotovoltaica en la Comunidad Autónoma de Aragón en los últimos años, las expectativas de su continuidad y el previsible incremento de este tipo de infraestructuras en los próximos años, requirió en su momento de una priorización estratégica para impulsar de forma ordenada el desarrollo de la producción de energía eléctrica a partir de la energía fotovoltaica en Aragón, seleccionando aquellas instalaciones que complementarían tanto la idoneidad solar como el menor impacto ambiental posible.

En conclusión, el Parque Fotovoltaico "FV SOLARIA - POLEÑINO I" proyectado en los términos municipales de Poleñino y Lalueza no sólo tiene valor como infraestructura beneficiosa para el crecimiento económico y el bienestar social de la zona, sino que además, evitará la emisión de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, favoreciendo así que el desarrollo socioeconómico se realice respetando el medio ambiente. Obviamente, el no llevar a cabo la actuación prevista, dejaría el lugar en su estado actual sin ningún tipo de repercusión tanto positiva como negativa, aunque impediría en buena parte la mejora ambiental que se asocia con carácter general a la producción de energía mediante la energía solar.

6.1.2. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE

6.1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La Comarca Los Monegros parece constituir un óptimo lugar para la explotación comercial de la energía solar teniendo en cuenta los criterios en los que se basa la definición del potencial solar de un emplazamiento que son:

- Orientación respecto al Sol
- Facilidad de accesos hacia y en el emplazamiento
- Tipología del terreno
- Ausencia de valles u obstáculos orográficos similares alrededor

En este caso, se buscan terrenos con escasa vegetación o cultivo y bien orientados respecto a la trayectoria solar.

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento solar, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de radiación para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Para determinar las condiciones de recurso en el lugar planificado, se ha utilizado el software PVSyst, que tiene acceso a las bases de datos meteorológicas de Meteonorm y NASA, que aportan una información esencial para el emplazamiento bajo estudio.

El paso siguiente para el análisis de las condiciones del recurso en el emplazamiento es el estudio de la topografía y la influencia de las sombras que causan unos paneles a otros.

A lo anterior se le añade el modelo de módulo e inversor, junto con la configuración eléctrica y diferentes coeficientes de pérdidas, causadas por caídas de tensión, acoplamiento, suciedad, etc.

El programa PVSyst calcula la producción (anual y específica) del sistema diseñado y otros factores importantes, como el PR (Performance Ratio) y las pérdidas a lo largo del año.

El estudio de producción se ha realizado a partir de los datos proporcionados por METEONORM para el emplazamiento y se encuentra detallado en el correspondiente proyecto.

Se analizan a continuación las tres alternativas que se han evaluado para la instalación de la planta, dos ubicadas en el municipio de Poleñino y una ubicada en el municipio de Huerto, provincia de Huesca.

OPCIÓN 1. TÉRMINO MUNICIPAL DE HUERTO (HUESCA)

Es la alternativa más septentrional de las tres.

Se trata de cuatro parcelas de cultivo de secano de 76,92 ha en total de un único propietario:

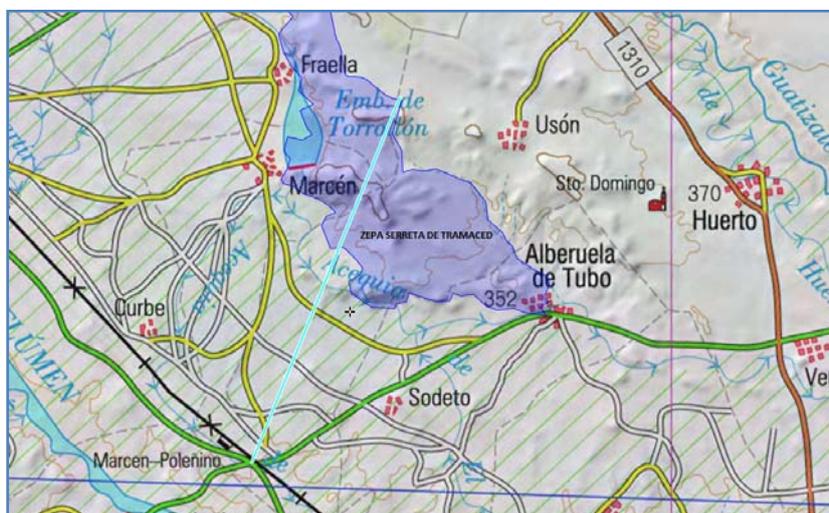
Ref. Catast	Polígono	Parcela	Sup. (Has)	T.M.
22172C503001900000MK	503	190	38,1625	Huerto
22172C503002180000MR	503	218	8,0000	Huerto
22172C503002170000MK	503	217	8,0000	Huerto
22172C503001910000MR	503	191	22,7645	Huerto
TOTAL			76,9270	Huerto

Las parcelas se encuentran muy próximas a Usón, núcleo agregado al municipio de Huerto, provincia de Huesca. Los terrenos están clasificados como tierra arable y pasto arbustivo. Las pendientes medias no superan el 10% y la cota media es de unos 476 msnm. El acceso a las parcelas se realizaría desde un camino rural existente en la parte sur.

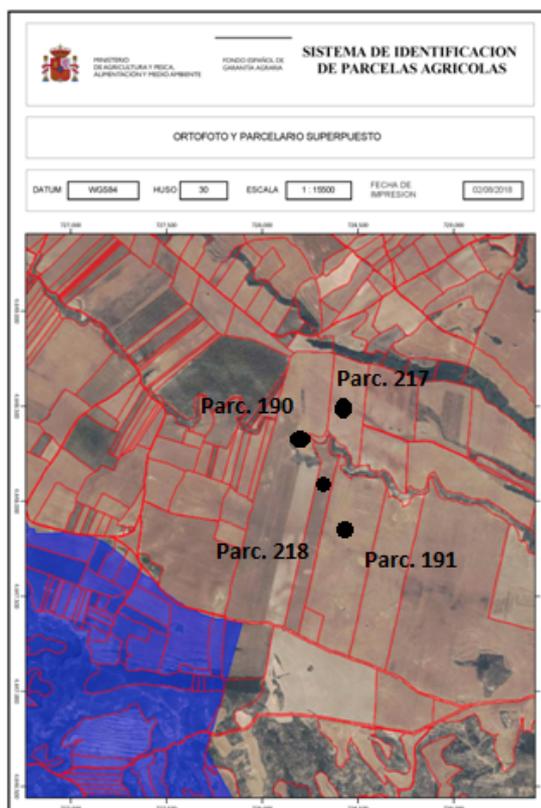
La distancia mínima en línea recta entre las parcelas y la SET de enganche MARCÉN es de unos 7.650 m. El trazado de la línea atravesaría una amplia zona ZEPA que se ve en sombreado morado en la siguiente figura.

La LAAT debería atravesar la zona de escarpes del paraje denominado "Monte Alto" superando una altitud de 535 msnm, cruzar de forma aérea el Embalse de Torrollón y el Canal del Flumen.

Figura 2. Ubicación parcelas OPCIÓN 1.



Fuente: SIGPAC



OPCIÓN 2. TÉRMINO MUNICIPAL DE POLEÑINO (HUESCA). PARCELAS MUNICIPALES

Es la alternativa más oriental de las tres.

Se trata de tres parcelas de 45,72 ha de propiedad municipal.

Ref. Catast	Polígono	Parcela	Sup. (Has)	T.M.
22252B502000060000IG	502	6	6,0001	Poleñino
22252B503000310000ID	503	31	4,9342	Poleñino
22252B503000360000IS	503	36	34,7871	Poleñino
TOTAL			45,7214	

Las parcelas se encuentran en el término municipal de Poleñino, próximas al núcleo urbano (1,5 km) entre 306 y 326 msnm. Las pendientes de las parcelas 6 y 31, rondan el 10% mientras que la parcela 36 en concreto presenta pendientes del 20 – 30%. El acceso a la parcela 6 se realiza directamente desde un camino rural existente, sin embargo, para conectar las parcelas 31 y 36 habría que plantear la apertura y construcción e nuevos viales de accesos ya que las 3 parcelas no son contiguas.

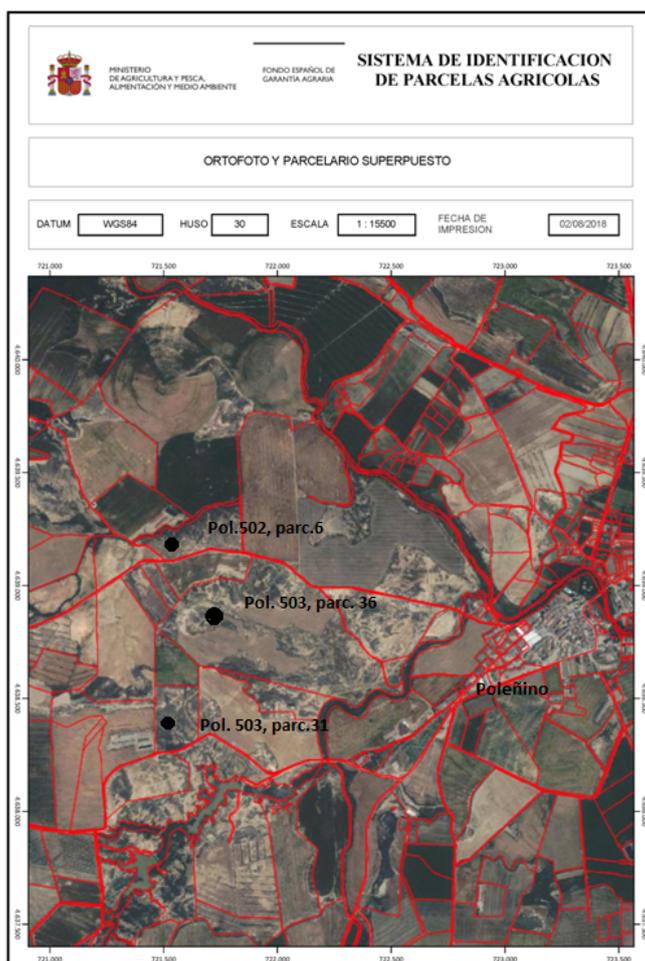
La superficie total disponible se queda un poco justa para la instalación de los módulos e infraestructuras asociadas necesarios para producir los 29 – 30 MW adjudicados en la subasta.

La distancia en línea recta entre las parcelas de implantación del parque y la SET MARCÉN es de unos 4.000 m.

No se afecta a espacios naturales protegidos, ni espacios de la RED NATURA. Los terrenos no están incluidos en ningún plan de protección o conservación del hábitat de ninguna especie amenazada.

La vegetación presente en las tres parcelas de matorral bajo de tipo halonitrófilo como sisallo, cenizo, capitana y ontina. La cobertura es de aproximadamente 20% en una superficie total de 45 ha.

Figura 3. Ubicación parcelas OPCIÓN 2



OPCIÓN 3. TÉRMINO MUNICIPAL DE POLEÑINO (HUESCA). PARCELAS PRIVADAS

Se trata de dos parcelas de cultivo de secano de 59,47 ha en total de un único propietario.

Ref. Catast	Polígono	Parcela	Sup. (Has)	TM
22252B502000100000IQ	502	10	50,4116	Poleñino
22252B503000380000IU	503	38	9,0578	Poleñino
TOTAL			59,4694	

Las parcelas se encuentran en el término municipal de Poleñino, muy próximas al núcleo urbano (1 km aprox.) a unos 300 msnm. Los terrenos propuestos son de uso tierra arable y pasto arbustivo. La parcela 10 está puesta en cultivo de regadío con un sistema de aspersores instalado, la pendiente media es <10% salvo en alguno cabezo aunque no se incluye en la implantación de las infraestructuras solares. La parcela 38 está clasificada como pasto arbustivo con una pendiente media de 10%; Actualmente no está cultivada.

El acceso a todas las instalaciones del parque se realizará directamente desde un camino rural existente en las inmediaciones del núcleo urbano de Poleñino. Los viales de conexión intraparques serán de nueva creación.

La distancia en línea recta entre las parcelas y la SET de Marcén es de unos 2.500 m.

No se afecta a espacios naturales protegidos, ni espacios de la RED NATURA. Los terrenos no están incluidos en ningún plan de protección o conservación del hábitat de ninguna especie amenazada.

La única vegetación natural presente, con una cobertura media del 20%, es de matorral bajo halonitrófilo de sisallo, cenizo, ontina, capitana y cardo. La superficie ocupada por vegetación natural se corresponde a unas 20 hectáreas del total (59,47 ha); el resto está cultivado.

Figura 4. Ubicación parcela opción 3



6.1.2.2. COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE

A continuación se muestra un cuadro resumen de las diferentes alternativas respecto a los principales factores ambientales destacados de la zona de estudio:

Tabla 9. Cuadro resumen comparativa de las alternativas de ubicación del parque

CRITERIO AMBIENTAL	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3
Sup. de la alternativa	76,92 ha	45,72 ha	59,47 ha
Relieve	Suave y llano	Moderado	Suave y moderado
Zonas con problemas de erosión	No	Zonas con abarrancamiento	Los cabezos no se tocan
Red de caminos	De acceso: existente De interconexión: nuevos	De acceso: nuevos De interconexión: nuevos	De acceso: existentes De interconexión: nuevos
Distancia a la SET	7,8 km	4 km	< 3 km
Cursos y masas de agua	No	Barranco de Otín y Los Arnales	Barranco de Otín y Los Arnales
Afección de terrenos	Suelo no urbanizable genérico	Suelo no urbanizable genérico	Suelo no urbanizable genérico
Usos del suelo	Tierras arables	Pasto arbustivo	Tierras arables y pasto arbustivo
RED NATURA, ENP, PORN	Limita con ZEPA	No	No
Hábitat de interés comunitario	No	92D0	No
Especies amenazadas	Águila real, alimoche y búho real	Cigüeña y milano	Cigüeña y milano
Calidad paisajística	Media	Baja	Baja
Fragilidad paisajística	Media	Media	Media
Distancia a núcleo de población	2,31 km	1,5 km	1 km
Visibilidad	Baja	Media	Media

Se trata de alternativas en suelo no urbanizable genérico, preferentemente en campos de labor que no inciden directamente sobre espacios protegidos. Asimismo, se debe buscar minimizar su visibilidad sin renunciar a la proximidad de las líneas eléctricas con las que conectar.

6.1.2.3. SOLUCIÓN ELEGIDA

En la tabla siguiente se identifican los principales impactos potenciales, valorando gráficamente y de forma relativa, la afección de las distintas alternativas definidas anteriormente, puntuándolas de menos favorable (•) a más favorable (•••).

Tabla 10. Valoración relativa de las alternativas de ubicación del parque fotovoltaico

CRITERIOS AMBIENTALES	ALTERNATIVAS		
	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3
Accesos	•••	•	•••
Hidrología	••	•	•
Vegetación	•••	•	••
Fauna	•	••	••
Infraestructuras de evacuación necesarias	•	••	•••
Proximidad a la población	••	•	•
Planeamiento urbanístico	•••	•••	•••
Proximidad a Espacios protegidos	•	•••	•••
Paisaje	•	••	••

A tenor del análisis realizado se considera que el área favorable para la implantación del parque fotovoltaico teniendo en cuenta no solo los factores ambientales sino también las infraestructuras de evacuación necesarias, se corresponde con la **OPCIÓN 3**. Supone un menor impacto ambiental sobre el medio debido a que:

- Se trata de una superficie bastante amplia, en la que dan cabida todas las infraestructuras necesarias para la implantación y funcionamiento de la planta solar.
- Terreno suave y moderado con algunos cabezos aunque no se tocan.
- Existen caminos de accesos existentes.
- Zona sin vegetación arbórea ni arbustiva significativa, de uso agrícola o pasto arbustivo.
- No afecta espacios naturales protegidos ni a Hábitats de Interés Comunitario. Tampoco afecta a elementos del patrimonio cultural.
- Se sitúa en suelo no urbanizable genérico.
- No se encuentra en zona de Monte de Utilidad Pública, ni afecta ninguna vía pecuaria.

En resumen, aunque no se trata de un área totalmente llana e implica algunos movimientos de tierra para nivelar el sur de la parcela 38, las parcelas son contiguas con caminos de acceso existentes lo que evitará interconectar distintos campos fotovoltaicos entre sí disminuyendo el volumen de tierras a excavar, además de situarse a menos distancia de la SET final.

A partir de la elección de las parcelas de implantación, se han planteado distintas alternativas para ubicar la SET y el trazado de la línea de evacuación.

6.1.3. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA SET

Para la ubicación de la Subestación, se han tenido en cuenta los siguientes criterios técnicos y ambientales:

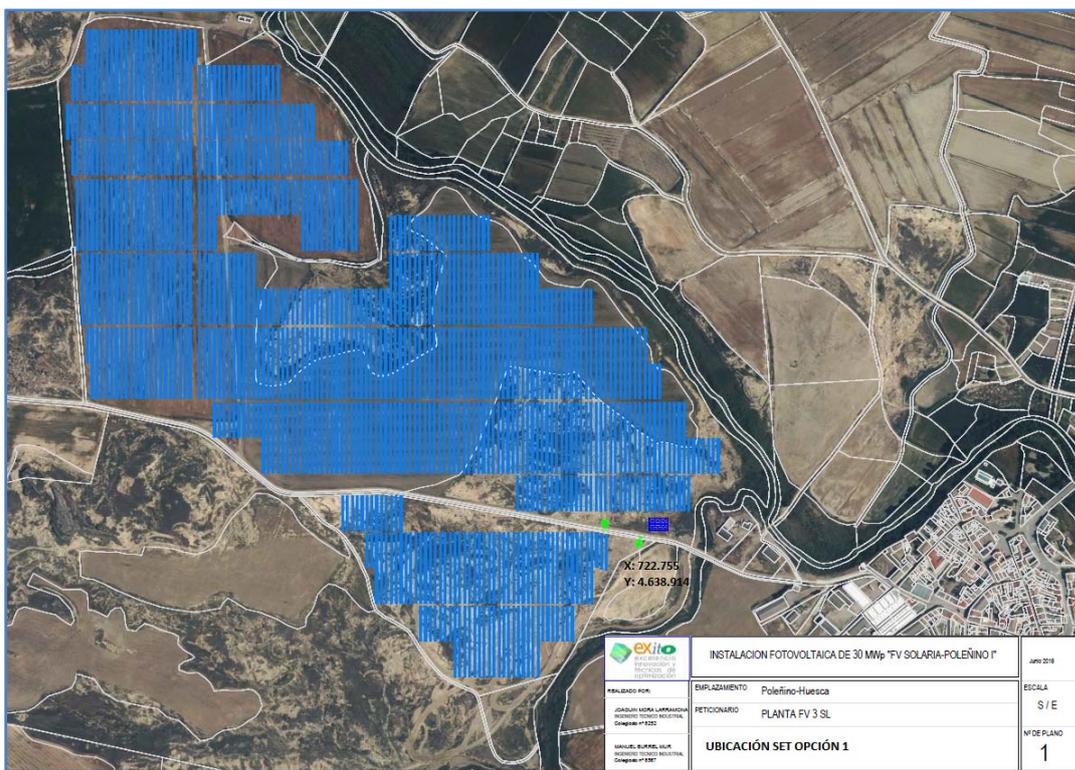
- La subestación deberá emplazarse sobre terrenos naturales sensiblemente horizontales y desprovistos en general de servidumbre.
- El terreno deberá tener capacidad para satisfacer las necesidades de espacio de la subestación, así como para futuras ampliaciones.
- Las zonas adyacentes al emplazamiento deberán permitir la llegada hasta la subestación de las líneas previstas.
- La zona en la que se asiente la subestación deberá ser no inundable.

- Se evitará la presencia cercana de depósitos de almacenamiento de combustible o material inflamable.
- Se evitará la proximidad o coincidencia con otras infraestructuras de interés general, cuando éstas supongan servidumbres sobre las zonas afectadas.
- El terreno deberá corresponderse con zonas no urbanizables no protegidas por el planeamiento urbanístico.
- Debe evitarse la afección sobre la vegetación natural y zonas ambientalmente sensibles.

OPCIÓN 1. UTM X: 722.755 Y: 4.638.914

La SET se plantea en el recinto 1 de la parcela 10 del polígono 502 del catastro de rústica de Poleñino con uso de Pasto Arbustivo según el visor del SIGPAC a unos 290 msnm. La zona es prácticamente llana, con una cobertura vegetal baja (<10%) de matorral halonitrófilo. No hay especies arbóreas y el acceso está garantizado desde el camino existente.

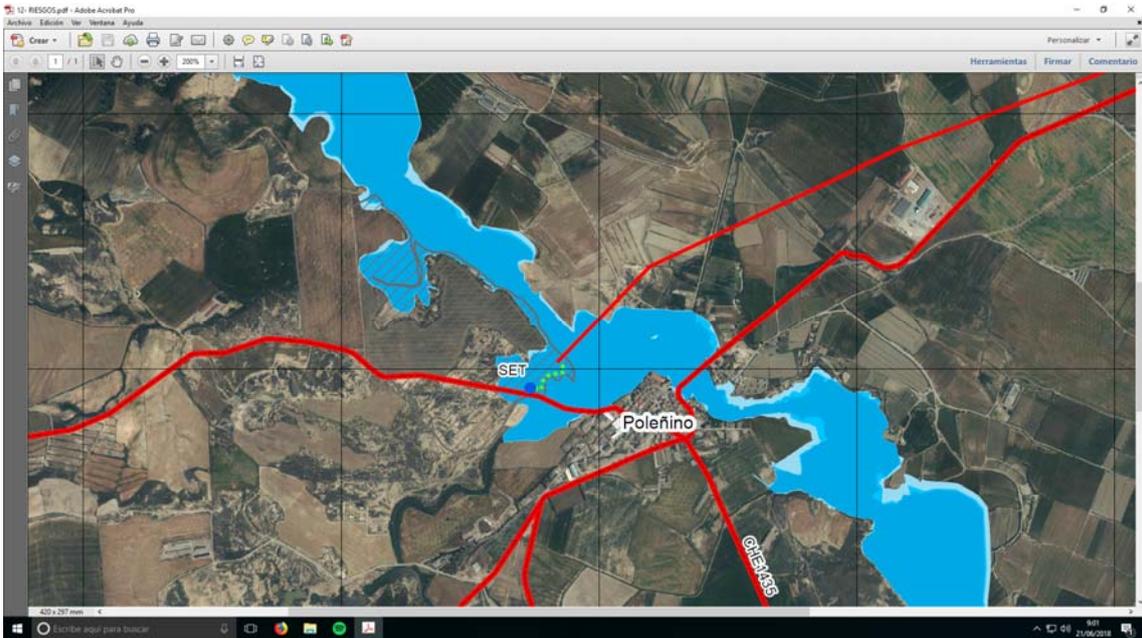
Figura 5. Ubicación de la SET OPCIÓN 1



Fuente: Anteproyecto PFV SOLARIA – POLEÑINO I

Sin embargo, una vez cargadas las capas de inundabilidad (1:25.000) del Plan de Protección Civil realizado por el Gobierno de Aragón en el año 2005, se puede comprobar en la

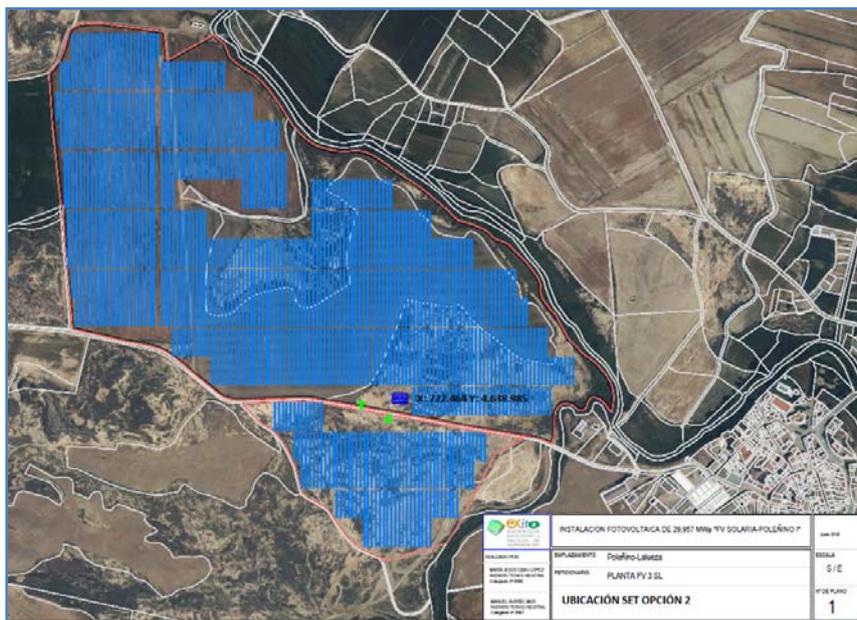
figura siguiente que la SET queda integrada en zona inundable por lo que se descarta totalmente la primera opción planteada.



OPCIÓN 2: UTM X: 722.464 Y: 4.638.985

La SET se plantea en el recinto 26 de la parcela 10 del polígono 502 del catastro de rústica de Poleñino con uso de Pasto Arbustivo según el visor del SIGPAC a unos 300 msnm. La zona es prácticamente llana, con una cobertura vegetal baja (<10%) de matorral halonitrófilo. No hay especies arbóreas y el acceso está garantizado desde el camino existente.

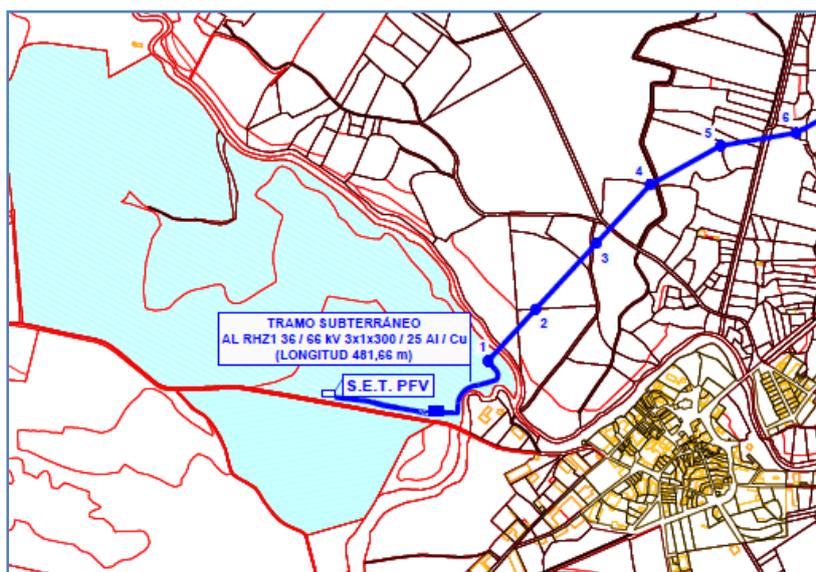
Figura 6. Ubicación SET OPCIÓN 2



Fuente: Anteproyecto FV SOLARIA – POLEÑINO I

Para realizar la conexión con el primer apoyo de la LAAT proyectada, se requiere una canalización subterránea de 482 m de longitud, lo que supone aproximadamente 434 m³ de excavación de zanja para la instalación del cableado subterráneo.

Figura 7. Canalización subterránea para conectar SET y apoyo N° 1



OPCIÓN 3 (ELEGIDA): UTM X: 722.529 Y: 4.639.314

La SET se plantea en el recinto 24 de la parcela 10 del polígono 502 del catastro de rústica de Poleñino con uso de Tierra Arable según el visor del SIGPAC a unos 310 msnm. La zona es totalmente llana, sin cobertura vegetal pues se trata de un campo de cultivo. El acceso se realizará desde el camino principal existente y desde los viales internos del parque.

Figura 8. Ubicación SET OPCIÓN 3



Para la conexión con el primer apoyo de la LAAT se realizará una conexión aérea.

6.1.3.1.COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

A continuación se muestra un cuadro resumen de las diferentes alternativas respecto a los principales factores ambientales destacados de la zona de estudio:

Tabla. Cuadro resumen comparativa de las alternativas de ubicación de la SET

CRITERIO AMBIENTAL	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3
Relieve	Suave	Suave	Llano
Zonas con problemas de erosión	No	Si	No
Red de caminos	De acceso a la planta: existente De acceso a la SET: interconexión	De acceso a la planta: existente De acceso a la SET: interconexión	De acceso a la planta: existente De acceso a la SET: interconexión
Distancia a la SET final	7,8 km	4 km	< 3 km
Cursos y masas de agua	Zona inundable	Zona de policía	Zona de policía
Afección de terrenos	Suelo no urbanizable genérico	Suelo no urbanizable genérico	Suelo no urbanizable genérico
Usos del suelo	Tierra arable	Pasto arbustivo	Tierra arable
RED NATURA, ENP, PORN	No	No	No
Hábitat de interés comunitario	No	No	No
Especies amenazadas	Cigüeña y milano	Cigüeña y milano	Cigüeña y milano
Calidad paisajística	Baja	Baja	Baja
Fragilidad paisajística	Media	Media	Media
Distancia a núcleo de población	1 km	1 km	1 km
Visibilidad	Media	Baja	Media

Una vez descartada totalmente la alternativa 1 por situarse en zona inundable, las otras dos alternativas son muy similares en cuanto a afecciones ambientales. Los criterios técnicos son entonces los que deben primar para seleccionar la mejor opción posible.

6.1.3.2. SOLUCIÓN ELEGIDA

En la tabla siguiente se identifican los principales impactos potenciales, valorando gráficamente y de forma relativa, la afección de las distintas alternativas definidas anteriormente, puntuándolas de menos favorable (•) a más favorable (•••).

ALTERNATIVAS		
CRITERIOS AMBIENTALES	OPCION 2	OPCION 3
Accesos	•••	•••
Hidrología	•	•
Vegetación	•	••
Fauna	••	••
Infraestructuras de evacuación necesarias	••	•••
Proximidad a la población	•	•
Planeamiento urbanístico	•••	•••
Proximidad a Espacios protegidos	•••	•••
Paisaje	••	••

Entre las dos alternativas restantes, se ha seleccionado la **OPCIÓN 3** para evitar el movimiento de tierras del tramo subterráneo.

6.1.4. ALTERNATIVAS DEL TRAZADO LAAT

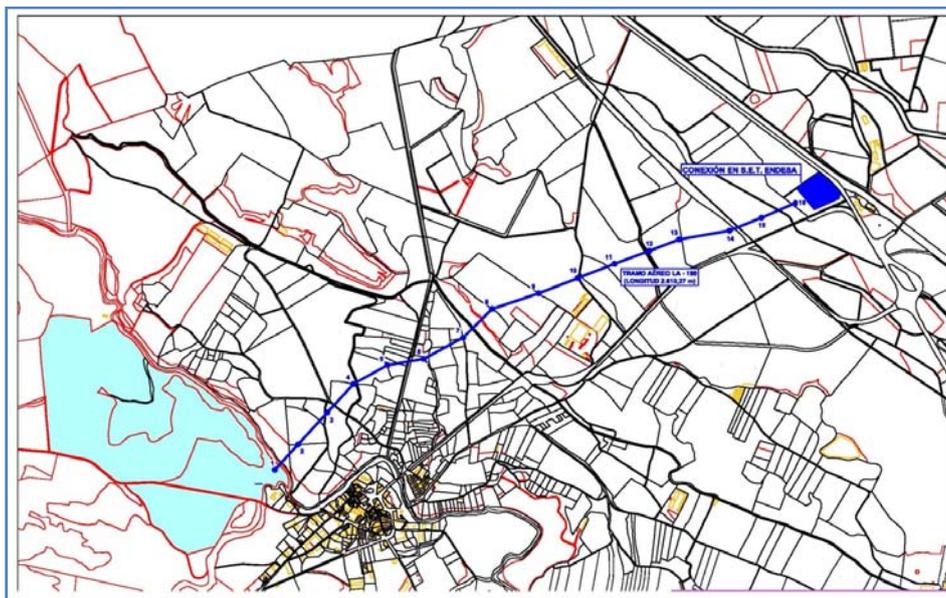
6.1.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para diseñar el trazado de la línea eléctrica de evacuación de energía eléctrica generada en el PFV SOLARIA – POLEÑINO I, se deben tener en cuenta los siguientes criterios técnicos:

- La conexión se realizará en la SET MARCÉN (T.M. de Lalueza) que cuenta con autorización de la distribuidora ENDESA.
- El trazado debe estar ubicado preferentemente en una zona con caminos de acceso ya existentes para evitar la apertura de nuevos viales.
- Se deberán minimizar los cambios bruscos de orientación. Resultan preferibles zonas de poca pendiente para evitar los elevados movimientos de tierra en las zonas de maniobra y en las bases de los apoyos.
- Reducir la presencia de los apoyos en pendientes pronunciadas o con riesgos de erosión.
- Respetar las distancias mínimas a los elementos del territorio señalados en el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión como carreteras, construcciones, antenas, otras líneas eléctricas e infraestructuras de otro tipo como el ferrocarril.
- Se evitarán las zonas con vegetación arbolada densa como masas boscosas así como enclaves con hábitat y/o flora catalogada.
- Se deberá evitar los enclaves donde se producen concentraciones de aves tales como dormideros, muladares, rutas migratorias, etc. y en general, zonas sensibles para las especies amenazadas.
- Alejarse lo máximo posible de los núcleos de población así como de las viviendas habitadas dispersas para evitar molestias a las personas.
- Se evitarán trazados que perjudiquen el valor de las parcelas sobre las que se asientan.
- Se evitará la cercanía a elementos del patrimonio, recursos turísticos o recreativos de interés.
- Se favorecerán aquellas disposiciones de pasillos que tiendan a compactar las infraestructuras eléctricas a lo largo de un corredor, para evitar una dispersión de líneas por el territorio.
- Se favorecerán los pasillos en zonas poco transitadas, en las que el número de posibles observadores sea menor y las alejadas de núcleos de población.

- En lo posible, se aprovechará la traza que haya sido ocupada por infraestructuras eléctricas con objeto de pasar por espacios ya alterados desde el punto de vista paisajístico.

OPCION 1. ALTERNATIVA LAAT SUR



El trazado consiste en un trayecto de aproximadamente 2,8 km de longitud que se inicia en la futura subestación POLEÑINO, tiene un tramo subterráneo hasta el apoyo N° 1, cruza el río Flumen casi por la intersección del barranco los Arnales, discurre por varias parcelas agrícolas de propiedad particular y tras 16 apoyos finaliza en la SET MARCEN existente en el término municipal de Lalueza. El tramo final desde el apoyo N° 11 es común para las dos alternativas.

Transcurre en sentido SO a NE. La pendiente es prácticamente llana en todo su recorrido salvo el cruce sobre el curso fluvial. La zona de cruce del río en ese punto, está desprovista de vegetación de ribera arbórea presentándose únicamente vegetación de ribera de bajo porte con tamarices y cañas. Los apoyos planteados se ubicarían sobre cultivos por lo que no se prevé afección a vegetación natural salvo algunas arvenses y ruderales.

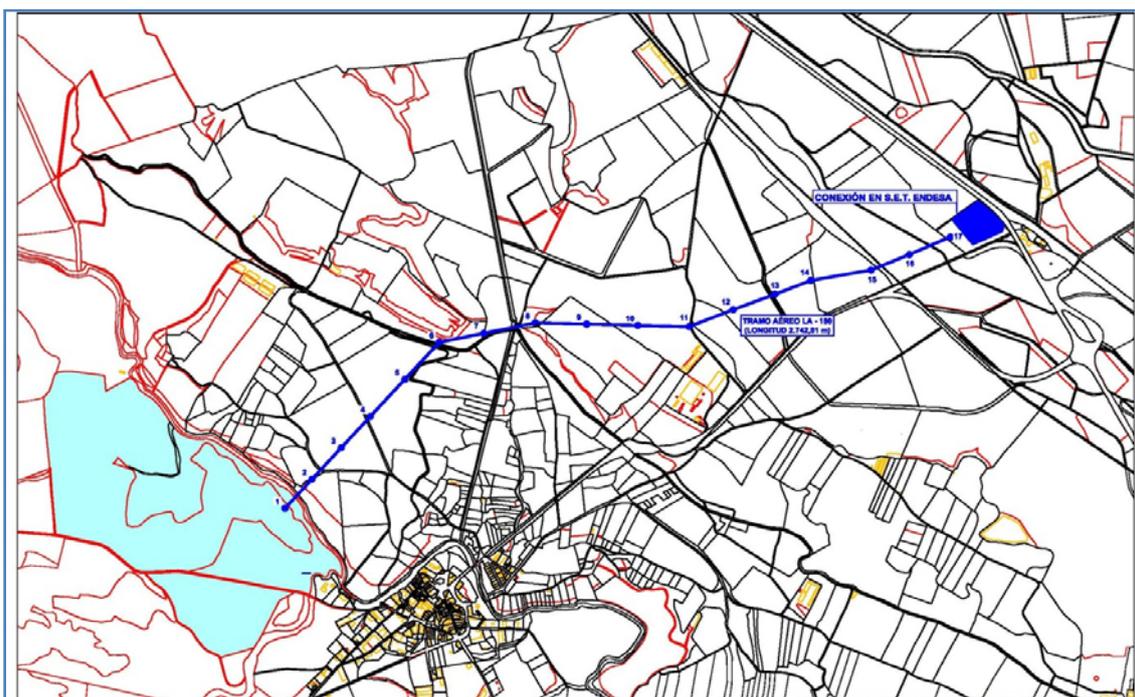
Según el planeamiento urbanístico de Poleñino, el trazado transcurre por terrenos calificados como suelo no urbanizable sin ningún tipo de protección específica. Las parcelas afectadas son las siguientes, la gran mayoría de titularidad privada.

POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	T.M.
12	51	22252A012000510000GX	Poleñino
12	171	22252A012001710000GF	Poleñino
12	52	22252A012000520000GI	Poleñino

12	179	22252A012001790000GJ	Poleñino
12	55	22252A012000550000GS	Poleñino
12	60	22252A012000600000GU	Poleñino
12	73	22252A012000730000GT	Poleñino
12	71	22252A012000710000GP	Poleñino
12	72	22252A012000720000GL	Poleñino
12	70	22252A012000700000GQ	Poleñino
12	118	22252A012001180000GZ	Poleñino
12	116	22252A012001160000GE	Poleñino
12	117	22252A012001170000GS	Poleñino
12	160	22252A012001600000GA	Poleñino
12	159	22252A012001590000GY	Poleñino
12	154	22252A012001540000GU	Poleñino
501	20	22252B501000200000IE	Poleñino
501	23	22252B501000230000IU	Poleñino
501	24	22252B501000240000IH	Poleñino
501	35	22252B501000350000IL	Poleñino
501	36	22252B501000360000IT	Poleñino
501	37	22252B501000370000IF	Poleñino
501	51	22252B501000510000IJ	Poleñino
501	42	22252B501000420000IO	Poleñino
4	83	22190A004000830000GH	Lalueza
4	82	22190A004000820000GU	Lalueza
4	81	22190A004000810000GZ	Lalueza

A nivel faunístico, el trazado no se incluye en ninguna zona de la RED NATURA, ENP ni PORN. Tampoco está en los límites de ningún Plan de recuperación o de conservación del hábitat de especies incluidas en el catalogo de especies amenazadas de Aragón aunque la zona está muy frecuentada por cigüeñas. No hay muladares en un radio de más de 20 km.

OPCIÓN 2. ALTERNATIVA LAAT NORTE (ELEGIDA)



El trazado consiste en un trayecto de aproximadamente 2,8 km de longitud que se inicia en la futura subestación POLEÑINO, tiene un tramo subterráneo hasta el apoyo Nº 1, cruza el río Flumen casi por la intersección del barranco los Arnales, discurre por varias parcelas agrícolas de propiedad particular y tras 16 apoyos finaliza en la SET MARCEN existente en el término municipal de Lalueza. El tramo final desde el apoyo Nº 11 es común para las dos alternativas.

Transcurre en sentido SO a NE. La pendiente es prácticamente llana en todo su recorrido salvo el cruce sobre el curso fluvial. La zona de cruce del río en ese punto, está desprovista de vegetación de ribera arbórea presentándose únicamente vegetación de ribera de bajo porte con tamarices y cañas. Los apoyos planteados se ubicarían sobre cultivos por lo que no se prevé afección a vegetación natural salvo algunas arvenses y ruderales.

Según el planeamiento urbanístico de Poleñino, el trazado transcurre por terrenos calificados como suelo no urbanizable sin ningún tipo de protección específica. Las parcelas afectadas son las siguientes, la gran mayoría de titularidad municipal.

POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	T.M.
12	49	22252A012000490000GI	Poleñino
12	50	22252A012000500000GD	Poleñino
12	27	22252A012000270000GW	Poleñino
12	59	22252A012000590000GW	Poleñino
501	9	22252B501000090000IR	Poleñino

12	61	22252A012000610000GH	Poleñino
501	23	22252B501000230000IU	Poleñino
501	24	22252B501000240000IH	Poleñino
501	35	22252B501000350000IL	Poleñino
501	36	22252B501000360000IT	Poleñino
501	37	22252B501000370000IF	Poleñino
501	51	22252B501000510000IJ	Poleñino
501	42	22252B501000420000IO	Poleñino
4	83	22190A004000830000GH	Lalueza
4	82	22190A004000820000GU	Lalueza
4	81	22190A004000810000GZ	Lalueza

6.1.4.2. COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Las dos alternativas planteadas son prácticamente similares en cuanto a trazado y características técnicas; Además, el último tramo es común en los dos casos, reduciendo así la comparativa a los primeros tramos de líneas. La elección se basa entonces en un aspecto totalmente administrativo y de tramitación, seleccionando la **Alternativa NORTE** como la más idónea por ser en su mayoría terrenos de titularidad municipal, lo que permitirá a priori agilizar los trámites de compatibilidad y autorización de ocupación.

6.1.4.3. SOLUCIÓN ELEGIDA

Como ya se ha mencionado anteriormente, a igualdad de afecciones ambientales, se selecciona la alternativa más ventajosa socio económicamente hablando, la **ALTERNATIVA NORTE**.

6.2. SOLUCIÓN ADOPTADA

El estudio de alternativas se realiza en base a la existencia del recurso solar, la viabilidad técnica del proyecto y las restricciones ambientales y patrimoniales. Se plantea la Alternativa 0 en cuyo caso, si bien no se afectaría a ningún elemento del medio natural, repercutiría de forma negativa en el medio socioeconómico de la zona así como en la sostenibilidad del modelo de producción energética.

La descripción detallada de las actuaciones previstas para la alternativa seleccionada, los impactos previstos y las medidas a adoptar para evitarlos o minimizarlos se desarrollan a continuación.

7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

El municipio de Poleñino se rige por un proyecto de Delimitación de Suelo Urbano aprobado en el año 1993. Todas las parcelas de implantación previstas se sitúan en Suelo No Urbanizable Genérico.

El municipio de Lalueza por su parte, tiene un Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente en 2007.

Conforme a las normas urbanísticas que regulan las servidumbres a caminos rurales, y aunque no se trate de edificaciones, se han situado los paneles solares a distancias superiores a las mínimas exigidas.

El promotor ya ha solicitado la compatibilidad urbanística en los respectivos ayuntamientos afectados para regularizar las infraestructuras previstas con la ordenación municipal.

8. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

El estudio del medio o caracterización ambiental se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación de la infraestructura, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y territorial en la zona de estudio, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por la instalación, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión.

En base a lo anterior, se ha estructurado este apartado de la siguiente forma: en primer lugar, se analizan los factores abióticos, referidos al clima, a la geología e hidrología, ante la posibilidad de afección durante la fase de obras prestando especial atención al posible incremento de las tasas de erosión del terreno originado por la construcción de las plataformas de soporte de los paneles y la adecuación de caminos y pistas de accesos. El siguiente apartado referido al medio natural, analiza de forma específica las comunidades vegetales presentes en el ámbito de estudio y su valor de conservación, así como la fauna asociada a los biotopos presentes en el área, prestando especial atención a la avifauna. Asimismo, se abordan las posibles afecciones sobre el bienestar social como ruidos, vibraciones, campos electromagnéticos, etc. Se incorporarán las conclusiones de los estudios arqueológicos y paleontológicos realizados en la zona de actuación como análisis del patrimonio cultural y se estudiará el impacto paisajístico (visual) del parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas. Finalmente, se exponen las afecciones del medio socioeconómico que suelen ser en general, de tipo positivo.

8.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO

El territorio objeto de caracterización ambiental se localiza en el centro de la Comarca de LOS MONEGROS, entre los términos municipales de Poleñino y Lalueza. El Parque Fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I y sus infraestructuras asociadas se sitúan en una zona agrícola con una altitud máxima que ronda los 300 m sobre el nivel del mar, en los parajes denominados "El Romeral" y "Camino de Robres" para la PFV y los parajes "El Campillo", "La Almenada", "La Lastra" y "Saso de Cabañas" para el trazado de la LAAT.

El área geográfica de la Comarca de Los Monegros ocupa la parte central de la Depresión del Ebro en la región aragonesa a caballo entre las provincias de Huesca y Zaragoza.

Figura 9. Encuadre geográfico del parque fotovoltaico "FV SOLARIA - POLEÑINO I"



Fuente: Comarcalización de Aragón

8.2. MEDIO FISICO

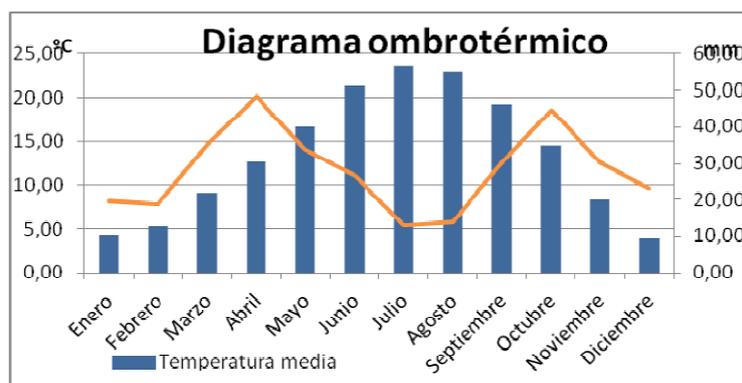
8.2.1. CLIMATOLOGÍA

El relieve es uno de los factores que más influyen en el clima dada su capacidad para modificar el normal comportamiento espacial de sus elementos y generar condiciones ambientales muy distintas. El clima de la comarca de LOS MONEGROS responde a las zonas topográficamente deprimidas y rodeadas de montañas que dan lugar a una reducción de la humedad y disminución de la precipitación que activa la evaporación e incrementa la aridez que, unido con el elevado contraste térmico, genera un clima de acusado matiz continental.

El clima de la Comarca de Los Monegros responde a las características de **mediterráneo con fuerte carácter continental** con escasas lluvias en general, con régimen de mínimo invernal y más acusado todavía en verano, máximas precipitaciones durante los equinoccios, elevadas temperaturas estivales que contribuyen a la fuerte oscilación anual y una gran aridez que caracteriza el paisaje monegrino.

Las características climáticas de la zona de estudio se analizan a partir de los datos obtenidos en la Estación Meteorológica de Sariñena ubicada en 000934W Longitud / .414802 ED50 Latitud.

Figura. 10. Diagrama ombrotérmico típico del clima monegrino



Fuente: Anuario Estadístico Agrario. Gobierno de Aragón

Tabla 12. Datos pluviométricos (mm) año 2013 y promedio normal (mm).

Estación meteorológica de Sariñena												
En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
21	11	48	49	28	39	37	15	17	32	54	9	360
22	17	17	37	44	24	15	25	38	41	33	28	340

Fuente: Anuario Estadístico Agrario. Gobierno de Aragón

Las precipitaciones son muy irregulares a lo largo del año. En este año 2013 concretamente fueron muy anómalas con respecto a la media normal de la zona registrándose hasta 39-37 mm de lluvia durante los meses de junio y julio. En general, la media anual de precipitaciones oscila entre los 340-360 mm.

Tabla 13. Temperaturas (°C). Año 2013

Estación meteorológica de Sariñena													
Variables	Enero	Febr	Marzo	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
T. media de las Máximas	11,5	11,1	15,2	18,3	18,2	26,4	31,4	29,5	26,5	22,8	14,8	7,2	19,4
T. media de las Mínimas	0,3	0,8	3,7	5,4	6,5	11,9	16,7	15,2	12,7	10,3	3,9	-0,4	7,3
T. Media mensual	5,9	6,0	9,5	11,9	12,4	19,2	24,1	22,3	19,6	16,6	9,3	3,4	13,4
Nº días de helada	16	12	7	0	0	0	0	0	0	0	7	20	62

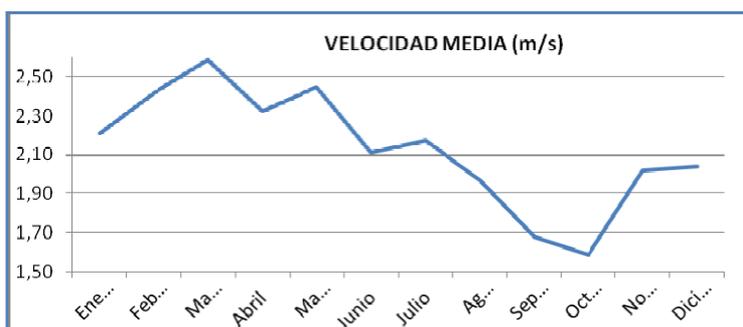
Fuente: Anuario Estadístico Agrario. Gobierno de Aragón

Las temperaturas muestran inviernos fríos, los meses más fríos van desde noviembre hasta marzo con temperaturas mínimas bajo cero alcanzando mínimas absolutas de hasta -5,5 °C. Los meses de marzo, abril y mayo apenas superan los 5 °C. Las heladas son numerosas llegando a los 62 días al año durante el periodo invernal. La temperatura media de las máximas oscila en torno a los 19 °C presentando grandes contrastes térmicos en valores absolutos pasando de los 26 °C de diferencia entre la temperatura mínima y máxima.

En este caso la evapotranspiración es elevada en los meses de verano debido a la menor precipitación y a las temperaturas elevadas, se suaviza en abril y octubre. El resto de los meses la evapotranspiración es mucho mayor, lo que genera un déficit hídrico en la zona. El déficit más elevado se da en los meses de junio y julio, cuando las precipitaciones son escasas y aunque se pueden dar episodios de precipitaciones muy intensas debido a fenómenos tormentosos, estos resultan poco eficientes por la elevada evapotranspiración y a la pérdida del agua por escorrentía superficial.

8.2.2. VIENTOS

La variedad de vientos en la zona de estudio es grande, aunque en ningún caso adquieren la virulencia del Valle del Ebro, lo que contribuye a crear un ambiente térmico más agradable, a pesar de tener temperaturas más bajas. En la siguiente gráfica se observan valores muy irregulares, siendo marzo el mes que presenta el mayor valor y octubre el menor.



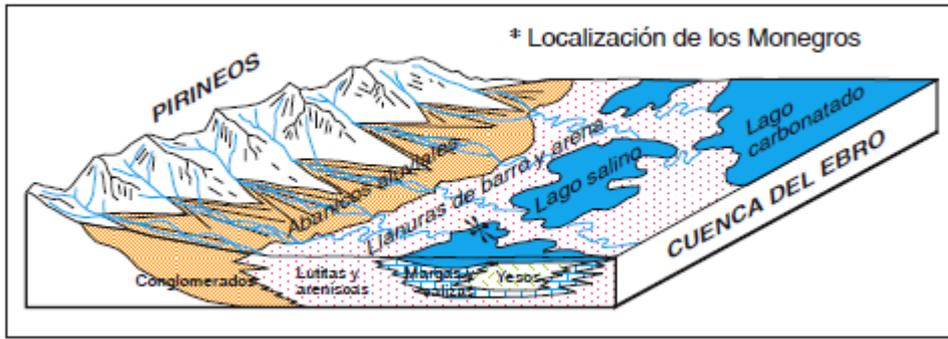
En el caso del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I, no es el viento un factor muy significativo pero sí en cuanto a su influencia como factor desecante del clima que hace descender la humedad relativa de la zona de estudio.

8.2.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La comarca de LOS MONEGROS ocupa la parte central de la Depresión del Ebro en la región aragonesa, a caballo entre las provincias de Huesca y Zaragoza. Desde un punto de vista fisiográfico, el territorio comarcal se encuentra vertebrado longitudinalmente por las sierras de Alcubierre y Sigena. En esta alineación montañosa, orientada de noroeste a sureste, se alcanzan las cotas topográficas más elevadas de toda la depresión, superando los 800 m de altura (San Caprasio, Monte Oscuro). Sobre ambas vertientes, se apoyan tierras bajas y llanas surcadas por una red de vales y barrancos, procedente de las estribaciones anteriores y dirigida hacia los ríos Alcanadre, Flumen y Guatizalema, en el sector nororiental, y hacia el Gállego y Ebro, fuera ya de los límites comarcales, en la parte suroccidental. Durante el Oligoceno y Mioceno, la actual Depresión del Ebro funcionó como cuenca sedimentaria. El yeso y sales más solubles van haciéndose más abundantes en estos sedimentos hacia el centro de la depresión. La geología de los emplazamientos estudiados viene condicionada por el tipo de disección cuaternaria de los estratos oligo miocenos.

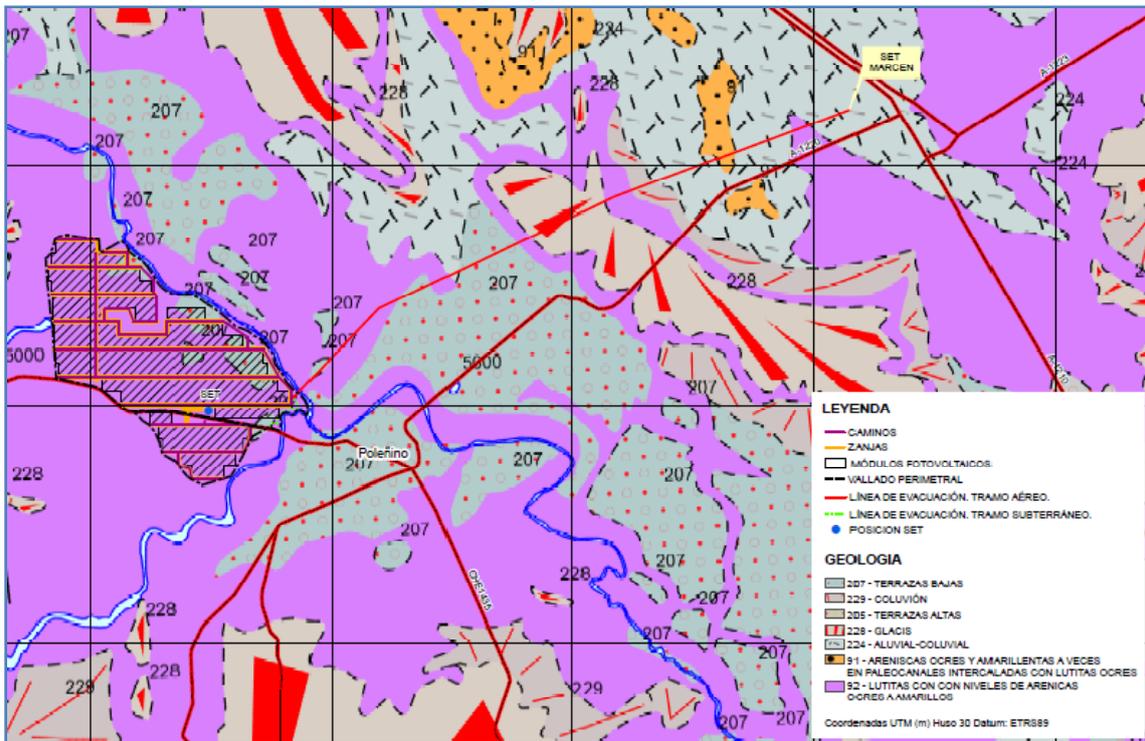
Siguiendo el esquema paleogeográfico de los ambientes sedimentarios en la Cuenca del Ebro durante el mioceno basado en QUIRANTES (1978), la localización ocupada por Los Monegros se sitúa sobre una unidad litográfica correspondiente a lutitas y areniscas.

Figura 11. Geología de la zona de estudio



Fuente:

Colección territorio



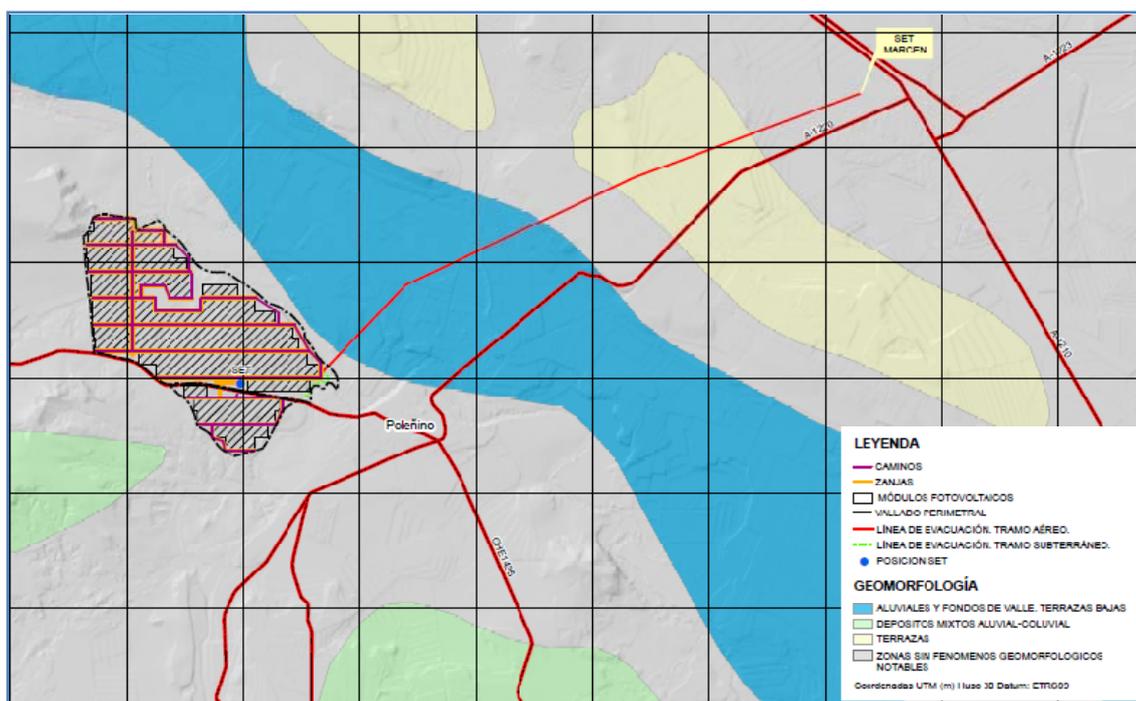
Fuente: hoja IGME

Geomorfológicamente, la zona de estudio se corresponde con la Depresión presomontana de Sariñena constituida por una extensa zona deprimida topográficamente de lutitas y areniscas de la Formación Sariñena. Esta depresión es drenada por los ríos Flumen y Guatizalema que se unen al Alcanadre como nivel de base situado a 200 m en su cota más baja. Teniendo en cuenta la altura de la sierra de Alcubierre (800 m), la actividad erosiva de la red de drenaje ha excavado del orden de 600 m de serie estratigráfica que ha originado la acumulación de terrazas fluviales durante el cuaternario asociadas con los ríos anteriores.

Es frecuente que los niveles aluviales anteriores de terrazas que presentan mayor grado de cementación conformen relieves tabulares y cerros testigos. En relación con sus escarpes es frecuente el desarrollo de facetas triangulares como respuesta a una serie de etapas de regularización de las laderas y de retroceso de los escarpes. Esta evolución tiene

lugar en tiempos recientes del pleistoceno superior y principalmente del holoceno con diferentes etapas que coinciden con periodos fríos. En algunas acumulaciones de ladera aparecen con frecuencia restos arqueológicos procedentes de yacimientos localizados en los escarpes superiores. Buenos ejemplos lo constituyen las laderas de Cantalobos, Poleñino, Marcén, La Masadera y Castelflorite.

Figura 12. Geomorfología de la zona de estudio



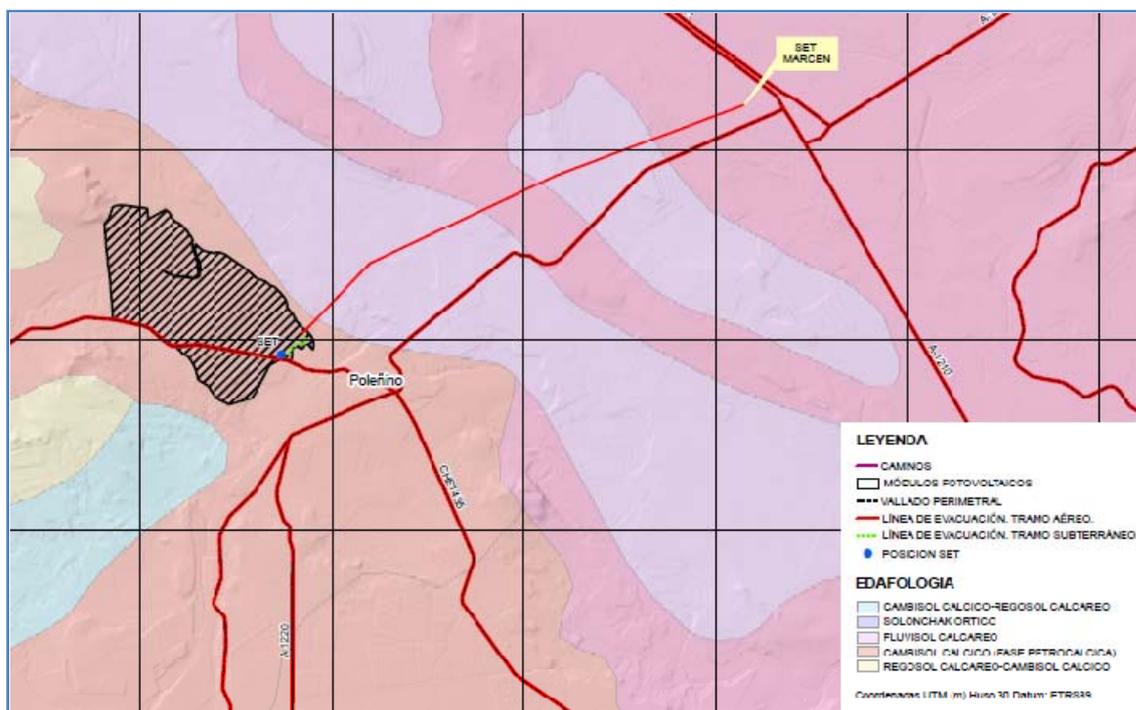
Fuente: Mapa geomorfológico 1:50.000 del IGME

8.2.4. EDAFOLOGÍA

Como consecuencia de la prolongada interacción entre factores tales como la litología, la climatología, la cubierta vegetal que sustentan y los usos a los que se han visto sometidos, los suelos del territorio objeto de estudio aparecen conformando un mosaico edáfico caracterizado por la alternancia de perfiles de distinta potencia, estructura y composición. Así, es posible encontrar suelos bien desarrollados frente a otros que manifiestan un escaso grado de desarrollo o incluso, frecuentemente, áreas en las que aflora la roca subyacente.

Según el mapa, la mayor parte de la superficie ocupada está constituida por suelos que según la clasificación de la FAO/UNESCO pertenecen al tipo cambisoles y fluvisoles.

Figura 13. Edafología de Aragón



Fuente: estudios pirenaicos

Los Cambisoles háplicos o típicos en el Alto Aragón abundan en zonas húmedas, de montaña donde, aún desarrollándose sobre material parental calizo, suelen lavarse los carbonatos del perfil. Según el contenido en bases sea más o menos elevado reciben el calificativo de éutricos o dístricos e incluso de calcárico, si aún presentan carbonatos en el perfil. Si los ciclos de erosión y coluvionamiento no frenan su evolución, pueden ir incorporando materia orgánica en el horizonte superficial (carácter húmico) para acabar convirtiéndose en Phaeózems o en Umbrisoles. A los Cambisoles de fondos y laderas abancaladas por el hombre se le añade el sufijo de escálico.

En el fondo de los valles, en torno a los ejes de los ríos, sobre los depósitos aluviales actuales o terrazas recientes los suelos más característicos son los Fluvisoles. Son siempre suelos jóvenes, en los que los rasgos heredados del material original y de la historia de las avenidas están muy presentes. Son en general, suelos profundos, de materiales arenosos y limosos con pasadas de gravas, con una distribución irregular del contenido en materia orgánica en el perfil habido sido soporte de los regadíos tradicionales por ser en los que se concentra mayor humedad y por su elevado potencial productivo. Sin embargo, en ocasiones presentan problemas de hidromorfismo por encharcamiento y de salinidad como ocurre con la zona semiárida de Monegros.

8.2.5. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

8.2.5.1. HIDROLOGÍA

Los términos municipales de Poleñino y Lalueza están incluidos dentro de la cuenca hidrográfica del Ebro y más concretamente forman parte de la subcuenca del río Flumen.

La subcuenca del río Flumen se localiza en el cuadrante nororiental de la cuenca del Ebro, limitando con las subcuencas de los ríos Gállego, al este, Isuela, al norte, Guatzalema, al oeste, Alcanadre, al suroeste y las tierras que drenan directamente al río Ebro, al sur. Su superficie, de 1.442,82 km², se extiende totalmente por la provincia de Huesca. La subcuenca se estructura en torno a un colector principal, el río Flumen, de dirección general N-S en la mayor parte de su recorrido, dirigiéndose hacia el río Alcanadre con dirección SE al que cede sus aguas en el tramo final de su recorrido. Sus casi 129 km de recorrido están divididos en cuatro masas de agua de las cuales dos, las dos últimas, tienen punto de muestreo biológico y, por tanto, son valoradas por el índice IHG. A este curso principal afluyen dos ríos secundarios, ambos por su margen derecha: el río Isuela, al final de la tercera masa de agua, y el barranco de Valdabra, al inicio de la cuarta masa de agua. De estos dos afluentes, tan sólo el río Isuela tiene punto de muestreo biológico.

El río Flumen es el último de los afluentes de entidad del río Alcanadre, afluyendo a él en la parte baja del recorrido por su margen izquierda. Recoge los aportes de los sectores más occidentales de la Sierra de Guara, así como de sierras prepirenaicas ajenas a ese conjunto, como las estribaciones de la Sierra de Gratal. El río Flumen nace a unos 1.275 msnm y desemboca en el río Alcanadre a unos 230 msnm. El desnivel total de 1.045 m se salva con una pendiente media del 0,81%. La longitud del cauce es de 128,8 km en los que presenta morfologías muy variadas, desde profundos cañones hasta sucesiones de marcados meandros en la zona baja de la cuenca.

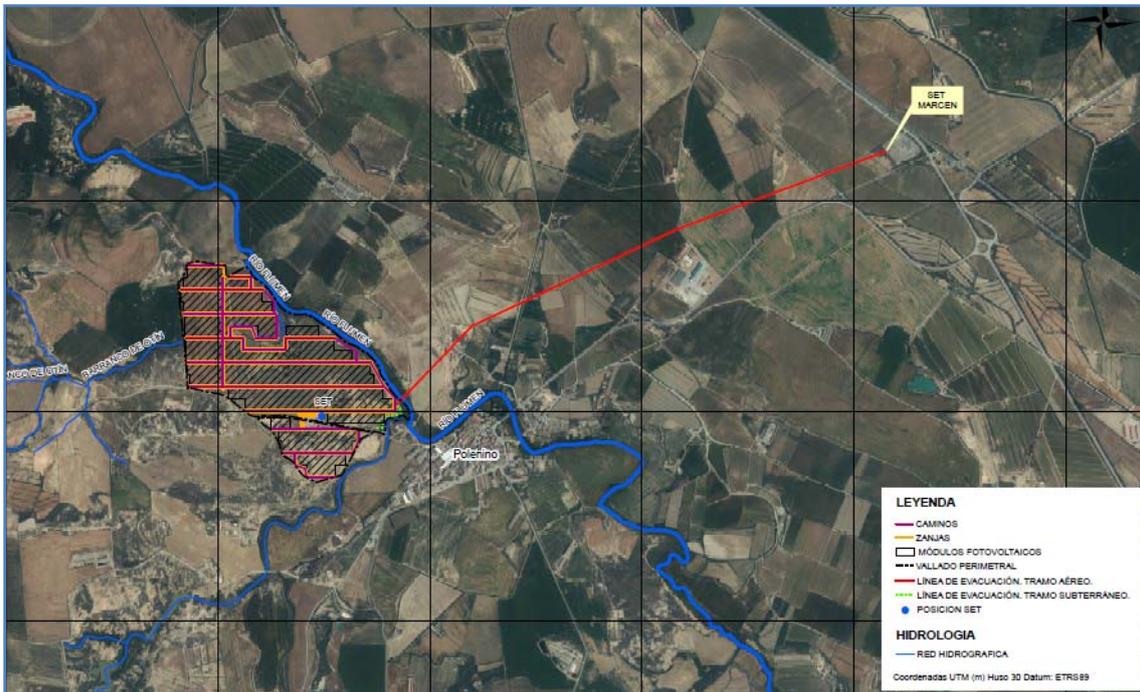
El régimen fluvial de este río es típicamente prepirenaico o pluvial mediterráneo, muy irregular en sus aportaciones interanuales y mensuales, debidas tanto al régimen de precipitaciones como a la escasa capacidad de regulación de las cuencas.

Los caudales del río Flumen se encuentran alterados desde su mismo nacimiento, cuando se deriva parte del flujo hacia el río Isuela, que más tarde será afluente del propio Flumen. Además, en su cauce se encuentran hasta tres embalses: Belsué, Cienfuens y el nuevo embalse de Montearagón. La influencia de estos embalses en los regímenes de caudales y sedimentos es más que notable y, además, suponen una alteración de la llanura de inundación en importantes tramos del río. Este aspecto también se da en la zona baja, donde la presencia de cultivos conlleva la actuación en las márgenes del cauce para evitar posibles desbordamientos. El cauce del río se encuentra afectado por las obras de regulación, que suponen la alteración total de varios kilómetros de cauce. También se hacen frecuentes las

actuaciones en las márgenes de la zona media y baja de la cuenca, así como obras de derivación para regadío y actuaciones en el lecho del mismo.

El corredor ribereño del Flumen presenta, en general, una buena continuidad, pero conforme se avanza en el cauce su amplitud se ve más reducida al tiempo que el menor grado de encajamiento del cauce conlleva una mayor presión antrópica. También son frecuentes las alteraciones de la estructura interna del corredor por pastoreo y otros usos, y algunas zonas con plantaciones de chopos que alteran la naturalidad de las especies.

Figura 14. Hidrología de la zona de estudio



Fuente: equipo redactor

Las parcelas objeto de implantación del parque FV se ubican encajonadas entre dos barrancos del río Flumen. Por ello se ha procedido a realizar un estudio previo de inundabilidad que se adjuntará como anejo al presente estudio de impacto.

Elemento hidrológico	Localización ETRS89	Descripción tratamiento
Barranco de Otín	721.384 / 4.639.136 722.276 / 4.639.516	Se inicia en el paraje Camino de Robres con una pequeña balsa reguladora hasta desembocar al río Flumen tras recorrer durante unos 1,12 km las parcelas 6, 7, 9 y 10 del polígono 502 de Poleñino
Barranco de los Arnales	719.662 / 4.637.001	Recoge las aguas de escorrentía de "La Cardeta" a unos 381 msnm. Recorre durante más de 5 km las parcelas objeto de estudio hasta desembocar en el río Flumen.

8.2.5.2.HIDROGEOLOGÍA

Según el Sistema de Información de Recursos Subterráneos no existe unidad hidrogeológica en la zona de estudio. Las parcelas tampoco se encuentran incluidas en Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

8.3. MEDIO BIÓTICO

8.3.1. VEGETACIÓN

8.3.1.1.MARCO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio forma parte de la región Mediterránea, provincia Aragonesa y sector Bardenas-Monegros.

Desde el punto de vista bioclimático y atendiendo a la clasificación de Rivas-Martínez (1978), la zona de estudio se encuentra entre el límite 22b de la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina en la Sierra de Alcubierre y 15c. Serie supra-mesomediterránea manchega y aragonesa de la sabina albar o *Juniperus thurifera* de la gran llanura con un clima marcado por la gran continental y aridez del clima.

8.3.1.2.VEGETACIÓN POTENCIAL

Existen varias teorías sobre cuál sería el paisaje original de los Monegros. En la parte norte de la comarca así como en las elevaciones orientadas al norte de la sierra de Alcubierre, parece claro que la vegetación potencial, previa a la acción del hombre, es el carrascal. Así lo atestiguan algunos carrascales de la sierra de Alcubierre y de los somontanos, más al norte. Sin embargo, en la gran llanura, batida por el cierzo y castigada por la inversión térmica, el árbol que atestigua antiguos bosques es la sabina albar. Todo apunta a que la vegetación original estaba dominada por bosques algo abiertos de sabina albar y matorrales arbustivos con coscoja (*Quercus coccifera*) y escambrón (*Rhamnus lycioides*). En las solanas más reseca, sobre suelos yesosos y pedregosos, se instalarían comunidades esteparias, con hierbas y pequeñas matas, paisaje que ahora domina fuera de los campos de cultivo.

8.3.1.3.VEGETACIÓN ACTUAL

Según se recoge en el estudio de la flora de la comarca de LOS MONEGROS (colección del Territorio), la aridez del clima condiciona totalmente la vegetación presente en la zona de estudio convirtiendo estas tierras en un ambiente extremo para los seres vivos que la ocupan.

Sobre unos suelos calizos o margosos, la falta de lluvia durante gran parte del año ya es un factor que sólo permite la presencia de plantas adaptadas a transpirar poco, o hacerlo solamente por la noche. También están bien adaptadas a este factor las plantas efímeras, que crecen durante los breves episodios en los que hay una disponibilidad aceptable de agua y pasan el resto del tiempo en forma de semilla.

Ante este problema, las que reflejan los rayos solares o se protegen de ellos con pelos, ceras, o simplemente con un diseño de las hojas adecuado, tendrán ventaja sobre las que no tengan estas adaptaciones. Como combinación del clima y la geología se forman suelos muy peculiares, que influyen decisivamente en la posibilidad de supervivencia de las plantas. Por ejemplo, en zonas donde se encharca el agua, la intensa evaporación provoca un importante enriquecimiento en sales del suelo. Las plantas que toleran la sal suelen tener estrategias como cargar con sales el jugo celular o tener sistemas de excreción. También algunas peculiaridades geológicas como la presencia de yeso en los suelos favorecen la existencia de especies muy adaptadas a esta circunstancia.

Sin embargo, actualmente la realidad es que la mayor parte del territorio está ocupado por cultivos de secano y de transformación al regadío.

La gran superficie de regadíos y, por lo tanto, de sus ecosistemas asociados favorece que penetre un gran número de especies ubiquestas, muchas de ellas con un gran poder de dispersión. Estas especies a menudo invaden el territorio y desplazan a las especies autóctonas e incluso endémicas, ya que aprovechan mejor los espacios alterados como explanadas, escombreras, pistas, etc.

Por lo tanto, en el entorno inventariado, en sentido amplio, pueden reconocerse las siguientes unidades de vegetación:

- Carrascal (*Q.ilex rotundifolia*)
- Sabinar (*Juniperus thurifera*)
- Pinar de repoblación (*Pinus halepensis*)
- Matorral de sustitución
- Matorral gipsófilo
- Matorral nitrófilo
- Sotos fluviales
- Terrenos agrícolas y Vegetación arvense

Carrascal

Los carrascales dominan en las umbrías altas de la sierra de Alcubierre, por encima de los 500 m, en exposiciones con componente norte. La topografía proporciona una gran

variedad de microclimas, por lo que podemos hablar de una gran diversidad florística del carrascal. Lo más habitual es encontrar junto a la carrasca (*Quercus ilex subsp. ballota*) una madreSelva (*Lonicera implexa*), *Coronilla minima subsp. lotoides*, *Bupleurum rigidum* y *Centaurea linifolia*. A veces este carrascal hace de refugio para algunas especies submediterráneas como el boj (*Buxus sempervirens*), la senera (*Amelanchier ovalis*) o el arce de Montpellier (*Acer monspessulanus*). En algunas laderas pendientes y elevadas, sometidas a nieblas persistentes, se mezclan la carrasca y el quejigo formando un bosque mixto, en el que aparece gran cantidad de musgos y líquenes. En estos bosques penetran algunas especies como el arañón (*Prunus spinosa*) y algunas plantas eurosiberianas como *Filipendula vulgaris* y *Senecio lagascanus*. En otras zonas hay vertientes orientadas al norte que quedan protegidas del cierzo y de la inversión térmica. Aquí aparecen plantas termófilas, propias de los encinares del litoral, como el madroño (*Arbutus unedo*), el durillo (*Viburnum tinus*) y la olivilla (*Phyllirea angustifolia*). En el norte de la comarca llegan algunos carrascales aclarados que manifiestan la cercanía del Somontano, donde es habitual encontrarse los carrascales en la llanura.

Foto 1. Carrascal



Fuente: equipo redactor

Sabinar (*Juniperus thurifera*)

El sabinar de sabina albar (*Juniperus thurifera*) es el bosque que representa el máximo desarrollo de la vegetación en la zona de mayor aridez de los Monegros, en las llanuras que quedan entre la sierra de Alcubierre y el Ebro. Incluso en las zonas donde están mejor conservados los sabinares siempre presentan una estructura muy abierta, siendo raro que se

toquen las copas. Es por ello que más que un bosque se trate de una *estepa arbolada*, donde la sombra muy difusa de los árboles permite desarrollarse sin problemas a las especies heliófilas.

Se aprecia la presencia de numerosos arbustos junto a las sabinas en los lugares donde mejor conservado está el sabinar. Se trata del espinillo negro (*Rhamnus lycioides*), *Asparagus acutifolius*, *Ephedra major* y más raramente la carrasquilla (*Rhamnus alaternus*), la coscoja (*Quercus coccifera*) y *Osyris alba*. Hoy en día quedan pocas sabinas, solamente en algunas áreas de campos de secano, en los bordes de las parcelas que están ocupados por matorrales y sabinas más o menos aisladas, rompiendo así la monotonía de la llanura. Es éste un paisaje muy peculiar de los Monegros.

Pinar de pino carrasco

Los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) son abundantes en las sierras de Alcubierre y Sigena, en situaciones intermedias entre el dominio del carrascal de las partes más elevadas (mínimo de aridez) y el del sabinar de la llanura (máximo de aridez). Estos pinares se pueden encontrar en todo tipo de exposiciones.

Se trata en general de bosques abiertos con un denso sotobosque formado por especies arbustivas de porte alto como la coscoja (*Quercus coccifera*), el espinillo negro (*Rhamnus lycioides*) y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), así como otras de porte bajo como la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*) y la bufalaga (*Thymelaea tinctoria*). En ocasiones dicho sotobosque se encuentra degradado y consiste en un romeral pobre en diversidad específica y con escasa cobertura.

El pino carrasco se adapta perfectamente a las condiciones de aridez de las laderas de las sierras monegrinas, mientras raramente aparece de forma natural en la llanura, donde la especie arbórea dominante es la sabina albar, debido a su capacidad de soportar fríos extremos. Los escasos pinares de carrasco presentes en la estepa monegrina son pequeños bosquetes que constituyen islas de vegetación forestal entre los campos de cultivo que dominan en la llanura. Dichos pinares preceden mayoritariamente de repoblación forestal.

Matorral de sustitución

El coscojar es uno de los tipos de matorral más característicos de los Monegros. En las áreas de mayor aridez muchos autores consideran que ésta es la vegetación climática, la más desarrollada posible conforme a las limitaciones del clima. En la sierra de Alcubierre y el norte de la comarca, estos matorrales aparecen tras la degradación de los carrascales y en los claros de pino carrasco. Las laderas son a menudo quemadas repetidas veces. Esto, junto a la tala de

pinos y carrascas, favorece a la coscoja (*Quercus coccifera*), que suele formar densas manchas. Junto con ésta es habitual un arbusto alto o arbolillo, el espino negro (*Rhamnus lycioides*), y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*) y la sabina negral (*Juniperus phoenicea*). Aunque a veces forma densas manchas, es más habitual que los arbustos citados se intercalen con matorrales bajos y pasto, dando un aspecto característico a las laderas de los cerros, lo que popularmente se conoce como sarda.

Foto 2. Matorral de sustitución



Fuente: equipo redactor

Matorral gipsícola

Los matorrales sobre yesos o matorrales gipsícolas son un tipo particular de matorral, determinado por el sustrato el yeso (sulfato de calcio). Un buen número de especies aparecen estrictamente en terrenos yesosos. La presencia de estas especies y la ausencia de muchas otras permiten considerar la vegetación de los yesos como un tipo de vegetación diferente del resto.

En las laderas de los cerros, sobre suelos donde el yeso no aflora muy a menudo, domina el asnallo (*Ononis tridentata*). En los yesos costra, donde aflora la roca madre, la vegetación está más degradada y domina *Helianthemum squamatum*. En la base de los cerros, donde la erosión del viento deposita los limos que son estabilizados por una capa de líquenes, aparece *Lepidium subulatum*.

Junto a las mencionadas, son propias de los matorrales sobre yeso *Herniaria fruticosa*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum syriacum*, *Launaea pumila*, *L. fragilis* y *Astragalus alopecuroides*, entre otras. En la comarca se puede encontrar este tipo de vegetación sobre todo al sur de las sierras de Alcubierre y Sigena.

Matorral nitrófilo (ontinar-sisallar)

Hacia el sur de la comarca de los Monegros, en lindes y ribazos de entidad en las parcelas agrícolas, márgenes de camino y en el entorno de barrancos, se desarrollan especies más nitrófilas y se encuentran formaciones de *Artemisia herba alba*, *Atriplex halimus*, *Camphorosma monspeliaca* y *Salsola vermiculata* acompañadas de *Thymus vulgaris* y *Retama sphaerocarpa* y allí donde se acumulan más limos, de *Lygeum spartum*. Especies más halófilas en estas mismas unidades: *Suaeda vera* y *Tamarix canariensis*, en zonas más húmedas.

Foto 3. Matorral nitrófilo



Pastizal

Son abundantes las zonas de lastonar con matorral y retama. Las especies más abundantes son *Brachypodium retusum*, *Lygeum spartum* y varias especies de *Stipa*. Otras especies: *Asterolinum linum stellatum*, *Biscutella auriculata*, *Carlina corymbosa*, *Cnium benedictus*, *Plantago sempervirens*.

Foto 4. Pastizal



Fuente: equipo redactor

Sotos fluviales (río Flumen y cauces asociados)

Los bosques de ribera (sotos) suponen un contraste con la vegetación dominante en la comarca. Al depender del nivel freático elevado de los márgenes de los ríos, estos bosques forman un ecosistema propio. Suelen tener una estructura completa, con gran número de árboles y arbustos, así como hierbas. Faltan o son escasas las especies anuales y las pequeñas matas, tan abundantes en las estepas. Así pues, los sotos de la zona son bosques de ribera mediterráneos, un tipo de vegetación ampliamente extendida por la región. Dominan los árboles caducifolios: chopos (*Populus nigra*) y sobre todo álamos (*P. alba*), que forman un bosque muy cerrado, en el que penetra poco la luz del sol.

También se pueden encontrar otros árboles como sauce blanco (*Salix alba*), olmo (*Ulmus minor*) y fresno (*Fraxinus angustifolia*). Bajo este predominio de árboles suele haber un sotobosque muy frondoso, incluso enmarañado, donde abundan restos vegetales transportados por las riadas. Aquí se encuentran arbustos caducifolios como el majuelo (*Crataegus monogyna*) o *Prunus mahaleb*, y son muy abundantes las zarzas (*Rubus ulmifolius*), que se desarrollan enormemente sobre todo en sotos que tras haber sido aclarados para pasto u otros usos, son rápidamente colonizados. Son muy características de los sotos las plantas enredaderas (*Rubia tinctoria*, *Calystegia sepium*, *Hedera helix*) y es muy común encontrar un lastón (*Brachypodium phoenicioides*) dominando entre las hierbas.

Por su parte, los tamarizales o tarayales se desarrollan en láminas o cursos de agua con cierta abundancia de cloruros (ClNa). En estos ambientes se asientan los tamarices (*Tamarix africana*, *T. gallica*), que tienen siempre un papel indicador de humedad a no demasiada profundidad. Se ubican sobre todo en zonas húmedas encharcadas.

Foto 5. Soto del río Flumen



Fuente: equipo redactor

Terrenos agrícolas y especies arvenses

Se trata de la formación dominante en el área de estudio.

Actualmente una gran parte de la comarca de Los Monegros está ocupada por extensas áreas agrícolas en las que predominan los cultivos de regadío. La tendencia a transformar áreas de secano en nuevos regadíos está cada vez más extendida. Asociada a los regadíos, sobre todo en las acequias, bordes de balsas, etc., existen especies herbáceas como el carrizo, la espadaña y la caña.

La flora arvense característica de los campos de cultivo y de los márgenes de caminos es considerada un hábitat esencial para la biodiversidad de los entornos agrícolas. La vegetación arvense de secano suele ser más rica en especies y en ella suelen predominar especies de elementos corolológicos más locales, mientras que en la vegetación arvense de regadíos suelen predominar especies cosmopolitas o subcosmopolitas.

Entre los cultivos de regadío que ocupan cada vez mayores extensiones está el arroz. Los cultivos de arroz añaden al paisaje un nuevo ecosistema, ya que crean grandes áreas de inundación temporal, lo cual provoca un cambio radical en la biocenosis, es decir, en el conjunto de especies de todos los grupos de organismos que comparten un lugar.

En concreto, el parque fotovoltaico se sitúa en dos parcelas donde la mayor parte de su superficie está actualmente dedicada al cultivo de regadío. La vegetación forestal queda limitada a las márgenes del cultivo y de los caminos que cruzan ambas parcelas, así como a terrenos elevados de relieve más irregular y con taludes que en ciertos lugares presentan fuerte inclinación, los cuales se sitúan en la zona central y sureste de las parcelas.

En las márgenes de cultivos y caminos, la vegetación se reduce a comunidades ruderales poco relevantes acompañadas en ciertos tramos de ejemplares de ontina (*Artemisia herba-alba*) y el sisallo (*Salsola vermiculata*).

Las manchas de vegetación forestal ocupan unas 12 ha de las parcelas afectadas por el parque fotovoltaico (59,47 ha). Representan por tanto aproximadamente un tercio de la superficie de dichas parcelas. Se sitúan en terrenos de relieve irregular, correspondiente con pequeños cerros, donde el suelo se encuentra altamente erosionado y en ciertas zonas incluso aflora la roca madre. La vegetación existente se trata de un albardinar, donde predominan las especies de bajo porte, que ofrecen escasa cobertura sobre el suelo, observándose abundantes zonas desprovistas de vegetación. La especie más abundante es el albardín (*Lygeum spartum*), gramínea herbácea característica de la estepa monegrina, el cual se encuentra acompañado de especies típicas de matorral nitrófilo como sisallo (*Salsola vermiculata*) y ontina (*Artemisia herba-alba*). En los taludes vertientes al río Flumen existe lastón (*Brachypodium retusum*). En ciertos lugares más deprimidos, sometidos a fenómenos de

encharcamiento, se observan concreciones salinas en superficie. En dichas superficies aparecen especies halófilas como orgaza (*Atriplex halimus*), sosa (*Suaeda vera*), carrizo (*Phragmites australis*) y ejemplares aislados de taray (*Tamariz africana*).

Cabe destacar que en la parcela 38 la vegetación se encuentra especialmente degradada puesto que en ella existe un circuito de motocross.

Las citadas parcelas donde se instalará el parque fotovoltaico limitan por el noreste con el soto del río Flumen, donde existen ejemplares arbóreos aislados de chopo negro (*Populus nigra*) e higuera (*Ficus carica*). Tanto en el soto del Flumen como en los barrancos de otín y de los Arnales, que atraviesan de oeste a este, existen ejemplares de taray (*Tamariz africana* y *T. gallica*), los cuales se encuentran formando manchas de unos pocos pies, irregularmente repartidas y fragmentadas. En los citados cursos de agua aparece además vegetación hidrófila asociada a suelos húmedos, como son carrizos (*Phragmites australis*) y cañas (*Arundo donax*), los cuales se desarrollan formando una masa densa en ciertos tramos, así como especies vinculadas a suelos salinizados como orgaza (*Atriplex halimus*) y sosa (*Suaeda vera*).

Por otro lado, la línea eléctrica aérea de evacuación cruza un mosaico de cultivos herbáceos en regadío, donde la vegetación forestal se reduce a comunidades ruderales poco relevantes como avena loca (*Avena fatua*), acompañadas en ciertos tramos de ejemplares de orgaza (*Atriplex halimus*).

Foto 6. Paisaje agrícola en regadío



Fuente: equipo redactor

Entre los cultivos de regadío tal vez el que está ocupando cada vez mayores extensiones es el del arroz. Los cultivos de arroz añaden al paisaje un nuevo ecosistema, ya que no sólo aportan más agua al suelo, sino que crean grandes áreas de inundación temporal, lo cual provoca un cambio radical en la biocenosis, es decir, en el conjunto de especies de todos los grupos de organismos que comparten un lugar.

8.3.1.4. FLORA CATALOGADA

En cuanto a figuras de protección, el parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas no se localiza sobre ningún espacio natural catalogado en la Red de Espacios Naturales Protegidos y áreas naturales singulares. Tampoco se afecta a espacios de la red natura 2000. El Lugar de Interés Comunitario más próximo, ES2410076 "Sierras de Alcubierre y Sigena", se sitúa a unos 15 km al sur de la zona de actuación.

Según la información cartográfica aportada por la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad no se ha inventariado en la zona de actuación ninguna especie de flora catalogada. La cuadrícula de 1 km² más cercana con presencia de flora catalogada es la 30TYM2743, donde se ha identificado *Loeflingia hispanica*, se encuentra situada a algo más de 3 km al noreste del punto final de la línea eléctrica de evacuación del parque fotovoltaico. No se ha identificado en la visita técnica a campo no se ha identificado ningún ejemplar de flora catalogada de los reseñados en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, donde se detallan las especies de flora en peligro de extinción en la comunidad autónoma de Aragón.

8.3.1.5. ÁRBOLES SINGULARES

Dentro del municipio de Poleñino ni de Lalueza, no se localiza ningún árbol de los incluidos en el Inventario de Árboles Singulares de Aragón disponible en la página web del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad ni en la Resolución de 25 de mayo de 2009 de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad por la que se inicia el procedimiento de declaración de varios árboles singulares.

8.3.2. FAUNA

De igual forma que los factores ambientales y la acción del hombre determinan la vegetación, ésta, junto a los factores mencionados, condiciona la fauna que la puebla.

El municipio de Poleñino presenta un mosaico de cultivos de regadío fundamentalmente intercalado con pequeños retazos de matorral. La existencia de dos barrancos de cierta envergadura y el río Flumen marcan el ecosistema diferenciador entre las grandes extensiones de cultivo.

Para caracterizar la fauna presente en la zona, se agrupan por su hábitat preferente:

- Pequeños retazos de bosques de coníferas
- Zonas de matorral
- Carrizales
- Bosque de ribera
- Cultivos de regadío
- Zonas antropizadas

8.3.2.1. EN EL MEDIO FORESTAL

Al norte del término municipal de Poleñino se encuentra una zona arbolada más o menos densa de *Pinus halepensis*.

En este medio forestal, un mamífero muy abundante es el jabalí (*Sus scrofa*). Esta especie cinegética de gran arraigo local fue antaño menos numerosa; sin embargo, desde los años 1960 ha experimentado una intensa expansión, a resultas, entre otras causas, del abandono de zonas rurales. Abundante también es el zorro rojo o «raboso» (*Vulpes vulpes*). Al igual que el jabalí es altamente ubiquista, y si bien podemos encontrarlos en el medio forestal, es fácil avistarlos en cualquier otro ambiente, desde zonas de matorral o cultivos a alrededores de zonas rurales y urbanas.

Son frecuentes la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón o «tejudo» (*Meles meles*), la gineta (*Genetta genetta*) y el gato montés (*Felis silvestris*), todos de costumbres más bien nocturnas.

En cuanto a las aves que frecuentan el medio forestal, destacan las currucas carrasqueña (*Sylvia cantillans*) y mirlona (*S. hortensis*), el arrendajo (*Garrulus glandarius*), el cuco (*Cuculus canorus*), el torcecuello (*Jynx torquilla*), la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el mirlo común (*Turdus merula*), el chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*) o el búho chico (*Asio otus*); durante el invierno, el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el real (*T. pilaris*), el común (*T. philomelos*) y el alirrojo (*T. iliacus*).

8.3.2.2. EN EL MATORRAL GIPSOFILO

Las escasas áreas de matorrales y albardinales que han escapado a la agricultura de secano y al agua del regadío son las que mantienen las comunidades de invertebrados autóctonas más valiosas. La árida estepa de yesos proporciona un ecosistema especial que solo pueden habitar determinadas especies adaptadas. Los invertebrados son los que colonizan con mayor éxito de supervivencia estos ambientes tan extremos. Numerosos son los estudios

realizados sobre la llamativa adaptación de especies de artrópodos, lepidópteros, dípteros, etc. en el "desierto monegrino".

Los vertebrados adaptados al medio yesoso de la estepa monegrina prácticamente han desaparecido. Los anfibios del estepoide son los frecuentes en los Monegros: el sapo común (*Bufo bufo*), el corredor (*Bufo calamita*) y el de espuelas (*Pelobates cultripes*). Si hay balsas también son frecuentadas por la rana común (*Rana perezi*).

Entre los reptiles son algo más abundantes, destacan la lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*), lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythurus*). El lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) es frecuente así como el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*). Entre los ofidios la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) y la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) son algo frecuentes.

La rapaz mas típica de estos parajes es el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

8.3.2.3. EN LOS CULTIVOS DE SECANO

El ecosistema de cultivos cerealistas predominante en la comarca, está asociado a aves esteparias. Estos ambientes albergan especies interesantes como el sisón, el alcaraván, la ganga ibérica y la ortega e incluso la avutarda y el cernícalo. El sisón común (*Tetrax tetrax*) anida en la mitad sur de la comarca, en la franja de Gurrea a Monflorite. Tanto la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) como la ortega (*P. orientalis*) encuentran refugio en terrenos incultos y barbechos de la zona suroeste. Varios alúdidos frecuentan los cultivos: la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), las cogujadas común (*Galerida cristata*) y montesina (*G. theklae*) y la alondra común o «aloda» (*Alauda arvensis*).

Durante el invierno sobrevuelan estos campos aguiluchos pálidos (*Circus cyaneus*), abandonándonos allá por el mes de abril, momento en el que aparece otro aguilucho, el cenizo (*C. pygargus*), especie escasa y en regresión. También tiene en los cultivos su área de campeo una rapaz nocturna, el mochuelo común (*Athene noctua*). Dos aves clásicas, con gran importancia cinegética, son la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y la codorniz común (*Coturnix coturnix*). Las acompañan la corneja negra (*Corvus corone*), la abubilla (*Upupa epops*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), el triguero (*Miliaria calandra*), la paloma zurita (*Columba oenas*) y el críalo (*Clamator glandarius*).

Finalmente, en este hábitat se mueve el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), si el suelo es blando y arenoso y le permite enterrarse con facilidad.

Según datos bibliográficos, existen numerosas especies de mamíferos, entre las que se encuentran micromamíferos (musarañas –*Crocidura russula*-, lirones –*Eliomys quercinus*- y ratones –*Apodemus sylvaticus*-); murciélagos (*Eptesicus sp.*, *Myotis sp.*, *Pipistrellus sp.*); y las

restantes corresponden a mamíferos como el erizo común europeo (*Erinaceus europaeus*); comadreja (*Nustela Nivalis*); turón (*Mustela putorius*); garduña (*Martes foina*); tejón (*Meles Meles*); zorro (*Vulpes vulpes*); gato montés (*Felis sylvestris*); gineta (*Genetta genetta*); conejo (*Oryctolagus cuniculus*); liebre ibérica (*Lepus europaeus*);

8.3.2.4. EN LOS CULTIVOS DE REGADÍO

Los cultivos de regadío, sometidos a mayores alteraciones y molestias, carecen de especies endémicas, aunque cabe destacar la presencia esporádica de la lechuza campestre (*Asio flammeus*) en alfaraes de los regadíos del Alto Aragón.

A pesar de que los arrozales utilizan gran intensidad de plaguicidas, algunas especies han sabido colonizar rápidamente estos espacios. La ranita de San Antonio los coloniza por centenares. Asimismo la cigüeña y cigüeñuela esperan en la orilla de la laguna de Sariñena que los arrozales se encharquen y siembren. En los carrizos de sus márgenes o en los azarbes colindantes es bastante abundante la polluela pintoja (*Porzana porzana*), junto al rascón (*Rallus aquaticus*) y la polla de agua (*Gallinula chloropus*).

En la actualidad los arrozales suplen en parte la función de los humedales y en ellos se pueden observar numerosas especies de ardeidas, como garza real (*Ardea cinerea*), garza imperial (*Ardea purpurea*), garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), garceta común (*Egretta garzetta*) y espátula (*Platalea leucorodia*). En algunas ocasiones, recala en los arrozales cigüeña negra (*Ciconia nigra*). Entre las anátidas, la más frecuente es el ánade real (*Anas platyrhynchos*), cerceta común (*Anas crecca*) y pato cuchara (*Anas clypeata*).

8.3.2.5. SOTOS FLUVIALES

En los cursos fluviales aparecen peces, como carpas (*Cyprinus carpio*), barbos (*Barbus bocagei*) y bermejuelas (*Rutilus arcasii*). En los puntos de agua más limpia el pez fraile (*Blennius fluviatilis*) puede ser abundante.

Especies de anfibio como la rana de San Antonio (*Hyla arborea*) y sapo partero (*Alytes obstetricans*). Entre los reptiles más típicos de este medio están las dos culebras de agua: la culebra viperina (*Natrix maura*) y la culebra de collar (*Natrix natrix*). El galápago leproso (*Mauremys leprosa*) se encuentra todavía bien representado en el barranco de la Valcuerna, mientras que el galápago europeo (*Emys orbicularis*) puede haber desaparecido de los Monegros.

El soto es rico en especies de aves. De las rapaces quizás la más típica es el gavilán (*Accipiter nisus*). Se suma a ella el alcotán (*Falco subbuteo*), y entre las rapaces nocturnas, aprovechando nidos viejos de urracas y cornejas, son frecuentes el búho chico (*Asio otus*) y el autillo (*Otus scops*). No faltan dos pájaros carpinteros: el pico picapinos (*Dendrocopos major*) y

el pito real (*Picus viridis*). En los nidos abandonados crían abubillas (*Upupa epops*) y estorninos (*Sturnus unicolor*). Raras veces visible, está la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

8.3.2.6. ZONAS ANTROPIZADAS

Otras especies, sin ser exclusivas del hábitat humano, lo prefieren de modo que numerosas poblaciones se encuentran cerca del núcleo rural. Es el caso de lechuza común (*Tyto alba*), cigüeña común (*Ciconia ciconia*), tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), aviión común (*Delichon urbica*), gorrión común (*Passer domesticus*) o estornino negro (*Sturnus unicolor*).

Dado que la repercusión de las instalaciones sobre la avifauna puede ser especialmente relevante, se ha dedicado un anejo específico para este grupo ([consultar Anejo 3](#)).

AVES.- Según los datos obtenidos del Gobierno de Aragón en la zona de estudio se tiene constancia de la presencia de zonas de reproducción y distribución de las siguientes especies: aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila calzada (*Hieraetus pennatus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), cigüeña blanca (*ciconia ciconia*), garza imperial (*Ardea purpurea*), búho real (*Bubo bubo*) y milano real (*Mivus milvus*).

Tabla 14. Régimen de protección y Estatus migratorio de las principales aves existentes en la zona de estudio

Especie	Nombre común	CNEA	CEAA	DIR.AVES	STA.MIGR
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		DIE	II	RES
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real			II	RES
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	RPE		I	RES
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial		VU		RES
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	RPE			RES
<i>Bubo bubo</i>	Búho real				
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	RPE			RES
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		DIE		RES
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero común		DIE		RES
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común		DIE		RES
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	RPE	DIE	I	RES
<i>Circus</i>	Aguilucho			I	RES

<i>aeruginosus</i>	lagunero				
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU		EST
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande		DIE		RES
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito chico				
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	RPE	SAH	I	EST
<i>Filuca atra</i>	Focha común			II	RES
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	RPE		I	EST
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común				
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero				RES
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	SAH	I	RES
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	VU	VU	I	EST
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	I	RES
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	RPE	VU	I	RES
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón común				
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		DIE		RES

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de las especies observadas, no hay ninguna especie "En peligro de extinción". Dos de ellas se encuentran incluidas en la categoría "Sensible de alteración del hábitat" (cernícalo primilla y milano real), cuatro como "Vulnerables" (aguilucho cenizo, alimoche común, chova piquirroja, ganga ortega, garza imperial) y siete como de "Interés especial" (alondra común, pardillo común, jilguero, verderón común, cigüeña blanca, cuervo, verdecillo).

La zona de actuación no se encuentra incluida en ningún espacio protegido de la RED NATURA. Las zonas de especial protección para las aves (ZEPA) más próximas son:

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Serreta de Tramaced" con código "ES0000291" a 10 km al este. Importancia: rapaces rupícolas, Águila real y Alimoche y una alta densidad de búho real.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Laguna de Sariñena" con código "ES0000294" a 12 km al sureste.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Sierra de Alcubierre" con código "ES0000295" a 17 km al Suroeste.

Figura. Zonas Especiales de Protección de Aves



Los términos municipales de Poleñino y Lalueza **no se encuentran** dentro del ámbito de protección del plan de conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) ni de ninguna otra especie protegida. Solo el tramo final del trazado de la línea de evacuación hasta la SET MARCÉN (entre los apoyos Nº 16 y 17) discurre por la zona de protección de alimentación de especies necrófagas de Lalueza Zona ZPAEN2 definida en el DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas; Los muladares pertenecientes al RACAN más próximos se sitúan a unos 25-30 km de distancia siendo:

- Muladar Perdiguera: a unos 23 km al suroeste
- Muladar de Peñaflo de Gallego: a unos 30 km al suroeste
- Muladar de Monegrillo: a unos 28 km al sur

El inventario de avifauna de la zona de estudio se confecciona a partir de la información disponible en la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, de observaciones de campo y de bibliografía.

La zona objeto de estudio en un buffer de 5 km de estudio, se engloba dentro de las cuadrículas UTM 10X10: 30TYM13, 30TYM14, 30TYM23 y 30TYM24. Además se cuenta con información de presencia de especies en cuadrícula UTM 1X1:

- *Ciconia ciconia*
- *Milvus milvus*

Colonias artificiales de cigüeñas

El municipio de Poleñino ha sido incluido en un proyecto piloto desarrollado por el Instituto Pirenaico de Ecología que consiste en identificar los nidos de cigüeñas existentes en una zona o punto determinado que pueden causar grandes incidencias por aglomerarse en espacios no deseados como iglesias, silos o torres de electricidad para su reubicación sin afectar la integridad de los nidos ni el ciclo natural de procreación. En la localidad de Poleñino, se localizaban entre el tejado y la torre de la iglesia de Nuestra Señora de La Asunción, más de 50 nidos y unas 100 cigüeñas blancas (*Ciconia ciconia*) que podían afectar irreversiblemente el elemento patrimonial. Desde el Centro de Desarrollo de Los Monegros se decidió reubicar los nidos e instalar una colonia artificial en las afueras del pueblo cerca del río Flumen, constituida por varios postes de madera, bastante altos, coronados por una plataforma metálica donde se apoyan los grandes nidos de las cigüeñas.

Las expectativas se han cumplido e, incluso, se han superado, ya que todavía quedan algunos nidos alojados en postes eléctricos u otros puntos y se está estudiando la posibilidad de colocar entre ocho y diez postes más junto a otros humedales del municipio. El seguimiento de la evolución de la colonia y de la idoneidad de las actuaciones forman parte del plan de vigilancia del proyecto.

Foto 7. Colonias artificiales de cigüeñas en Poleñino



Fuente: equipo redactor

8.4. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

El concepto de paisaje (extensión de terreno que se ve desde un lugar o sitio) se utiliza de manera diferente por varios campos de estudio, aunque todos los usos del término llevan implícita la existencia de un sujeto observador (el que visualiza) y de un objeto observado (el terreno), del que se destacan fundamentalmente sus cualidades visuales y espaciales.

Se distinguen dos paisajes agrarios bien diferentes en Monegros: las áreas de secano y las de regadío. En las áreas de secano el paisaje estepario, desde tiempos remotos influido por la ganadería, no se ve excesivamente transformado. Sin embargo, en las áreas de regadío la transformación paisajística es total, ya que la abundancia de agua importada supone un cambio radical de las condiciones ambientales a las que se ven sometidas las plantas. En las áreas de regadío el agua circula por una gran cantidad de elementos del sistema de riego (canales, acequias, balsas...), por los propios campos, y por pérdidas y escorrentía, también llega hasta zonas no cultivadas. Se crea así una gran extensión de ecosistemas influidos por el agua y la vegetación original, asociada a suelos que sólo reciben agua de las escasas lluvias, queda arrinconada en algunos cerros.

8.4.1. UNIDADES DE PAISAJE

La valoración del paisaje de un territorio presenta una dificultad intrínseca puesto que conlleva múltiples apreciaciones subjetivas, por lo que no existe una metodología única para caracterizar y valorar las unidades del paisaje.

En este apartado se delimitan cartográficamente las distintas unidades de paisaje que se engloban dentro del ámbito del proyecto. Unidades que se pueden jerarquizar y permiten así, definir aspectos más concretos del área en función de los siguientes factores:

- las características del medio físico,
- actuaciones humanas
- relaciones visuales con el entorno.

Los diferentes usos del suelo en el entorno de estudio de la ubicación del parque fotovoltaico "FV SOLARIA - POLEÑINO I", dan lugar a un mosaico en el que se pueden considerar las siguientes unidades de paisaje:

I.- Tierras de labor. Cultivos de secano y de regadío

Esta unidad que resulta predominante en gran parte del territorio inventariado, incluye los campos de cultivos herbáceos de secano, configurando un paisaje dominado por la fisonomía de los alineamientos característicos de estos cultivos. Los diferentes estados vegetativos por los que pasan los cultivos a lo largo de las estaciones confieren a este paisaje un cierto dinamismo. Así, las parcelas dedicadas a los cultivos de cereal varían su fisonomía de acuerdo con el estado fenológico y van pasando por las diferentes tonalidades marrones de la tierra en barbecho o recién labrada, por los verdes brillantes del cereal encañado, para secarse después virando al amarillo dorado y volver al color de la tierra tras la cosecha, aunque la alta pedregosidad del terreno confiere al suelo un color grisáceo. Sobre los ribazos se asienta el matorral-pastizal, llegando a colonizar los bancales abandonados y en cuyas márgenes hay algunos almendros.

Dispersas entre las parcelas de cultivo aparecen viviendas rurales o naves agrícolas. La presencia de maquinaria agrícola por la red de caminos rurales que enlazan las parcelas de labor con los caseríos y con los núcleos urbanos es otro elemento distintivo de esta unidad.

En conclusión se trata de una unidad antropizada cuyo aspecto responde al patrón de amplias zonas de la comarca de LOS MONEGROS.

II.- Mosaico de cultivos con espacios de vegetación natural

Comprende superficies ocupadas por cultivos agrícolas de secano en combinación con coberturas naturales. Las áreas de cultivos ocupan entre el 30 % y el 70 % de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por pequeños eriales, ribazos, con matorrales arbustivos, vegetación secundaria o en transición u otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso, o por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

III.- Balsas y estancas

Las láminas de agua, frecuentemente estacionales dado que corresponden en gran parte a balsas de riego, tienen en las estancas y balsas un elemento permanente que dota de carácter a esta unidad paisajística. Suponen un fuerte contraste con los campos circundantes pues se hallan cubiertas de vegetación que incluye carrizos y espadañas que dotan a estas áreas de un carácter homogéneo y diferenciador de los cultivos de secano.

IV.- Vega del río Flumen

En su parte baja, el valle es muy abierto, con una vega amplia en la que se cultivan huertos y muchos árboles frutales posee una vega formando en mosaico de cultivos en regadío entremezclados con la vegetación natural propia de un curso fluvial de caudales reducidos, desarrollada en las márgenes y riberas del río. Constituye una unidad paisajística propia, ubicada al norte de la zona de actuación, que ofrece contraste cromático y visual respecto al entorno estepario dominante. Presenta un desarrollo de formaciones arbóreas escaso debido a que por su estacionalidad en el régimen hidrológico, sus caudales son reducidos. Existen especies arbóreas repobladas del género *Populus sp.*

V.- Infraestructuras /Urbano

Esta unidad incluye aquellas superficies que dan lugar a la eliminación y/o sellado del suelo como recurso natural en la zona. Se distinguen los siguientes subgrupos atendiendo a su uso y expresión espacial: núcleos urbanos y núcleos urbanizados no diseminados e infraestructuras técnicas.

La caracterización del paisaje permite reconocer, delimitar y cartografiar las principales unidades territoriales del medio perceptual. Las unidades de paisaje se han delimitado sobre el mapa topográfico con el apoyo de fotografías aéreas, fotografías realizadas en la visita de campo, el mapa de vegetación y los usos del suelo.

Foto 8. Paisaje de la zona de estudio



8.4.2. VALORACIÓN GLOBAL DEL PAISAJE

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia el 20 de octubre de 2000, por los Estados Miembros del Consejo de Europa, sentó las bases de la importancia y relevancia de proteger los paisajes comunitarios (reconociendo que la calidad y la diversidad de los paisajes europeos constituyen un recurso común), mediante un instrumento para la protección, gestión y ordenación de todos los paisajes de Europa.

Según dicho convenio, el paisaje desempeña un papel importante de interés general en los campos cultural, ecológico, medioambiental y social, y que constituye un recurso favorable para la actividad económica y que su protección, gestión y ordenación pueden contribuir a la creación del empleo.

El paisaje contribuye a la formación de las culturas locales y que es un componente fundamental del patrimonio natural y cultural europeo, que contribuye al bienestar de los seres humanos y a la consolidación de la identidad europea.

Se reconoce que el paisaje es un elemento importante de la calidad de vida de las poblaciones en todas partes: en los medios urbanos y rurales, en las zonas degradadas y de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos.

Se tiene en cuenta que la evolución de las técnicas de producción agrícola, forestal, industrial y minera, así como en materia de ordenación del territorio y urbanística, transporte, infraestructura, turismo y ocio y, a nivel más general, los cambios en la economía mundial están acelerando en muchos casos la transformación de los paisajes, por lo que se debe responder a la aspiración general de disfrutar de paisajes de gran calidad y de participar activamente en el desarrollo de los mismos, como elemento clave del bienestar individual y

social y de que su protección, gestión y ordenación implican derechos y responsabilidades para todos.

Con esta premisa, y con la filosofía expuesta en el convenio, se ha elaborado la valoración global del paisaje de la zona de estudio en torno al parque fotovoltaico "FV SOLARIA - POLEÑINO I".

El paisaje característico de la zona de estudio se corresponde con una Planicie, más o menos accidentada, con formas suaves y ligeramente onduladas. Se trata de una zona con diferencias litológicas y de modelado donde el principal uso del suelo es el agrícola.

Se localizan característicos cerros testigos con matorral mediterráneo, o incluso alguna pequeña masa boscosa de *Quercus ilex* y ribazos con vegetación en su mayor parte de sosa.

Según la información recogida en el IGEAR de Aragón, la zona de estudio se encuentra incluida en los grandes dominios de paisaje correspondientes a amplios fondos de valle y depresiones ocupadas por cultivos.

Dominios de Paisaje POLEÑINO I

Grandes Dominios de Paisaje a Escala 1:100.000

Gran Dominio de Paisaje: Amplios fondos de valle y depresiones

Resumen: Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones

Unidad de paisaje: cultivos

Dominio de Paisaje a Escala Comarcal: Amplios fondos de valle y depresiones

Dominio de Paisaje Homologado a Escala Regional: Amplios fondos de valle - Depresiones

Calidad paisajística

Se entiende por Calidad del paisaje, el grado de atractivo y el mérito del mismo para ser conservado, y se determina a partir de los tres elementos siguientes: calidad visual intrínseca, calidad visual del entorno inmediato y calidad del fondo escénico.

El IGEAR de Aragón clasifica la Calidad 1:100.000 (De Baja = 1 hasta Alta = 10) a **nivel 2**

- Calidad visual intrínseca: es el atractivo visual de las características propias de cada territorio:

Singularidad geomorfológica	No	(Sí = 1, No =0)
Presencia singular de agua	Si	(Sí = 1, No =0)
Importancia de la cubierta vegetal	No	(Sí = 1, No =0)

Valoración de las características intrínsecas = $(0+1+0) / 3 = 0,33$

- Vistas directas del entorno: elementos existentes en un radio de 500 a 700 m del entorno.

Presencia de vegetación singular	No	(Sí = 1, No = 0)
Presencia de afloramientos rocosos	No	(Sí = 1, No = 0)
Elementos antrópicos detractores	Si	(Sí = 0, No = 1)

Valoración de las vistas directas del entorno = $(0+0+0) / 3 = 0$

- Fondo Escénico: es el conjunto que constituye el fondo visual, la panorámica

Elementos detractores de la calidad	Alta	(Alta = 0, Media = 0,5, Baja = 1)
Altitud del horizonte	Baja	(Alto = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Visión escénica de masas de agua	Si	(Sí = 1, No = 0)
Visión de afloramientos rocosos	No	(Sí = 1, No = 0)
Presencia de masas arboladas	Si	(Sí = 1, No = 0)
Grado de diversidad del paisaje vegetal	Bajo	(Alto = 1, Medio = 0,5, Bajo = 0)

Valoración del Fondo Escénico = $(0+0+1+0+1+0) / 6 = 0,33$

Valoración de la Calidad Paisajística = $(0,33 + 0 + 0,33) / 3 = 0,22$

Fragilidad del paisaje y accesibilidad visual

Se entiende por Fragilidad del paisaje, la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él y expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de las actuaciones. Se analiza a partir de la fragilidad visual de la zona y de la fragilidad visual de su entorno.

El IGEAR de Aragón clasifica la Fragilidad 1:100.000 (De Baja = 1 hasta Alta = 10) a **nivel 5**

- Fragilidad visual intrínseca: se define a partir de los elementos biofísicos existentes

Pendiente	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Presencia de elementos detractores	Alta	(Alta = 0, Media = 0,5, Baja = 1)
Densidad de la vegetación	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Altura de las masas arbóreas	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Diversidad de las formaciones vegetales	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
Contraste de formas y colores	Baja	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)

Valoración de la fragilidad visual intrínseca = $(0+0+0+0+0+0) / 6 = 0$

- Accesibilidad o incidencia visual: atiende a las características de la cuenca visual. Un punto es más vulnerable cuando más visible es y mayor es su cuenca visual.

Accesibilidad o incidencia visual	ALTA	(Alta = 1, Media = 0,5, Baja = 0)
-----------------------------------	------	-----------------------------------

Valoración de la accesibilidad o incidencia visual = 1

Valoración de la Fragilidad del Paisaje = $(0+1) / 2 = 0,5$

- Valoración del impacto paisajístico de la actuación:

$(\text{Calidad} + \text{Fragilidad}) / 2 = (0,22 + 0,5) / 2 = 0,36$

El impacto se clasifica según la siguiente tabla:

Resultado	Valoración
0 – 0,25	compatible
>0,25 – 0,5	moderado
>0,5 – 0,75	severo
>0,75 – 1	crítico

Por lo que el impacto sobre el paisaje como consecuencia del desarrollo del proyecto del parque fotovoltaico "POLEÑINO I" se considera **MODERADO**.

Como ya se ha indicado anteriormente, el proyecto se localiza en una zona de campos de labor. Se trata de un paisaje rural en transición que muestra una significativa antropización derivada de los usos del territorio y de la presencia de construcciones rurales, granjas, presencia de vehículos agrícolas, infraestructuras viarias, etc. Las actuaciones humanas introducen unas modificaciones intensas y extensas que reducen la calidad visual. La morfología llana de las extensas parcelas agrícolas, sin apenas variedad del relieve en tamaño y forma, así como el escaso contraste con la vegetación natural, con poca variación de colores, hace que el medio perceptual sea de menor calidad.

El fenosistema analizado no se vería significativamente alterado ante la ejecución del proyecto por lo que puede establecerse que, frente al proyecto evaluado, la fragilidad del paisaje es baja.

Considerando las características de la instalación solar fotovoltaica, así como la amplitud de la cuenca visual generada en torno a ella, cabe suponer la generación de afecciones sobre la fragilidad del paisaje del entorno. Se trata de una zona muy próxima al núcleo urbano de Poleñino, lo que implica un número alto de observadores.

Para representar las cuencas visuales en el plano 14 se han tomado como referencia el perímetro del parque estableciendo un radio de 3 km como límite para divisar nítidamente las

placas fotovoltaicas. Se incluye como anejo una simulación fotográfica de las placas fotovoltaicas a implantar junto con las infraestructuras de evacuación asociadas.

8.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL

Los municipios de Poleñino y Lalueza pertenecen a la Comarca de LOS MONEGROS, de carácter fundamentalmente rural. En LOS MONEGROS cuya actividad económica estaba basada tradicionalmente en la agricultura y ganadería de secano, los cambios se iniciaron en la década de los 50 con la introducción de los regadíos, lo que produjo grandes transformaciones en la sociedad agraria.

El presente de la población de Poleñino y Lalueza es fruto de la evolución a lo largo de los años, con un descenso demográfico muy generalizado durante el siglo XX, similar al que se produce en todo el medio rural. En los últimos años parece que este descenso se ha estabilizado con la transformación de la actividad agraria.

Esta evolución puede estar influenciada por acontecimientos internos pero sobre todo por aspectos económicos, principalmente por el proceso de industrialización con la consiguiente emigración hacia el medio urbano. En el caso de Poleñino y Lalueza destaca su proximidad a Huesca que supone un foco de atracción para la recepción de emigrantes.

POLEÑINO

El municipio de Poleñino se extiende a ambas orillas del río Flumen. Tiene una superficie de 33 km² y una altitud media de 294 msnm. Destacan especialmente dos construcciones: Casa la Una y la iglesia parroquial de Nuestra Señora de la Asunción que presenta una mezcla de estilos, gótico tardío en la nave y mudéjar en la torre.

LALUEZA

El municipio de Lalueza se asienta en la margen derecha del Flumen aprovechando sus aguas para regar los campos y la huerta. Tiene una superficie de 88 km² y una altitud media de 287 msnm. Su casco urbano presenta una ordenación que data del Medievo en la que sobresale la iglesia de San Juan Apóstol del Siglo XVI y que alberga en su interior la capilla de San Pedro con pinturas murales de fray Manuel Bayeu, realizadas en 1806.

El término municipal de Lalueza cuenta con dos pedanías, Marcén y San Lorenzo de Flumen fruto de la política de colonización de los años 60.

8.5.1. POBLACIÓN

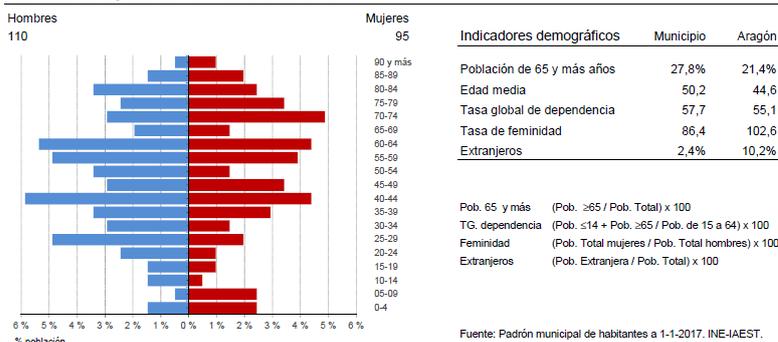
El municipio de Poleñino cuenta con una población de 205 habitantes (Nomenclator del Padrón Municipal de habitantes de 2017) y una densidad poblacional de 6,2 hab/km².

El municipio de Lalueza cuenta con una población de 943 habitantes donde se concentra la mayor parte en el propio núcleo urbano (549 hab) y el resto en las entidades menores de Marcén y San Lorenzo de Flumen (394 hab). La densidad poblacional es de 10,7 hab/km².

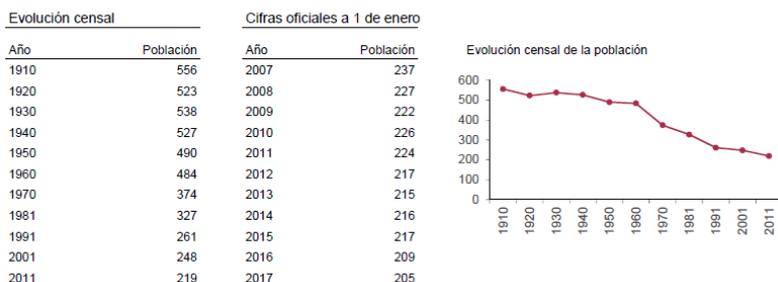
Figura 15. Estructura y evolución de la población

POLEÑINO

Estructura de población a 1 de enero de 2017

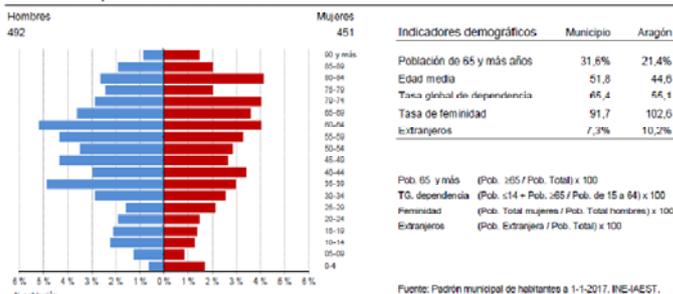


Evolución de la población

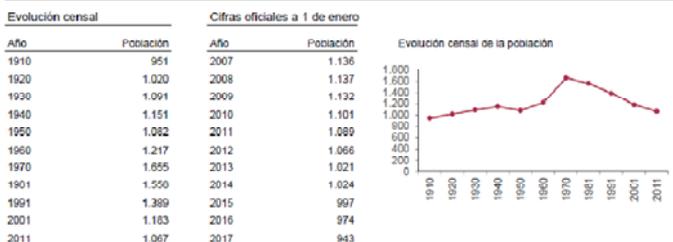


LALUEZA

Estructura de población a 1 de enero de 2017



Evolución de la población



La estructura de la población se encuentra muy desequilibrada, problema muy extendido en el medio agrario y rural con un 27-30% de la población con más de 65 años, muy por encima de la media aragonesa (21%). En ambos casos se observa una falta de cambio generacional.

El resultado de esta situación es un crecimiento natural negativo debido a que el número de nacimientos no es suficiente para contrarrestar las defunciones y por lo tanto, las pérdidas de efectivos siguen influyendo en el saldo total de la dinámica de la población.

Estas características no son un problema local sino que hay que enmarcarlo en una situación global de muchos municipios de la Comarca y de la Provincia de Huesca en general. El desarrollo de este tipo de infraestructuras basadas en energías renovables puede contribuir a fijar la población de la zona que depende fundamentalmente del sector agrícola para su subsistencia, de forma que se pueda suponer un referente para atraer población de otras zonas.

8.5.2. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La agricultura es el sector dominante en la zona de estudio con más del 50% de afiliaciones a la seguridad social. La industria y el sector servicios suponen el resto de las actividades económicas apoyadas en las ayudas del programa LEADER; se han desarrollado muchas pequeñas empresas del sector industria y una oferta de servicios fundamentalmente turístico apostando por las posibilidades de la zona y su ubicación entre el Pirineo y Zaragoza Capital.

POLEÑINO

Afiliaciones a la Seguridad Social

Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes

	2014		2015		2016		2017	
	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%
Total	106	100,0	101	100,0	101	100,0	110	100,0
Agricultura	48	45,3	50	49,5	51	50,5	51	46,4
Industria	37	34,9	35	34,7	35	34,7	42	38,2
Construcción	7	6,6	6	5,9	6	5,9	7	6,4
Servicios	14	13,2	10	9,9	9	8,9	10	9,1
Sin clasificar	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

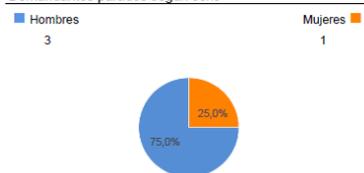
Paro registrado. Año 2017

Unidad: media anual de demandantes parados

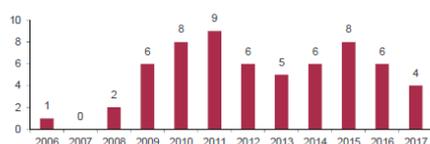
Demandantes según sector de actividad



Demandantes parados según sexo



Evolución de la media anual de demandantes parados



Fuente: Instituto Aragonés de Empleo
Explotación: Instituto Aragonés de Estadística

Ranking de las ocupaciones más demandadas

Ocupación	Nº Demandantes
Peones agrícolas en huertas, invernaderos, viveros y jardines	2
Operadores de maquinaria agrícola móvil	2
Soldadores y oxicultadores	2
Operadores de carretillas elevadoras	1
Peones de la construcción de edificios	1

LALUEZA

Afiliaciones a la Seguridad Social

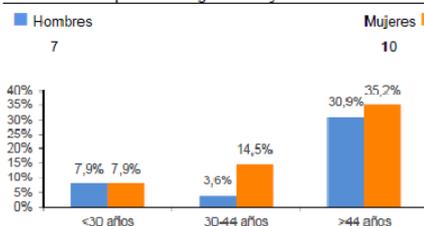
Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes

	2014		2015		2016		2017	
	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%
Total	266	100,0	266	100,0	262	100,0	257	100,0
Agricultura	155	58,3	155	58,3	149	56,9	148	57,6
Industria	8	3,0	8	3,0	8	3,1	6	2,3
Construcción	14	5,3	13	4,9	12	4,6	11	4,3
Servicios	89	33,5	90	33,8	93	35,5	92	35,8
Sin clasificar	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

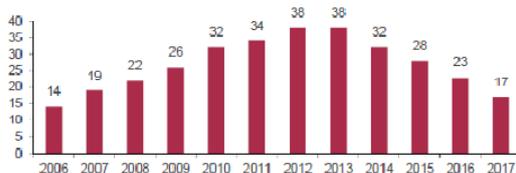
Demandantes según sector de actividad



Demandantes parados según sexo y edad



Evolución de la media anual de demandantes parados



Fuente: Instituto Aragonés de Empleo
Explotación: Instituto Aragonés de Estadística

Ranking de las ocupaciones más demandadas

Ocupación	Nº Demandantes
Vendedores en tiendas y almacenes	5
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	4
Peones de las industrias manufactureras	3
Peones de la construcción de edificios	3
Empleados administrativos sin tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes	2

8.5.3. INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS

No existen muchas infraestructuras ni equipamientos disponibles en los municipios afectados. La población suele desplazarse directamente a la capital comarcal, Sariñena, o dada su proximidad a Huesca para utilizar los servicios municipales y la amplia oferta de equipamientos disponibles.

Figura 16. Infraestructuras y Equipamientos

Indicador	Valor indicador	Unidad	Año	Fuente
Agua				Instituto Aragonés de Estadística
Estaciones depuradoras de aguas residuales	0	Número	2016	
Fuentes de agua mineromedicinales	0	Número	2006	
Sanidad				Instituto Aragonés de Estadística
Farmacias	0	Número	2015	Datos a diciembre
Consultorios	1	Número	2015	
Cultura				Encuesta de Bibliotecas. INE-IAEST
Bibliotecas				
Central de CCAA	0	Número	2014	
Públicas	1	Número	2014	
No especializadas	0	Número	2014	
Instituciones de enseñanza superior	0	Número	2014	
Especializadas	0	Número	2014	
Sociales				Guía de Recursos Sociales Dpto. Ciudadanía y Derechos Sociales
Residencias para mayores				
Plazas para mayores en residencias	0	nº de plazas	2016	
Centros de día para personas mayores				
Plazas en centros de día para personas mayores	0	nº de plazas	2016	
Servicios Sociales de Base y Centros Municipales de Servicios Sociales				
Centros Municipales de Servicios Sociales	0	nº de centros	2013	

8.5.4. USOS DEL SUELO

La distribución de los usos del suelo en la zona de estudio está prácticamente en su totalidad destinada a la agricultura, como se muestra en las tablas siguientes:

Tabla 15. Usos del Suelo

POLEÑINO**Usos del suelo según Corine Land Cover**

Usos	Hectáreas	%
Superficies artificiales	0,0	0,0
Zonas agrícolas	2.974,5	90,1
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	328,4	9,9
Zonas húmedas	0,0	0,0
Superficies de agua	0,0	0,0

Fuente: Dpto. Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, según datos del Instituto Geográfico Nacional. Corine Land Cover 2006.

LALUEZA**Usos del suelo según Corine Land Cover**

Usos	Hectáreas	%
Superficies artificiales	84,1	1,0
Zonas agrícolas	8.241,0	93,4
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	485,8	5,5
Zonas húmedas	0,0	0,0
Superficies de agua	12,6	0,1

Concretamente, según los datos de 2006 de superficies según Corine LandCover, más del 90 % de la superficie de los municipios afectados está dedicada a la agricultura. La mayor parte está dedicada al cultivo de cereal de grano en regadío así como al cultivo forrajero. Los frutales, olivares y viñedos en menor medida.

8.5.5. CAZA

En la zona de estudio existen numerosos cotos de caza. Concretamente existen 4 cotos de caza mayor en Lalueza de tipo deportivo y 9 cotos de caza menor.

Tabla 16. Cotos de Caza entorno a zona estudio

LALUEZA				
MATRICULA	NOMBRE	MUNICIPIO	TIPO DE CAZA	TIPO DE COTO
HU-10013	Venta de Ballerías	Lalueza	Mayor	Deportivo
HU-10062	Alberuela de Tubo	Lalueza	Mayor	Deportivo
HU-10132	Marcén	Lalueza	Mayor	Deportivo
HU-10152	Lalueza	Lalueza	Mayor	Deportivo
HU-10050	Fraella	Lalueza	Menor	Privado
HU-10107	Santa Teresa de Curbe	Lalueza	Menor	Deportivo
HU-10145	La Huerta de Lanaja	Lalueza	Menor	Deportivo
HU-10150	Orillena	Lalueza	Menor	Deportivo

HU-10241	Sodeto	Lalueza	Menor	Deportivo
HU-10519	San Lorenzo de Flumen	Lalueza	Menor	Deportivo
HU-10024	Santo Domingo-Huerto	Lalueza	Menor	Deportivo
HU-10252	Capdesaso	Lalueza	Menor	Deportivo

En Poleñino, están registrados 2 cotos de caza mayor y 4 de caza menor.

POLEÑINO				
MATRICULA	NOMBRE	MUNICIPIO	TIPO DE CAZA	TIPO DE COTO
HU-10152	Lalueza	Poleñino	Mayor	Deportivo
HU-10173	Alcubierre	Poleñino	Mayor	Municipal
HU-10042	Montesusín	Poleñino	Menor	Deportivo
HU-10145	La Huerta de Lanaja	Poleñino	Menor	Deportivo
HU-10298	Sodeto	Poleñino	Menor	Deportivo
HU-10241	Poleñino	Poleñino	Menor	Deportivo

Tabla 17. Resultados de la caza año 2016.

POLEÑINO		
ESPECIE	SEXO	Nº DE EJEMPLARES ABATIDOS
CAZA MENOR		
LIEBRE (<i>Lepus sp.</i>)	TODOS	0
PALOMA DOMÉSTICA (<i>Columba sp.</i>)	TODOS	4
TORTOLA COMÚN (<i>Streptopelia turtur</i>)	TODOS	4
BECADA (<i>Scolopax rusticola</i>)	TODOS	0
CONEJO. (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	TODOS	1
AGACHADIZA COMÚN (<i>Gallinago gallinago</i>)	TODOS	0
ZORRO (<i>Vulpes vulpes</i>)	TODOS	1
CODORNIZ (<i>Coturnix coturnix</i>)	TODOS	10
PERDIZ ROJA (<i>Alectoris rufa</i>)	TODOS	1
URRACA (<i>Pica pica</i>)	TODOS	1
ZORZAL (<i>Turdus sp.</i>)	TODOS	4
CAZA MAYOR		
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	HEMBRAS	5
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	MACHOS	5
JABALÍ (<i>Sus scrofa</i>)	MACHOS	1
LALUEZA		
ESPECIE	SEXO	Nº DE EJEMPLARES ABATIDOS
CAZA MENOR		
LIEBRE (<i>Lepus sp.</i>)	TODOS	4
PALOMA DOMÉSTICA (<i>Columba sp.</i>)	TODOS	20
TORTOLA COMÚN (<i>Streptopelia turtur</i>)	TODOS	5
CONEJO. (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	TODOS	29
ZORRO (<i>Vulpes vulpes</i>)	TODOS	9
CODORNIZ (<i>Coturnix coturnix</i>)	TODOS	153

PERDIZ ROJA (<i>Alectoris rufa</i>)	TODOS	28
URRACA (<i>Pica pica</i>)	TODOS	4
ZORZAL (<i>Turdus sp.</i>)	TODOS	22
CAZA MAYOR		
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	HEMBRAS	4
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	MACHOS	4
JABALÍ (<i>Sus scrofa</i>)	MACHOS	1

Fuente: INAGA

8.6. PATRIMONIO CULTURAL

8.6.1. PATRIMONIO ARQUEO- PALEONTOLÓGICO

Se están llevando a cabo prospecciones arqueológicas y paleontológicas en aquellas áreas en las que se prevé obras que conlleven remoción del terreno para descartar la existencia de restos culturales inéditos en las parcelas afectadas.

Los elementos patrimoniales presentes en el ámbito del proyecto se reflejarán en el Anejo correspondiente quedando representados en la cartografía adjunta a dicha documentación. Los yacimientos inventariados son el resultado de la prospección arqueológica realizada en la zona de estudio por un equipo técnico especializado coordinado y supervisado por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

En el apartado 10.2.4. del presente Estudio se incluyen las medidas correctoras propuestas por el equipo técnico responsable de los trabajos de prospección arqueopaleontológica. En todo caso, la valoración final de la afección sobre este factor quedará a expensas del informe de afección sobre el patrimonio arqueológico que el órgano competente deberá remitir previamente a la construcción de las infraestructuras.

8.6.2. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para un mejor aprovechamiento de los mismos. Las vías pecuarias se diferencian entre sí y adquieren su nombre según su anchura. Su régimen jurídico está regulado en la actualidad por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias y en la Comunidad Autónoma de Aragón por la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Ninguna vía pecuaria se verá afectada por las instalaciones del parque fotovoltaico ni su vallado, sin embargo, el tramo aéreo de la línea de evacuación cruzará la Colada de Poleñino a Grañen y la Cañada Real del Saso en Lalueza.

Tabla 18. Clasificación de las vías pecuarias

POLEÑINO		
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO DE VIA
H-00367	VEREDA DEL VEDADO	VEREDA
H-00467	COLADA DE POLEÑINO A GRAÑEN	COLADA
H-00510	COLADA DEL CEMENTERIO A LA VAL PODRIDA	COLADA
H-00533	COLADA DEL PUEBLO PASA POR MONZON	COLADA
H-00855	VEREDA DEL CAMINO REAL DE MADRID A FRANCIA	VEREDA
LALUEZA		
CÓDIGO	NOMBRE	TIPO DE VIA
H-00271	VEREDA DE LA FAJA REAL	VEREDA
H-00730	CAÑADA REAL DEL SASO	CAÑADA REAL
H-00285	VEREDA DE LAS BALSETAS	VEREDA
H-00289	VEREDA DE LAS BARRANQUETAS	VEREDA
H-00339	VEREDA DEL BARRANCO SALAU	VEREDA
H-00368	VEREDA LAS PASADERAS	VEREDA
H-00730	CAÑADA REAL DEL SASO	CAÑADA REAL
H-00639	CAÑADA REAL DE HUERTO A SARIÑENA	CAÑADA REAL
H-00891	COLADA DE GRAÑEN A HUERTO	COLADA

Fuente: INAGA

8.6.3. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

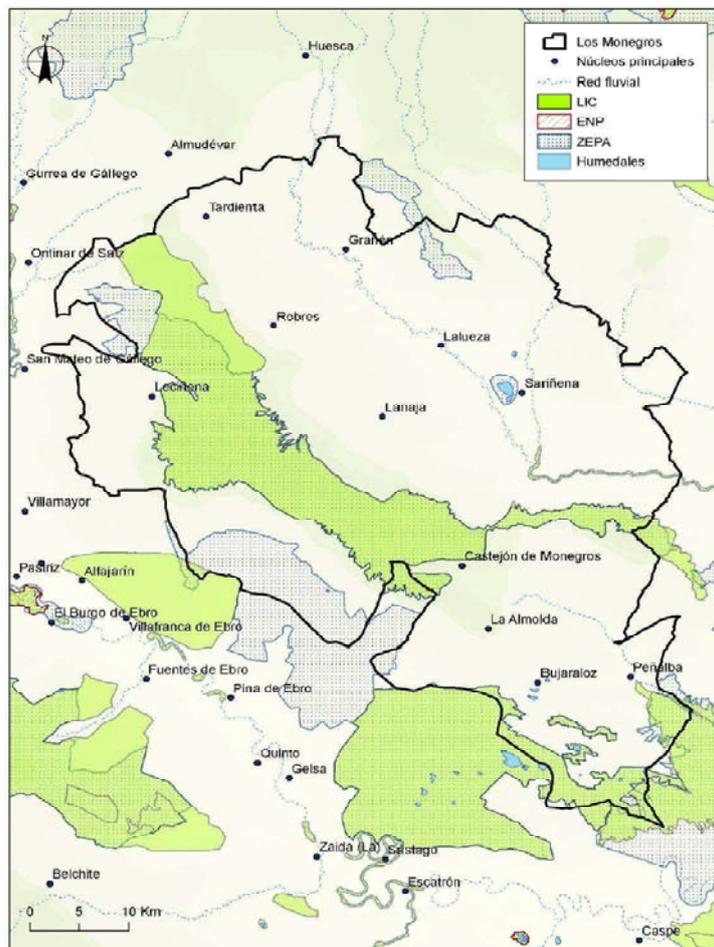
El Catálogo de Montes de la provincia de Huesca no incluye ningún Monte de Utilidad Pública (M.U.P.) en la zona de estudio.

8.7. ESPACIO NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES

Se incluye en este apartado específico por su relevancia, el inventario y la descripción de los espacios protegidos o de singular interés ecológico del área de estudio o próximos a ella y que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto, directa o indirectamente.

La distribución geográfica de los elementos presentes en el entorno del proyecto se ilustra en el Plano 8. *Espacios Naturales Protegidos o singulares.*

Figura 17. Espacios protegidos de la Comarca



Fuente: Comarcalización de Aragón

8.7.1. ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPA)

Según la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, no existen ZEPAs ubicadas en la zona de estudio. Aunque se detallan a continuación las Zonas Especiales más próximas al lugar de emplazamiento.

Tabla 19. ZEPA próximas al ámbito de estudio

DENOMINACIÓN	POBLACION AVIFAUNA	DISTANCIA AL AMBITO DE ESTUDIO
ES0000291 "Serreta de Tramaced"	Águila real y alimoche	10 km
ES0000294 "Laguna de Sariñena"	Aves acuáticas	12 km
ES0000295 "Sierra de Alcubierre"	Milano y águilas	17 km

Fuente: elaboración propia

- **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000291 "Serreta de Tramaced"** a 10 km al este. Importancia: Las vertientes se encuentran cubiertas de matorral mediterráneo, cultivos extensivos herbáceos y leñosos y algunas repoblaciones. Alberga poblaciones de interés de rapaces rupícolas con varias parejas de *Aquila chrysaetos* y *Neophron percnopterus* y una alta densidad de *Bubo bubo*.
- **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000294 "Laguna de Sariñena y balsa de la estación"** a 12 km al sureste. Importancia: Su uso como colector de aguas sobrantes de regadío, pasando de 100 a 233 ha de superficie inundada, produjo una fuerte nitrificación de las aguas y una pérdida absoluta de la salinidad de las aguas que se tradujo en cuanto a la avifauna en un descenso de la diversidad de aves acuáticas y un incremento en la abundancia de las especies ictiófagas y en especial de anátidas más ubiquistas. En los últimos años se ha optado por mantener un nivel de agua más bajo como medida de mejora del hábitat favoreciendo a ciertas especies valiosas y la presencia de hábitats halófilos. Se encuentra rodeada casi íntegramente por una amplia banda de carrizos y aneas, lo que determina la presencia de especies asociadas a este medio para la nidificación o el refugio. Actualmente alberga una población importante de *Botaurus stellaris*, instalada pocos años atrás, y colonias de otras ardéidas; regularmente de *Ardea purpurea* y ocasionalmente de *Bubulcus ibis*, *Ardeola ralloides* y *Egretta garzetta*. Presencia de *Ixobrychus minutus*. Importante población reproductora e invernante de *Circus aeruginosus*. Presencia de *Porphyrio porphyrio* en los últimos años. La comunidad de anátidas aparece dominada por especies de superficie, en especial *Anas platyrhynchos* y *Anas crecca*, esta última solo invernante. Importante dormidero invernante de *Larus ridibundus*. Destacable presencia de especies ictiófagas (Cormoranes, somormujos y garzas). El interés como zona de reposo para limícolas se ha favorecido por el incremento de la superficie de playas someras con la gestión citada. La ZEPA se completa con una pequeña balsa de riego situada a pocos kilómetros, que alberga a algunas de las especies de ardéidas mencionadas anteriormente incluyendo a *Botaurus stellaris*, con un importante dormidero invernante de *Bubulcus ibis*.
- **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000295 "Sierra de Alcubierre"** a 17 km al Suroeste. Importancia: Mantiene una importante cubierta vegetal, con presencia de pinares de *Pinus halepensis* en las zonas altas, a veces mezclados con sabinares de *Juniperus thurifera*, matorrales subseriales, y matorral gipsófilo en las zonas bajas. Aprovechamientos agrícolas de secano extensivo en las vales y zonas menos abruptas. Mantiene importantes poblaciones de aves, destacando el caso de las rapaces forestales mediterráneas, con *Milvus migrans*, pequeños núcleos meridionales de *Milvus milvus*, abundante presencia de *Circaetus gallicus* e *Hieraetus pennatus*, y

una alta densidad de *Aquila chrysaetos*, mayoritariamente nidificante en pinos. Población regresiva, años atrás muy importante, de *Neophron percnopterus*, y sin duda abundante *Bubo bubo* en las cárcavas y barrancos. Importantes comunidades mediterráneas, siendo abundantísimas *Sylvia undata*, *Galerida theklae* y en las zonas arboladas *Lullula arborea*. Buena población de *Oenanthe leucura*.

8.7.2. LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)

Según la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida popularmente como Directiva Hábitats, no existen lugares de importancia comunitaria en la zona de estudio. Las más próximas se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 20. LIC próximos al ámbito de estudio

DENOMINACIÓN	SUP. TOTAL	DISTANCIA AL AMBITO DE ESTUDIO
ES2410076 "Sierras de Alcubierre y Sigena"	47.049 ha	15 km

- Lugar de Interés Comunitario (LIC) ES2410076 "Sierras de Alcubierre y Sigena". Zona de especial relevancia por su estratégica situación en el valle del Ebro y por presentar importantes masas boscosas abiertas de *Pinus halepensis* con sabinar y formaciones de matorral esclerófilo mediterráneo.

8.7.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ARAGÓN

Según el reciente Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, los espacios naturales protegidos se clasifican en:

- Parque nacional
- Parque natural
- Reserva natural dirigida
- Reserva natural integral
- Monumento natural
- Paisaje protegido

En el ámbito de estudio **no** se localiza ninguna figura de protección de las citadas anteriormente.

8.7.4. HUMEDALES DE ARAGÓN Y ZONAS RAMSAR

Según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección, no existe ningún humedal protegido en el área de estudio. Asimismo tampoco se encuentran Humedales de Importancia Internacional incluidos en el Convenio RAMSAR de Aragón.

8.7.5. HÁBITATS DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE

En el territorio caracterizado se desarrollan una serie de formaciones vegetales que aparecen catalogadas en el Atlas de los Hábitat de España. Como base para su elaboración se utilizaron las capas en formato "shapefile", del Inventario de Hábitat de la Directiva 92/43/CEE aportado por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón. Cabe destacar que dentro del área de ubicación del parque fotovoltaico, no se ve afectado ningún hábitat catalogado por esta directiva.

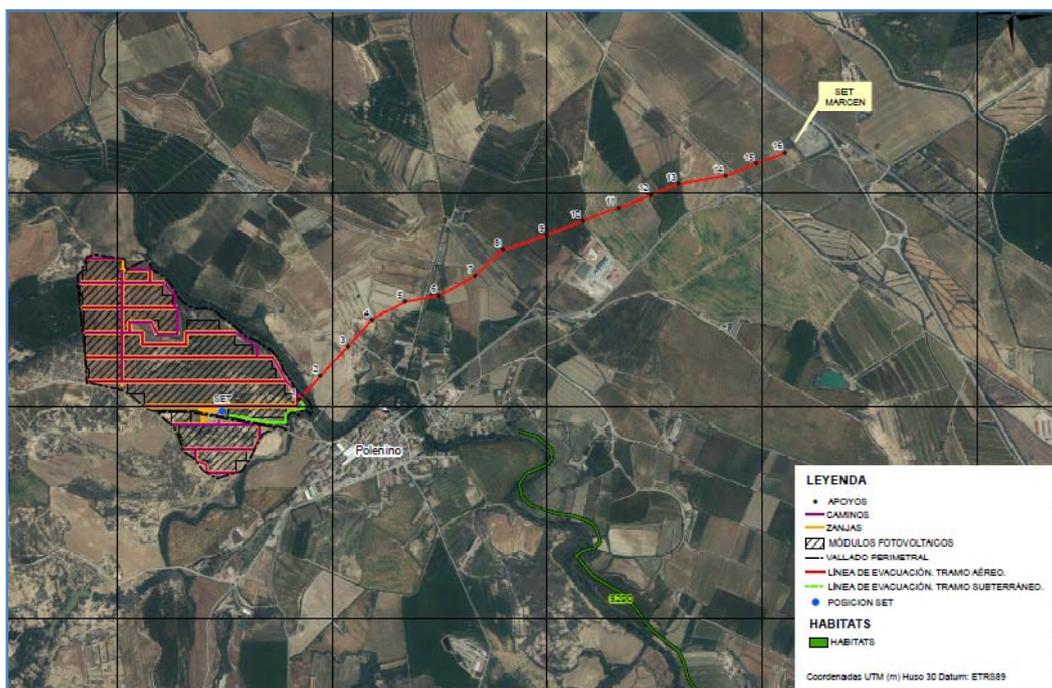
Dentro del área de implantación del parque fotovoltaico, **no se localizan hábitats de interés comunitario**. Las principales características de los hábitats del entorno del área de actuación son las siguientes:

Tabla 21. Hábitat próximo al área de estudio

CODIGO UE	HABITAT
92AO	Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones mediterráneas

- ❖ 92AO. Definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitat de la Unión Europea (EUR25, octubre 2003): Bosques riparios de la cuenca mediterránea dominados por *Salix alba*, *Salix fragilis* o especies relacionadas. Bosques riparios pluriestratos mediterráneos y euroasiáticos en los que participan chopos (*Populus sp. pl.*), olmos (*Ulmus sp. pl.*), sauces (*Salix sp. pl.*), alisos (*Alnus sp. pl.*), tarajes (*Tamarix sp. pl.*), nogales (*Juglans regia*) y lianas. Los álamos de gran porte (*Populus alba*, *P. caspica*, *P. euphratica* (*P. diversifolia*)), suelen dominar el estratos superior del bosque. No obstante, dichos álamos no son constantes y en algunas asociaciones fitosociológicas dominan otras especies mencionadas anteriormente.

Figura 18. Hábitats de la zona de estudio



9. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Una vez realizada la descripción del medio, a través de la cual se detectan los factores ambientales susceptibles de sufrir alteraciones significativas como consecuencia de la ejecución y funcionamiento de las actuaciones objeto del proyecto, se procede a la identificación y valoración de dichas alteraciones, teniendo en cuenta las acciones implicadas en el desarrollo del mismo.

9.1. METODOLOGÍA GENERAL

Según lo expuesto en apartados anteriores, tras la definición del entorno y de las actuaciones del proyecto, se realiza el diagnóstico de las repercusiones de dichas acciones sobre todos los aspectos del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico, mediante un sistema matricial causa-efecto. Posteriormente se describen las afecciones previstas y se caracterizan tales impactos, obteniéndose con ello un valor global de impacto que determinará la compatibilidad del proyecto con la conservación del medio.

9.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN

El proceso de diagnóstico de los impactos generados por la actividad sobre el medio ambiente se realiza mediante el cruce de acciones del proyecto identificadas como

susceptibles de generar efectos y los factores ambientales receptores de los mismos. Esta identificación se presenta en forma matricial de manera previa a la descripción de las afecciones previstas.

9.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de importancia permite obtener una valoración de los impactos. Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Este análisis se presenta de forma detallada en las diferentes matrices de importancia de cada impacto sobre cada factor del medio y posteriormente de forma sintética en la matriz presentada como resumen, diferenciando entre aquellas afecciones producidas en la fase de obras, durante la de explotación del proyecto y desmantelamiento.

El término *Importancia*, hace referencia al ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. Ver la ficha de caracterización de impactos ambientales que se muestra a continuación.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
Naturaleza o signo Positivo + Negativo - Impredecible x	Intensidad (IN) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión o escala (EXT) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica +4	Momento (MO) Largo plazo 1 Medio plazo 2 Corto plazo o Inmediato 4 Crítico +4
Persistencia (PE) Fugaz 1 Temporal 2	Reversibilidad (RE) Corto plazo 1 Medio plazo 2

Permanente 4	Largo plazo 3 Imposible o irreversible 4
Recuperabilidad (RC) Inmediatamente 1 A medio-largo plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	Sinergia (SI) Sin sinergia 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4
Acumulación (AC) Simple 1 Acumulativo 4	Efecto (EF) Indirecto o secundario 1 Directo 4
Periodicidad y continuidad (PR) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4	<u>IMPORTANCIA DEL IMPACTO (IMP)</u> IMPORTANCIA = +/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)
	POSITIVO: + NEGATIVO: -

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos anteriormente citados:

$$\text{IMPORTANCIA} = +/- (3\text{IN} + 2\text{EXT} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RE} + \text{RC} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR})$$

• SIGNO

El signo o naturaleza del impacto se refiere al carácter beneficioso (+), perjudicial (-) o impredecible o previsible pero de difícil análisis sin estudios específicos (x) de las acciones del proyecto sobre los factores que se consideren.

+ Positivo. Supone un beneficio ambiental

- Negativo. Supone un perjuicio ambiental

x Impredecible

Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

• **INTENSIDAD**

Tiene en cuenta el grado de incidencia sobre el medio, es decir, el grado de destrucción del factor.

1. Afección muy leve o mínima
2. Afección moderada o de media magnitud
3. Afección severa, grave o alta
4. Afección muy alta o muy grave
5. Total, la destrucción afecta intensamente a la calidad de todo el factor ambiental

• **EXTENSIÓN ESPACIAL**

La extensión del impacto se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación al entorno de la actividad (se puede representar por el porcentaje (%) de área del ámbito considerado en la que se manifiesta el efecto).

Se refiere al área de influencia del efecto en relación con el entorno de afección u ocupación de la nueva infraestructura.

1. Puntual. Afecta únicamente a un elemento, enclave o zona muy concreta.
2. Parcial. Afecta a determinados enclaves repetitivos a lo largo del trazado o zonas de poca extensión pero no a gran parte ni a la totalidad del área afectada por el trazado.
3. Extenso. Más extenso que el anterior pero sin afectar a toda la zona del trazado sino a una gran parte del mismo.
4. Generalizado o total. Se refiere a todo el área de afección del nuevo trazado ya sea durante las obras como en la explotación.
5. Crítica. Afecta de forma crítica a la calidad del factor ambiental.

• **MOMENTO o Plazo de manifestación del impacto**

Indica el tiempo que transcurre desde que se inicia la acción o aparece la causa, en obra o en explotación y la aparición del efecto o impacto descrito:

1. Largo plazo
2. Medio plazo
3. Corto plazo o inmediato
4. Crítico

• **PERSISTENCIA**

La persistencia del impacto se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Indica el tiempo durante el que perdura o se manifiesta el impacto. Es independiente de la eficacia, puesto que ésta indica el tiempo que tarda en hacer efecto la medida indicada aunque el impacto puede prevalecer.

1. Fugaz o momentáneo
2. Temporal
3. Permanente

Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

• REVERSIBILIDAD

La reversibilidad del impacto hace referencia a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, esto es, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el medio.

1. Corto plazo
2. Medio plazo
3. Largo plazo
4. Imposible o irreversible

Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

• RECUPERABILIDAD o POSIBILIDAD DE INTRODUCIR MEDIDAS CORRECTORAS

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad desarrollada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana, por ejemplo introduciendo medidas correctoras. En proyecto, en obra, en funcionamiento ó no es posible.

1. Recuperable de manera inmediata
2. Recuperable a medio-largo plazo
3. Mitigable o compensable
4. Irrecuperable

Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

• SINERGIA

Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción. Se diferencia entre aquellos que individualmente considerados tienen efectos poco importantes, pero cuando actúan en conjunto pueden dar lugar a otros de mayor importancia.

1. Sin sinergia
2. Sinérgico, varios efectos
3. Muy sinérgico

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

• ACUMULACIÓN

Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto. Se diferencia entre los impactos directos que no tienen carácter acumulativo y aquellos impactos que de prolongarse en el tiempo incrementan su gravedad.

1. Simple
2. Acumulativo

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

• **EFFECTO**

Hace referencia a la relación causa – efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

1. Indirecto o secundario
2. Directo

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

• **PERIODICIDAD Y CONTINUIDAD**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto.

1. Irregular o aperiódico y discontinuo
2. Periódico
3. Continuo

Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional. Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.

Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

• **PESO**

El peso permite hacer una valoración ponderada, es decir, se establece una importancia relativa de los factores en función de su mayor o menor contribución a la situación del Medio, de tal forma que ésta quedará reflejada a través de unos coeficientes de ponderación o pesos relativos. La suma total de los pesos ha de ser uno en cada factor del medio y tan solo se aplican valores con un decimal de 0,1 a 1,0. Se presenta a continuación una tabla con los pesos asignados a cada parámetro ajustados a la situación concreta.

Tabla 22. Pesos asignados a cada factor

FACTOR AMBIENTAL		F. CONSTRUCCION	F. EXPLOTACION	F.DESMANTELAM
Atmósfera	Calidad del aire	0,50	0,50	0,50
	Nivel sonoro	0,50	0,50	0,50
Geología	Cambios de relieve	1	1	1
Suelos	Ocupación	0,70	0,70	0,40
	Incremento erosión	0,30	0,30	0,60
Agua	Calidad del agua	0,40	0,40	0,40
	Afección acuíferos	0,60	0,60	0,60
Flora	Cubierta vegetal	1	1	1
Fauna	Avifauna protegida	0,70	0,70	0,70
	Fauna general	0,30	0,30	0,30
Paisaje	Modificación paisaje	1	1	1
Espacios protegidos	LICs y ZEPAs	0,50	0,50	0,50
	Destrucción hábitat	0,50	0,50	0,50
Socioeconómico	Salud ambiental y calidad de vida	0,60	0,60	0,60
	Creación de empleo	0,20	0,20	0,20
	Competitividad renovables	0,20	0,20	0,20
Patrimonio	Afección patrimonio	0,50	0,50	0,50
	Afección vías pecuarias	0,50	0,50	0,50

VALOR DEL IMPACTO

Resulta del producto del signo por la importancia y por el peso y pretende valorar cada uno de los impactos caracterizados. Según lo anterior su valor absoluto varía entre 13 y 100.

$$\text{VALOR} = \text{SIGNO} \times \text{IMPORTANCIA} \times \text{PESO}$$

- **CLASIFICACIÓN O CATEGORÍA DE IMPACTO**

Los resultados de la evaluación de impacto ambiental clasifican los impactos según las siguientes categorías:

C. Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

M. Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

S. Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Cr. Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

En cualquier caso habrá que distinguir los de efecto significativo, aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

VALOR	CATEGORÍA
13-25	Compatible
26-50	Moderado
51-75	Severo
76-100	Crítico

9.2. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE ACCIONES E IMPACTOS

En esta fase del estudio se definen los impactos generados por las distintas acciones del proyecto sobre los factores del medio que se pueden ver potencialmente afectados. Se trata, por tanto, de identificar las interacciones del proyecto con el entorno en el que se localiza.

La revisión del proyecto técnico permite analizar las actuaciones susceptibles de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

Por lo tanto, para la evaluación ambiental de un proyecto de generación de energía fotovoltaica, los elementos susceptibles de producir impactos a evaluar deberían ser los siguientes:

- ✓ Módulos fotovoltaicos e inversores
- ✓ Red de interconexión hasta la SET
- ✓ Subestación eléctrica de transformación

- ✓ Caminos de accesos y viales internos
- ✓ Cerramiento perimetral
- ✓ Línea eléctrica de transporte hasta la conexión con la red general.

Los tres primeros elementos son necesarios para generar la electricidad y el último para su comercialización. La línea eléctrica hasta la conexión con la SET MARCÉN existente, tiene una longitud de unos 2,8 km siendo el último tramo de forma soterrada disminuyendo sensiblemente los impactos sobre la avifauna.

La posible afección derivada de la apertura de caminos y/o adecuación de existentes parte de la necesidad de acceder a la zona de implantación del parque fotovoltaico y a la subestación, así como de evacuar la energía producida.

La red de interconexión con la SET se realizará de forma subterránea por lo que, tras la finalización de las obras, se restaurarán los tramos afectados.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto del presente proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento; marcadamente diferentes en la tipología y las magnitudes de los impactos, por lo que se analizan a continuación por separado.

9.2.1. FASE DE OBRA

Aunque se trata de una etapa reducida en el tiempo, concentra en ella gran parte de los impactos que genera un proyecto. Viene caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y a la consecuente ocupación de áreas auxiliares y por ejemplo de maquinaria diversa.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE OBRA O CONSTRUCCIÓN.- Las acciones del proyecto que previsiblemente generarán efectos sobre el medio se especifican seguidamente:

- Movimientos de tierras
- Incremento del tráfico rodado
- Desbroces y despeje de vegetación
- Apertura y adecuación de accesos
- Acopio de material y maquinaria
- Vertidos accidentales
- Generación de residuos
- Riesgos de incendio

- Incremento de la mano de obra

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.-Ver la matriz de identificación de impactos, las acciones anteriormente citadas provocarán previsiblemente una serie de afecciones sobre el medio como por ejemplo:

- Destrucción de la cubierta vegetal
- Ocupación temporal del suelo
- Ocupación permanente del suelo
- Incremento de procesos erosivos
- Emisiones de polvo y gases
- Generación de residuos
- Generación de ruido con las siguientes molestias a la población y a la fauna
- Modificación del paisaje
- Fragmentación de hábitats por efecto barrera
- Riesgo de atropello o ahuyentamiento de la fauna
- Afección sobre la calidad de las aguas por arrastres de sedimentos, vertidos adicionales, etc.
- Riesgo de contaminación del suelo por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Generación de puestos de trabajo

9.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor incidencia temporal, lo que les dota, en principio, de mayor relevancia ambiental.

Los impactos directos que el proyecto generará son fundamentalmente los derivados de la presencia física del proyecto siendo los impactos sobre la fauna como molestias, desplazamientos y el efecto barrera para la presencia del parque y el riesgo de colisión y electrocución para la LAAT, los más significativos y en menor medida aunque no menos importantes, la ocupación del terreno y el impacto paisajístico.

Por otro lado, cabe destacar el significado netamente positivo de los factores relacionados con la socioeconomía que justifica la ejecución del presente proyecto como el incremento de la mano de obra y la generación de electricidad con energías renovables.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN.-

- Presencia infraestructuras
- Mantenimiento de infraestructuras
- Aumento del trasiego de personas y vehículos
- Comercialización de energía renovable
- Incremento de la mano de obra

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN.

- Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna
- Modificación del paisaje
- Ocupación del suelo
- Afecciones a la salud ambiental (ruido, vibraciones y electromagnetismo)
- Generación de puestos de trabajo

9.2.3. DESMANTELAMIENTO

En general, las plantas basadas en fuentes renovables suelen ser instalaciones más fácilmente reversibles, de mayor simplicidad y con menor afectación de terrenos que otras centrales térmicas, nucleares o incluso hidráulicas.

En la fase de desmantelamiento, las acciones previstas son:

- Retirada de infraestructuras (módulos fotovoltaicos, interconexiones, SET y línea eléctrica de evacuación) que implicará la generación de residuos de demolición, posible contaminación del suelo por derrames, etc.
- Restauración del medio que podrá suponer un beneficio ambiental en la zona de estudio ya que incluye la descompactación de suelos mediante labores superficiales y un plan de revegetación. El presente Estudio de Impacto, incluye un proyecto de restauración vegetal y fisiográfica de los terrenos afectados, especificando las especies a utilizar en siembras y plantaciones, así como dosis de semillas y densidad de pies. Ver el apartado 12 del presente estudio sobre la estimación económica de las medidas propuestas.

IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES E IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.-

- Generación de residuos
- Vertidos accidentales
- Restauración del medio

En definitiva, trataremos de identificar los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto en las tres fases de construcción, explotación y desmantelamiento. De forma resumida estos impactos se refieren a la alteración en la calidad del aire, incremento del nivel sonoro, cambios del relieve, ocupación del suelo, incremento de la erosión, afecciones a la calidad del agua, afección al acuífero, afecciones a la vegetación, afecciones a la fauna protegida, afecciones a la fauna en general, modificación del paisaje, afecciones a la salud ambiental y calidad de vida, creación de empleo, competitividad energías renovables, afección a patrimonio arqueológico, afección a vía pecuarias, afecciones a Red Natura, ENP y destrucción de hábitats.

9.2.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se sintetizan en este apartado los posibles impactos identificados en una matriz en la que se han cruzado las acciones del proyecto y las repercusiones de las mismas sobre los factores del medio diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO			
	ATMÓSFERA		GEOLOGIA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	•	•	•	•	•	•		•	•	•
Incremento tráfico rodado	•	•			•			•	•	•
Desbroce y despeje vegetación	•	•			•			•	•	•
Apertura y adecuación accesos	•	•	•	•	•			•	•	•
Acopio material y maquinaria				•				•	•	•
Vertidos accidentales						•	•	•	•	•
Generación de residuos									•	•
Riesgo de Incendios	•					•		•	•	•
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		•		•				•	•	•
Mantenimiento infraestructuras				•		•	•		•	•
Aumento trasiego personas y vehiculos	•	•							•	•
Comercialización energia renovable										
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Generación de residuos										
Vertidos accidentales						•	•	•		
Restauración del medio	+		+		+			+	+	+

MATRIZ IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE	RED NATURA 2000		SOCIOECONÓMICO		PATRIMONIO		
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	PORN LICS y ZEPAs	Afección hábitats	Salud ambiental y calidad de vida	Creación Empleo	Competitividad renovables	Afección a patrimonio arqueológico	Afección a vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	•						•	•
Incremento tráfico rodado				•			•	•
Desbroce y despeje vegetación	•						•	•
Apertura y adecuación accesos	•						•	•
Acopio materiales y maquinaria	•						•	•
Vertidos accidentales								
Generación de residuos				•				
riesgo de Incendios	•							
Incremento mano de obra				•	•			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia infraestructuras	•							•
Mantenimiento infraestructuras					+			
Aumento trasiego personas y vehiculos								
Comercialización Energias Renovables						+		
Incremento mano de obra				+	+			
DESMANTELAMIENTO								
Generación de residuos				•				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	+	+	+	+				

9.3. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

9.3.1. MEDIO FÍSICO

Como ya se ha comentado anteriormente, a continuación se identificarán los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto en las tres fases de construcción, explotación y desmantelamiento analizando la alteración sobre la calidad del aire, el incremento del nivel sonoro, los cambios del relieve, la ocupación del suelo, el incremento de la erosión, las afecciones a la calidad del agua y acuíferos.

9.3.1.1. MEDIO ATMOSFÉRICO

Se considera como medio atmosférico, la alteración de la calidad del aire y el incremento del nivel sonoro.

ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.-Pueden afectar a la calidad del aire en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y los posibles incendios, si los hubiera. En la fase de explotación, afectarán a la calidad del aire el aumento del trasiego de personas y vehículos para realizar labores de mantenimiento del parque. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente a la calidad del aire.

Los movimientos de tierra generados por la apertura de caminos de acceso, ejecución y adecuación de los caminos de servicio, así como las operaciones de la maquinaria pueden suponer la generación de cantidades apreciables de polvo y emisiones atmosféricas, especialmente si los trabajos se realizan en tiempo seco. A ello hay que añadir la incidencia de los vientos en la zona que supone un factor suplementario que incrementa el riesgo de dispersión del polvo generado en las operaciones descritas.

Como consecuencia, se puede producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases, que previsiblemente se manifestará mediante una disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo y la deposición de partículas finas sobre la vegetación circundante y cultivos, con la consecuente disminución en la producción agrícola y en el desarrollo del ciclo vital de las comunidades vegetales naturales de los campos adyacentes.

Las principales operaciones productoras de polvo y gases durante la ejecución de la obra que afecta a este proyecto son:

- Operaciones de desbroce, consistentes en la eliminación de la capa vegetal que supone recirculación de pequeñas partículas secas de vegetación, así como partículas finas de polvo del sustrato sobre el que se asienta la vegetación.

- Excavación por medios mecánicos que genera la suspensión de partículas de polvo por el movimiento de tierras durante las operaciones de excavación y por la erosión del suelo producida por el tránsito de maquinaria y vehículos al trasladarse sobre la zona de trabajo.
- Carga/descarga y transporte de materiales, traducidos en el trasiego de tierras durante el vertido de éstas que da lugar a la suspensión de las partículas más finas que se encuentran en estos materiales.
- Tráfico de camiones y maquinaria por caminos sin asfaltar: la circulación de los vehículos y otras máquinas a través de los caminos sin asfaltar ponen en recirculación las partículas de polvo. De igual modo, los neumáticos llevan frecuentemente adheridos pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, general polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, el funcionamiento de estos vehículos y máquinas genera gases de la combustión de los carburantes tales como CO, NOx y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo.

En su conjunto, los impactos sobre la atmósfera por producción de polvo y emisión de gases en las actividades constructivas son de carácter COMPATIBLE. No es previsible efecto ninguno una vez finalizadas las obras.

INCREMENTO DEL NIVEL SONORO.-Pueden afectar al nivel sonoro en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos. En la fase de explotación, afectarán al nivel sonoro la presencia y funcionamiento de infraestructuras y el aumento del trasiego de personas y vehículos. Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio supondrán una emisión acústica de la maquinaria que opere.

El período de generación de ruidos será estrictamente diurno, a tenor de lo estipulado en el proyecto. Por otra parte, no es previsible que las emisiones sonoras alcancen niveles que puedan generar molestias significativas en la población, ya que los trabajos previstos se sitúan a más de 1 km del núcleo urbano además de la proximidad a otras vías/infraestructuras/ actividades generadoras de ruido.

PARQUE FOTOVOLTAICO

En la fase de funcionamiento, se evitarán los chirridos procedentes de los sistemas de giro de los módulos solares con la adecuada lubricación de las partes móviles.

Se puede concluir que el efecto sonoro previsiblemente generado por el parque en funcionamiento sobre las poblaciones cercanas es COMPATIBLE.

LAAT

Por su parte, en la fase de funcionamiento, no se espera un incremento del nivel sonoro significativo una vez que la línea entre en servicio teniendo en cuenta los moderados niveles de ruido generados por una línea de 45 kV.

Los niveles de ruido generados durante la fase de funcionamiento se atribuyen al provocado por el efecto corona, consistente en un zumbido de baja frecuencia, provocado por el movimiento de iones, y un chisporroteo continuo por las descargas eléctricas. Se trata de un sonido de pequeña intensidad que, en muchos casos, apenas es perceptible; solo se escucha en la proximidad inmediata de las líneas de muy alta tensión, no percibiéndose al alejarse unas decenas de metros.

En la valoración del impacto debido al ruido hay que tener en cuenta que el nivel de ruido ambiente para un área rural varía entre los 20 y 35 dB(A), el nivel sonoro del canto de los pájaros se sitúa en torno a los 44 dB(A), el umbral de percepción del oído se sitúa en unos 10 dB(A) y el nivel sonoro de una conversación en un local cerrado puede estimarse en 60 dB(A).

A partir de todos estos datos se puede deducir que el ruido originado por el funcionamiento de las líneas eléctricas es similar al valor medio que existe en áreas rurales o residenciales. Este hecho, sumado a las propiedades del nivel equivalente de ruido ambiental, que funciona para la adición de niveles equivalentes como suma logarítmica, se tiene que la adición de dos niveles equivalentes de ruido de similar magnitud produce un nivel equivalente resultante con la magnitud del mayor de los que se suman, incrementado en 0,30 dB(A), aproximadamente. De acuerdo a los datos expuestos, las casas más próximas a la línea se ubican suficientemente alejadas para no percibir el ruido generado por la línea.

Todas las áreas acústicas residenciales que se encuentren a una distancia superior a 1,5 km, estarán expuestas a niveles de ruido inferiores al valor límite aplicable a áreas residenciales en periodo noche recogidos en la legislación 7/2010, 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Atendiendo a los datos expuestos, se puede concluir que el efecto sonoro previsiblemente generado por las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica en la fase de funcionamiento sobre las poblaciones cercanas es COMPATIBLE.

CAMPOS ELECTROMAGNETICOS.-

Por otra parte, durante la fase de funcionamiento, en las líneas eléctricas se generan campos eléctricos y magnéticos como consecuencia del paso de la corriente.

En el caso de las líneas eléctricas estos campos actúan por separado, su intensidad decrece muy rápidamente al aumentar la distancia a la fuente que los genera y no constituyen una "radiación" puesto que no irradian energía.

Los campos eléctricos son generados por cargas eléctricas y se miden en voltios por metro (V/m). Los campos magnéticos se originan por el movimiento de cargas eléctricas (es

decir, una corriente) y se expresan en teslas (T) o, más comúnmente, en militeslas (mT) o microteslas (μ T).

Los niveles de campo eléctrico y magnético generados por una línea de alta tensión dependen fundamentalmente de la tensión y la intensidad de corriente que transporta, así como de otros factores como el número y disposición geométrica de los conductores y su distancia al suelo, etc. Dado que los campos eléctricos se apantallan muy fácilmente, la investigación está fundamentalmente centrada en los campos magnéticos.

En cuanto a la normativa existente en la materia cabe señalar que, en base a la guía de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes, la Unión Europea elaboró la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es prevenir los efectos agudos o a corto plazo, producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no se consideraba establecido o demostrado que existan efectos a largo plazo sobre la salud de las personas. Tras establecer diversos valores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m^2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y se calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μ T para el campo magnético.

En España, con fecha de mayo de 2001, el Ministerio de Sanidad editó la monografía "Campos electromagnéticos y salud pública" en la que se resume el trabajo realizado durante dos años por un panel de expertos independientes, y donde se afirma que la Recomendación Europea es suficiente para garantizar la protección sanitaria de los ciudadanos y recomienda seguir aplicando el principio de Precaución y fomentando el control sanitario y la vigilancia epidemiológica. El documento íntegro legitima la aplicación de la Recomendación Europea en tanto no se disponga de un Decreto específico.

En estudios efectuados en los que se han calculado valores de campo magnético para líneas aéreas a 132 kV se obtienen valores para el caso más desfavorable, que es cuando los cables se encuentran próximos al suelo, de 7,2 μ T y de 0,1 μ T a 100 metros de distancia. Se trata por tanto a valores muy inferiores a los de la Recomendación 1999/519/CE.

En cuanto al campo eléctrico, el generado por una línea de 132 kV será en todo caso muy inferior a los 5 kV/m indicados como valor de referencia en la Recomendación 1999/519/CE.

Por todo lo indicado se valora el impacto producido por generación de campos eléctricos y magnéticos como NO SIGNIFICATIVO.

9.3.1.2.GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Se refiere a los cambios del relieve.

CAMBIOS DEL RELIEVE.- Pueden afectar a las características geomorfológicas de la zona en la fase de construcción: el movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, extracción de tierras, etc.) y la apertura y adecuación de caminos (recubrimiento e impermeabilización de superficies). En la fase de funcionamiento, no se prevén afecciones al relieve. Por último, en la fase de desmantelamiento las medidas de restauración del medio intentarán corregir las desviaciones geomorfológicas producidas.

Desde el punto de vista de la geomorfología y durante el periodo de obras, las principales afecciones derivan de la necesidad de nivelar parte de la parcela e instalar los módulos fotovoltaicos así como de llevar a cabo las acometidas subterráneas desde las mismas hasta la subestación de transformación (SET). La apertura de viales solo será necesaria para la red interna. Los apoyos de la LAAT suponen unos 114 m³ de excavaciones aunque se trata de un relieve prácticamente llano.

En el caso del estudio, el parque fotovoltaico se ubica sobre plataformas y relieves monoclinales caracterizándose por tener una pendiente homogénea < 5% en la parte norte cultivada (55% de la superficie total) y algo más heterogéneo en la zona sur de la parcela 38 (45% de la superficie total). Los movimientos de tierra previstos para la nivelación y explanación del terreno son de unos 90.000 m³, aunque no representa toda la superficie de ocupación y además se trata de un impacto puntual y localizado, por lo que se puede considerar un impacto MODERADO.

9.3.1.3.SUELOS

Se analizan la ocupación del suelo y el incremento de la erosión.

OCUPACIÓN DEL SUELO.- la ocupación del suelo en la fase de construcción se dará por principalmente por el acopio de material y maquinaria. En la fase de explotación, afectarán a la ocupación del suelo la presencia de infraestructuras (modulos, SET y apoyos LAAT) y el mantenimiento de las mismas. La poligonal de afección del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I tiene una extensión prevista de unas 59,47 hectáreas aunque realmente la superficie ocupada será de unas 45,75 ha; Por lo que la ocupación del suelo del parque puede considerarse significativa aunque los usos actuales son de tipo agrícola correspondiente a una gran extensión de cultivo de regadío, altamente antropizada sin apenas vegetación natural. La ocupación del suelo por parte de los apoyos será mínima (17 apoyos x 8 m²).

Se trata en este caso de un impacto permanente, irreversible, aunque es localizado y recuperable.

En la fase de funcionamiento, las labores de mantenimiento pueden ocasionar vertidos accidentales. Los inversores o transformadores de los módulos fotovoltaicos cuentan con

aproximadamente 1,5 litros de aceite hidráulico en circuito cerrado, por lo que en caso de fuga o derrame podría darse algún tipo de contaminación por vertido. En todo caso se trataría de un impacto de poca magnitud y baja extensión espacial.

INCREMENTO DE LA EROSIÓN.- el incremento de la erosión en la fase de construcción puede originarse por: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación y la apertura y adecuación de caminos.

La ruptura del equilibrio de las pendientes, la eliminación de la cobertura vegetal que deja superficies de tierra desnudas y los peligros de inestabilidad derivados de los movimientos de tierra, son las principales alteraciones directas relacionadas con los sistemas de erosión.

Tras la nivelación y explanación de las superficies, las parcelas tendrán pendientes prácticamente llanas con cotas entre 290-315 msnm. No se dejarán taludes que puedan provocar un incremento del riesgo de erosión.

El trasiego de maquinaria, la apertura de nuevos caminos y la instalación de infraestructuras auxiliares generarán cierta compactación del suelo y/o erosión, cuyo efecto adquiere un carácter temporal. La compactación del terreno se ceñirá a las áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria. En este sentido, el proyecto contempla la restricción de la circulación de vehículos, fomentando el tránsito por caminos rurales y accesos existentes.

En la fase de explotación, el proyecto prevé la restauración de los caminos de accesos abiertos que resulten innecesarios dejando solamente los accesos necesarios para las labores de mantenimiento del parque y de sus infraestructuras de evacuación.

En su conjunto, el análisis de los impactos sobre los suelos de las actividades constructivas presenta un carácter MODERADO.

9.3.1.4.HIDROLOGÍA

Se analizan las afecciones a la calidad del agua superficial y al acuífero.

AFECCIONES A LA CALIDAD DEL AGUA. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.-Pueden afectar a la calidad del agua en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el riesgo de incendio podría causar un incremento del nivel de turbidez de las aguas y la presencia de maquinaria podría ocasionar algún tipo de vertido accidental. En la fase de explotación y en la de desmantelamiento, la calidad de las aguas podría verse afectada por algún tipo de fuga o derrame accidental durante el mantenimiento o desmontaje de los inversores y módulos fotovoltaicos aunque siempre de carácter puntual y localizado.

En la descripción del proyecto y la caracterización ambiental se ha puesto de manifiesto el escenario principal de las actuaciones, que a nivel hidrológico se caracteriza por la presencia

del río Flumen y los barrancos de Otín y Los Arnales. El trazado de la línea eléctrica cruza de forma aérea del cauce del río Flumen entre el apoyo Nº1 y Nº 2, el resto del trazado no afecta ninguna rambla ni barranco.

Sin embargo, se considera un impacto de carácter compatible ya que las posibles afecciones sobre las aguas se limitarían a un leve incremento temporal en el nivel de sólidos en suspensión durante la fase de construcción por el movimiento de tierras, causando un leve aumento de la turbidez de las aguas. Sin embargo, puede concluirse que la pérdida de la calidad de las aguas derivada del incremento de sólidos en suspensión tendrá un efecto temporal, de reducida intensidad y extensión reversible a corto plazo.

La operación y mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras supone cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos que resultará mínima la afección a la calidad de las aguas y acuíferos si se extreman las medidas de seguridad habituales en este tipo de operaciones y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia. En este sentido, el proyecto contempla la disposición, durante la fase de obras, de un sistema de recogida de aceites, grasas y lubricantes prohibiendo el vertido de sustancias no autorizadas y disponiendo de gestores autorizados para todos los productos señalados.

Se trata, en esta fase, de un impacto cuya entidad por tanto, le confiere un carácter COMPATIBLE respecto a la calidad de las aguas superficiales.

Con respecto a la posible contaminación de aguas por el vertido de las aguas residuales sanitarias de los trabajadores en la fase constructiva, se instalarán en la zona de obras sanitarios químicos que estarán sometidos al mantenimiento que fije el suministrador sin vertidos directos a ningún cauce. En la fase de funcionamiento, se instalará una fosa séptica con prefiltro para el tratamiento de aguas sanitarias generadas en la subestación y edificio de control. Los vertidos serán tratados periódicamente mediante gestor autorizado, por lo que no se prevén afecciones significativas sobre las aguas. Habrá que vigilar que no se produzcan afecciones a la calidad del agua por el riesgo de incendios en la fase de construcción y por vertidos accidentales en la fase de desmantelamiento.

Red de drenaje

En cuanto a la red de drenaje superficial, se tendrán en cuenta medidas cautelares de obra para no alterarlo. Entre ellas se pueden señalar la ubicación de los acopios temporales de estériles fuera de las vías naturales de drenaje, la instalación de drenajes provisionales, etc. En caso de alterarlo temporalmente, al acabar las obras se restituirá el drenaje natural. Este se proyecta con los necesarios y pertinentes drenajes longitudinales y transversales que garanticen en todo momento el adecuado flujo del agua de escorrentía superficial. Teniendo en cuenta la escasa magnitud del proyecto analizado y tomando todas estas precauciones se

considera el impacto por alteración de la red de drenaje superficial directo, negativo, sinérgico, a corto plazo, temporal, irreversible y recuperable. Se valora como COMPATIBLE.

En cualquier caso, si requiere se solicitará autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro para realizar obras en Dominio Público Hidráulico y zona de policía de cauces o se presentará una Declaración Responsable de Actuaciones Menores de mantenimiento y/o conservación del Dominio Público Hidráulico según establezca el organismo de Cuenca.

9.3.2. MEDIO BIÓTICO

9.3.2.1. VEGETACIÓN

AFECCIONES A LA VEGETACIÓN.-Pueden afectar a la vegetación en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, la instalación del vallado perimetral, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales y los posibles incendios, si los hubiera. En la fase de explotación, afectarán a la vegetación la presencia de infraestructuras. Por último, en la fase de desmantelamiento los vertidos accidentales por el desmontaje de los módulos y la restauración del medio afectarán a la vegetación (éste en sentido POSITIVO).

Durante la fase de obras se pueden prever tanto impactos directos como indirectos sobre la vegetación.

Los impactos directos sobre la vegetación vendrán derivados de la necesidad de desbroces y despejes de vegetación y excavaciones previstas en el movimiento de tierras para la nivelación del terreno e la instalación del parque fotovoltaico así como por la apertura y adecuación de caminos de accesos y de servicio. Las labores de desbroce se consideran efectos puntuales o parciales, en función de la superficie afectada, así como temporales y reversibles, pues se ajustarán en detalle los límites de la implantación evitando la ocupación de zonas con vegetación natural.

Las parcelas de implantación del parque se corresponden con una gran extensión dedicada al cultivo de cereal de regadío, interrumpidas por pequeños cerros o eriales. No existen especies arbóreas en las parcelas de implantación. La vegetación natural existente en la parte sur de la parcela 38 es de tipo halonitrofila con sisallo, ontina y albardín con una cobertura del 20% aproximadamente. Se trata de vegetación de poco valor ecológico y además con alta representatividad en el entorno.

En lo que respecta a la línea eléctrica, ésta atraviesa en la mayor parte de su recorrido terreno agrícola, siendo que la vegetación natural a desbrozar se reduce a especies ruderales y arvenses junto a caminos ya existentes, estas acciones no implicarán impactos significativos

sobre el funcionamiento del ecosistema, acarreado -exclusivamente- la pérdida de algunas arvenses localizadas en las inmediaciones del camino.

Por otro lado, la vegetación natural próxima a la zona de implantación de la planta solar y la línea de alta tensión se verán afectadas indirectamente durante la fase de obras, por la emisión de partículas de polvo originadas por los movimientos de tierras y el paso de la maquinaria, acción que puede provocar el deterioro de la vegetación circundante por la deposición de polvo sobre los estomas de las plantas. Sin embargo, se trata de un efecto temporal en una zona localizada. Para evitar y/o disminuir este tipo de afección, el proyecto incluye una serie de medidas preventivas y correctoras para controlar las emisiones de polvo en suspensión.

En la fase de explotación, la cubierta vegetal no se verá sustancialmente alterada, pues tras la conclusión de las obras los impactos sobre la vegetación se limitan a la ocupación o presencia de las infraestructuras (SET y caminos de acceso). La cobertura vegetal eliminada para enterrar las canalizaciones subterráneas será compensada por la revegetación natural que se prevé experimenten las superficies afectadas, una vez restituida las capas de tierra vegetal. Las zonas de no implantación dentro del parque se mantendrán con vegetación natural.

El peligro de generación de incendios derivado de la propia instalación o indirectamente por la facilidad de acceso que proporcionan, supone un factor de riesgo para la vegetación aunque en este caso no existen espacios de interés forestal ni masas arboladas.

El proyecto contempla la retirada de la tierra vegetal y su empleo para la restitución de las zanjas y canalizaciones subterráneas, lo que sin duda conlleva la recolonización de estas superficies dada su naturaleza herbáceo arbustiva y su relativamente alta capacidad de recuperación. Además se prevé un estudio de revegetación, por lo que ante todo ello, se considera que el impacto general sobre esta formación es temporal, de comienzo a corto plazo y durante un período la vida del parque- largo, recuperable y finalmente -una vez desmanteladas las máquinas como está previsto- reversible de modo natural, afectando a comunidades de valoración baja.

Por lo tanto, en función de estos aspectos se ha procedido a valorar los impactos derivados de la ejecución y explotación del proyecto como COMPATIBLES.

- Impactos sobre los cultivos:

Su valor ambiental estimado es bajo en virtud del aspecto antrópico que presentan, lo que le confiere un carácter no significativo.

- Impacto sobre masas arboladas:

En las parcelas objeto de estudio, no existen masas arboladas. Para la instalación del tramo aéreo sobre el cauce del río Flumen, no se verá afectada la vegetación de ribera presente en las inmediaciones del río Flumen.

Las afecciones máximas a la vegetación natural serán las siguientes:

Tabla 23. Afección sobre vegetación natural:

PLANTA FOTOVOLTAICA Y SET			
Tipo de vegetación	Afección transformación (m ²)	Sup. disponible (m ²)	Afección total (%)
Carrizal	75	444	17%
Matorral	112.500 (20% cobertura)	220.800 (20% cobertura)	50,9%
Arvense y ruderal	1.874	4.453	42%
Cultivo	350.000	370.000	94%
Vegetación ribera	0	0	0
Total afección	464.449 m ²	595.697 m ²	78%
Total afección	46,44 ha	59,57 ha	78%

LAAT		
Tipo de vegetación	Tipo de infraestructura (m ²)	Afección transformación (m ²)
Carrizal	-	0
Matorral	1 Apoyo	8
Arvense y ruderal	Caminos de acceso	1.500
Cultivo	16 Apoyos	128
Vegetación ribera	-	0
Total afección		1.636 m²

9.3.2.2.FAUNA

AFECCIONES SOBRE LA FAUNA EN GENERAL.- Los movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales, la generación de residuos y los posibles incendios, si los hubiera reducirá la superficie disponible para la fauna (como zona de campeo, alimentación y nidificación). En la fase de explotación, afectarán a la fauna la presencia de infraestructuras y su mantenimiento, el vallado perimetral de cerramiento y el aumento del trasiego de personas y vehículos. Las principales afecciones por el tendido eléctrico, son el riesgo de colisión y electrocución de las aves. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio incidirá positivamente sobre la fauna al desmantelar las infraestructuras instaladas.

La fauna presente en el área de estudio puede variar sus pautas durante la fase de obras, lo que puede provocar el abandono de los lugares de cría de determinadas especies (aves y mamíferos). Además, la zona es utilizada como área de alimentación y campeo de numerosas especies cinegéticas.

En la fase de funcionamiento, previsiblemente inducirán una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés. Dadas las dimensiones del parque (59,47 ha), se prevé que la infraestructura fotovoltaica provoque un efecto barrera si no se toman las medidas de permeabilidad adecuadas.

Con el objeto de permitir la libre circulación de la fauna silvestre, el promotor construirá el vallado perimetral de acuerdo con las prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales, evitando una luz de malla demasiado pequeña o la construcción de muretes o elementos similares.

El impacto sobre la fauna general se considera COMPATIBLE.

AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA.- (ver anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna).

Los principales impactos derivados del proyecto sobre la avifauna son la generación de molestias y desplazamientos en fase de construcción y la alteración del hábitat por la presencia de las infraestructuras en fase de explotación; para el tendido eléctrico, los principales riesgos son de electrocución y colisión. Teniendo en cuenta que las molestias ocasionadas en la fase de obras son de tipo localizado, reversible y recuperable, la valoración del impacto es COMPATIBLE; sin embargo, el efecto de la presencia de las infraestructuras del parque y sus infraestructuras de evacuación (LAAT fundamentalmente) en la fase de funcionamiento, representa un impacto negativo, permanente, sinérgico e irrecuperable por lo que la valoración realizada arroja un efecto MODERADO sobre la avifauna de mayor interés conservacionista.

Se tendrá especial atención sobre las siguientes especies que se encuentran incluidas en la categoría "Sensible de alteración del hábitat" (cernícalo primilla y milano real), cuatro como "Vulnerables" (aguilucho cenizo, alimoche común, chova piquirroja, ganga ortega, garza imperial) y siete como de "Interés especial" (alondra común, pardillo común, jilguero, verderón común, cigüeña blanca, cuervo, verdecillo).

Para valorar la afección del tendido eléctrico sobre la avifauna presente en la zona de estudio, se pueden analizar los siguientes aspectos:

- La zona de estudio no se encuentra incluida en ningún espacio natural protegido, ni PORN; los elementos de la RED NATURA (ZEPAS y LIC) más próximas se sitúan a unos 10-15 km de las infraestructuras previstas. Los muldares pertenecientes al RACAN más próximos se sitúan a unos 25-30 km de distancia (Muladar de Perdiguera, Muladar de Peñafior y Muladar de Monegrillo).

- Las instalaciones no discurren por los límites de áreas en las que son de aplicación Planes de Recuperación, de Conservación del Hábitat o de Conservación para las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- La diversidad de la avifauna es alta.
- Alta probabilidad de afección a rapaces como águila real y milano
- Alta probabilidad de afección a cigüeña blanca por su colonización en la zona
- Baja probabilidad de afección a aguilucho cenizo, lagunero y primilla
- No es ruta de aves migratorias por lo que no se consideran posibles afecciones
- Línea eléctrica aérea de escasa longitud (<3 km y 17 apoyos)
- Medidas técnicas del RD 34/2005 incluidas en la fase de diseño del proyecto
- Medidas correctoras y complementarias (ver en el siguiente apartado).

Por lo tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que el riesgo de electrocución y colisión de especies de avifauna catalogada es un **impacto MODERADO** pues si bien el riesgo puede ser alto por la cantidad de aves presentes, el proyecto contempla las medidas preventivas adecuadas según establece el RD 34/2005 y además se establecen condiciones adicionales para minimizar las posibilidades de accidentes.

Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio incidirá positivamente a la fauna, al volver a encontrar nuevas condiciones del espacio menos transformado, más parecidas a las originales antes de la realización del proyecto.

9.3.3. MEDIO PERCEPTUAL

En el medio perceptual se considera el paisaje. Según la ley de evaluación de impacto ambiental la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto, incluido el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje.

MODIFICACIÓN DEL PAISAJE.-los impactos sobre el paisaje están determinandos por la pérdida de calidad del mismo, debido a un cambio estructural y a la intrusión de elementos artificiales en la fase de explotación. Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

En el Convenio Europeo del Paisaje, existe una recomendación muy interesante sobre estudios de impacto y paisaje; se trata de la Recomendación CM/Rec (2008)3 del Comité de Ministros a los Estados miembro sobre las orientaciones para la aplicación del Convenio

Europeo del Paisaje (adoptada por el Comité de Ministros el 6 de febrero de 2008, durante la 1017ª reunión de los representantes de los Ministros).

Según dicha recomendación, los procedimientos de evaluación de impacto ambiental previstos por la Unión Europea para evaluar las consecuencias de los proyectos de ordenación sobre el medio ambiente, son instrumentos enormemente útiles para estudiar los efectos directos e indirectos de los proyectos sobre los lugares y para precisar las medidas proyectadas para evitar o reducir estos efectos, en caso necesario. La experiencia existente muestra la frecuente insuficiencia de las modalidades de análisis y evaluación de la dimensión paisajística, que a menudo es considerada como tema sectorial adscrito a los componentes ambientales (aire, agua, suelo), tratado en muchos casos mediante indicadores cuantitativos. Por tanto, es necesaria una verdadera evaluación cualitativa de los efectos de los proyectos de ordenación sobre el paisaje. Un cambio en el contenido de estos procedimientos resulta indispensable para favorecer una lectura global e integrada de los lugares a través de los diferentes puntos de vista. Es indispensable introducir los objetivos de calidad paisajística (planes de paisaje, planes de ordenación del territorio con contenido paisajístico, etc.) en los estudios de impacto para asegurar proyectos lo más coherentes posible con esos objetivos. Es, en todo caso, indispensable prever intervenciones de atenuación y compensación de los eventuales efectos negativos de los proyectos de transformación sobre los espacios, desde el punto de vista del paisaje y el medio ambiente (integración de los dos puntos de vista).

La incidencia del proyecto sobre el fenosistema es función de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y también de la amplitud de la cuenca visual resultante. En función de estos factores se ha procedido a evaluar el impacto que sobre el paisaje puedan ejercer las actuaciones proyectadas.

En los apartados de inventario ambiental se ha puesto de manifiesto que el paisaje de la zona se caracteriza por la confluencia de diferentes unidades paisajísticas: grandes extensiones de campos de cultivo con pequeños eriales de vegetación ruderal y arvense. La vegetación potencial de carrascas y sabinas ha sufrido de forma general una notable alteración en virtud de un desarrollo agrario que se ha erigido en motor de la economía de la zona y que ha supuesto una merma en la calidad paisajística de la misma.

Los impactos producidos sobre el paisaje durante la fase de construcción son la pérdida de calidad del paisaje debido a un cambio en la estructura del mismo. Todas las obras de instalación traerán consigo una afección directa al paisaje, reversible y localizada, que se considera COMPATIBLE, aunque requiriendo de un estricto control de obra que garantice una mínima ocupación de espacios, y de medidas de restauración de los espacios afectados.

En la fase de explotación, la intrusión visual está causada por la introducción de elementos artificiales como es la propia presencia de las infraestructuras, de gran extensión superficial aunque se considera un número de observadores relativamente bajo.

De forma general se puede considerar que:

- El impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea el número de placas fotovoltaicas, especialmente en una zona donde por las condiciones topográficas del terreno van a ser muy visibles.
- La línea de evacuación aérea es de poca longitud (<3km).
- El impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador. La visión del parque será neta a menos de 3 km de distancia, desde donde se distingue claramente el tamaño y forma de las placas siempre y cuando no existan pantallas visuales naturales. El parque se localiza en una zona llana totalmente agrícola entremezclado con vegetación natural de tipo matorral xerófilo.
- El impacto visual será mayor cuanto mayor sea la cuenca visible. En este caso, la zona sin elementos relevantes que puedan ejercer de pantalla visual hace que las infraestructuras sean visible desde una amplia zona, con una intensidad de tráfico baja.

La pérdida de calidad se produce por la apertura/mejora de accesos, preparación del terreno, cimentaciones. Los factores elegidos para caracterizar y valorar el impacto son las superficies alteradas y la calidad del paisaje de la unidad donde se encuentran ubicadas.

Las superficies alteradas por la obra corresponden a las zonas de ubicación de los acopios, maquinaria y de los accesos. Según la valoración realizada en la descripción del medio, la calidad del paisaje es baja ya que la principal unidad atravesada es la de tierras de labor.

Valorando los aspectos señalados en los párrafos anteriores, el impacto por pérdida de calidad se considera bajo.

La intrusión visual se debe a la introducción de elementos artificiales visibles en el paisaje, especialmente si no existían con anterioridad. Está producida por las mismas acciones que causan la pérdida de calidad, a las que se añaden los movimientos de maquinaria, etc. Las canalizaciones subterráneas tienen una percepción visual menor, ya que únicamente son visibles en los momentos en las que se instalan.

Debe matizarse que la zona presenta ya algunos elementos antrópicos como numerosas líneas eléctricas, caminos de servidumbre, instalaciones agropecuarias, infraestructuras eléctricas. Todo ello conlleva una disminución de la magnitud del impacto.

Teniendo en cuenta lo anterior:

- La extensión del parque es alta
- La cuenca visual es amplia

- La frecuentación de observadores es baja.
- Ya existen algunos elementos artificiales
- La fragilidad del paisaje es media

Por todo ello, se puede caracterizar el impacto sobre este elemento como MODERADO ya que se trata de un efecto residual que difícilmente va a poder ser mitigado con la aplicación de medidas correctoras.

Por último, en la fase de desmantelamiento la restauración del medio afectará positivamente al paisaje.

9.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el medio socioeconómico, cultural y territorial consideraremos en la socioeconomía las posibles afecciones a la salud ambiental y calidad de vida, la creación de empleo y la competitividad de energías renovables y en el patrimonio la afección a patrimonio arqueológico y paleontológico.

9.3.4.1. SOCIOECONÓMICO

Consideraremos la salud ambiental y calidad de vida de la población, la creación de empleo y la competitividad en energía renovables.

AFECCIONES A LA SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA (AFECCIÓN SOBRE LA POBLACIÓN).- Las acciones del proyecto que pueden afectar a la población, en la fase de construcción son: el incremento del tráfico rodado, la generación de residuos y el incremento de la mano de obra en sentido positivo. En la fase de explotación, el incremento de la mano de obra. Por último, en la fase de desmantelamiento afectará la generación de residuos y la restauración del medio que afectará POSITIVAMENTE.

Durante las obras, las principales molestias sobre la población se producirán como consecuencia del incremento del tráfico rodado por la circulación de maquinaria pesada, incremento de humos y ruidos, etc. Básicamente, la afección se producirá entorno a los núcleos de población residencial situados a menos de 1 km del parque previsto.

Aunque se trata de afecciones temporales que terminarán a la vez que las obras.

Las labores de construcción del Parque se llevan a cabo sobre terrenos con unos usos definidos, por lo que se producen unos perjuicios leves, pero evidentes, a los propietarios y usuarios. En este sentido, resultan necesarias medidas compensatorias de indemnización a los propietarios, ya contempladas por el promotor, siendo de este modo el efecto remanente COMPATIBLE.

En lo referente a vibraciones, la obra civil prevista requiere labores de excavación para la adecuación de caminos, la instalación de cimentaciones, que por las características litológicas del terreno es realizable por medios mecánicos convencionales, con retroexcavadora complementada de ser necesario, con martillo perforador (pica), por lo que no se prevén voladuras ni otras acciones susceptibles de producir vibraciones.

Por lo tanto se puede concluir que las vibraciones serán inexistentes y los campos electromagnéticos generados insignificantes. Por todo ello, se considera que la afección del funcionamiento del Parque Fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas al sosiego público es COMPATIBLE.

En la fase de construcción también se podrán generar residuos y se incrementará la mano de obra.

CREACIÓN DE EMPLEO.- La implantación de la energía fotovoltaica tiene también evidentes ventajas en lo que se refiere a creación de riqueza y de empleo, y ello supone un estímulo para su desarrollo. Estamos ante un sector emergente, que moviliza muchas inversiones, posibilita el crecimiento de un sector industrial nuevo y crea puestos de trabajo.

El proyecto implicará la creación de varios puestos de trabajo tanto durante la fase de obras como en la fase de funcionamiento con una serie de efectos positivos sobre la zona desde el punto de vista socioeconómico. Durante la fase de funcionamiento del parque se crearán unos 2-3 puestos de trabajo dedicados a las labores de control y mantenimiento de las instalaciones. Además, se estima que por cada puesto de trabajo generado directamente en la fabricación de las placas fotovoltaicas, instalación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de forma indirecta como son consultorías, gabinetes jurídicos, investigación, finanzas, ventas, etc.

Por otra parte, el funcionamiento del parque lleva aparejados una serie de importantes pagos tanto a los propietarios de los terrenos, ya sean públicos o privados, como a los municipios implicados.

ACEPTACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.-En la actualidad se observa una mejoría generalizada en la valoración de la población respecto a la energía fotovoltaica. La sociedad actual parece más receptiva ante la idea de la instalación de nuevos parques fotovoltaicos en su territorio debido fundamentalmente a la opinión de que la energía producida proviene de fuentes energéticas más respetuosas con el medio ambiente.

Por otro lado, el presente Estudio de Impacto Ambiental, tal y como estipula la legislación vigente y en aras de garantizar el proceso de participación social, será sometido al trámite de información pública para que cualquier agente o persona interesada pueda consultar el proyecto y aportar sus alegaciones si lo considera oportuno.

COMPETITIVIDAD ENERGÍAS RENOVABLES / AHORRO DE COMBUSTIBLES FÓSILES.-

Cualquier política dirigida hacia un futuro sostenible debe estar basada en elevados niveles de eficiencia energética y en una mayor utilización de las energías renovables. Los proyectos de parques fotovoltaicos contribuyen a alcanzar estos objetivos, puesto que:

- Suponen el empleo de recursos autóctonos e incrementan el nivel de autoabastecimiento y permiten reducir las importaciones de combustibles fósiles, como petróleo, carbón y gas natural, así como el ahorro de recursos no renovables.
- Contribuyen a la diversificación energética, introduciendo nuevas fuentes de generación en el conjunto de sistemas de generación de energía.
- Favorecen el desarrollo y la implantación de nuevas actividades económicas e industriales, con efectos positivos sobre la economía y el empleo, como ya se ha mencionado.

COMPATIBILIDAD CON USO RECREATIVO.-Finalmente se considera que la presencia de las infraestructuras asociadas al parque fotovoltaico no afecta el uso recreativo de las áreas colindantes, por otro lado, muy poco frecuentadas.

9.3.5. AFECCIÓN SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Consideraremos las afecciones al patrimonio arqueológico y paleontológico, vías pecuarias y montes de utilidad pública.

9.3.5.1. PATRIMONIO

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS.-Pueden afectar al patrimonio, en la fase de construcción: el movimiento de tierras, el desbroce y despeje de vegetación, la apertura y adecuación de caminos y el acopio de material y maquinaria.

En la selección del emplazamiento de los paneles y trazado de zanjas, viales, etc. se han tenido en consideración las indicaciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural, relativa a las prospecciones arqueológicas y paleontológicas llevadas a cabo para el proyecto de parque fotovoltaico "FV SOLARIA - POLEÑINO I". En cualquier caso, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o paleontológicos de interés, deberá comunicarse a la Dirección General de Patrimonio Cultural para la correcta documentación y tratamiento del material recuperado, según se señala en la Ley del Patrimonio Cultural Aragonés.

Como ya se ha mencionado en el Apartado correspondiente a la caracterización del medio, se está realizando un estudio detallado del patrimonio cultural presente en la zona de estudio (arqueológico y paleontológico), incorporando prospecciones de campo llevadas a cabo por un equipo técnico cualificado coordinado y supervisado por los Servicios Técnicos del

Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. De los resultados obtenidos que se adjuntan en el Anejo correspondiente, se establecen una serie de medidas correctoras basadas en la realización de catas arqueológicas pues existe la posibilidad de la existencia de yacimientos subterráneos desconocidos, que pudieran verse afectados por las excavaciones o movimientos de tierra. Aún cuando la posibilidad es muy remota, se hace necesario establecer un control arqueológico en la fase de obras, que proteja los elementos conocidos próximos y los que pudieran surgir. Es por esto por lo que se valora el efecto como COMPATIBLE, de cara a garantizar las medidas de protección y control.

No obstante, el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio de Aragón será el responsable de establecer las medidas necesarias para la preservación del patrimonio cultural presente en la zona de estudio.

La valoración final de la afección sobre este factor quedará entonces, a expensas del informe de afección sobre el patrimonio que el órgano competente deberá remitir previamente a la construcción del parque.

9.3.5.2.VIAS PECUARIAS

El trazado de la línea aérea de evacuación sobrevuela las vías pecuarias: Colada de Poleñino a Grañen y Cañada Real del Saso por lo que el promotor solicitará mediante la separata correspondiente, la ocupación temporal del dominio público pecuario de acuerdo a la Ley 10/2005, de vías pecuarias de Aragón.

9.3.5.3.MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

No se verá afectado el dominio público forestal.

9.3.6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES

En los espacios protegidos consideramos las afecciones a RED NATURA (LIC, ZEPA, ZEC) y a los hábitats de interés comunitarios.

9.3.6.1.RED NATURA 2000

El parque fotovoltaico no afectará a RED NATURA 2000.

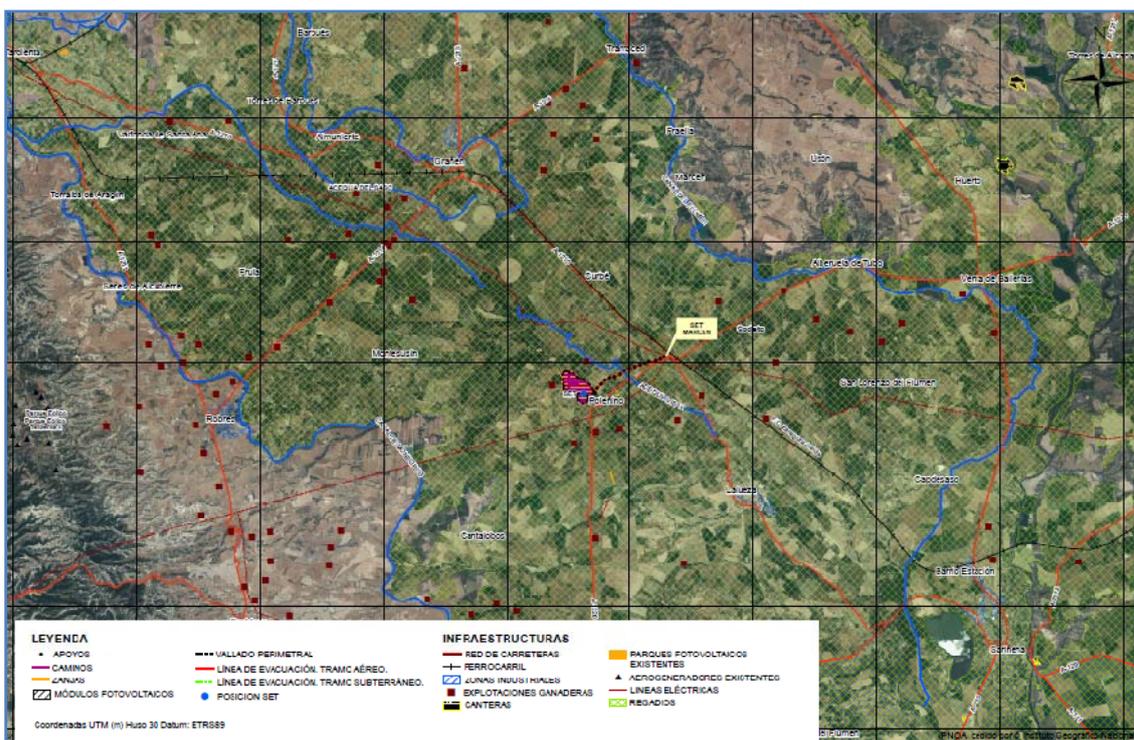
9.3.6.2.DESTRUCIÓN DE HÁBITATS

El parque fotovoltaico no afectará a ningún hábitat de la Directiva 92/43/CEE.

9.3.7. SINERGIAS DEL PARQUE CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS

Se presenta en los planos que complementan el presente Estudio de Impacto, una representación gráfica sobre ortofoto con las infraestructuras existentes tales como vías de comunicación, líneas eléctricas, núcleos de población, explotaciones ganaderas, etc. que puedan suponer un incremento acumulativo sobre la biodiversidad o el paisaje.

Figura 19. Infraestructuras existentes y proyectadas en el área de afección



El principal efecto sinérgico se dará por el impacto visual y el efecto barrera ya que en la zona de implantación existen numerosas infraestructuras lineales eléctricas.

En la zona de actuación existen un par de instalaciones fotovoltaicas de muy pequeñas dimensiones por lo que a priori no tendrá efecto acumulativo con el proyecto planteado. La central solar más próxima se sitúa en el paraje "El Mendón" a unos 2 km al sureste de la zona de implantación contando con una superficie de planta de 1,08 hectáreas.

El análisis hipotético del efecto sinérgico sobre la biodiversidad es muy complejo ya que requeriría realizar un análisis de viabilidad poblacional para determinar el tamaño poblacional y conocer la evolución previsible de las poblaciones afectadas.

Teniendo en cuenta la superficie de ocupación que puede llegar a suponer el desarrollo del parque, cabe prever un incremento del efecto barrera y la alteración del hábitat de las especies que nidifican en superficie sobre terrenos de secano, barbecho o pastizal.

En el Anejo de "Simulación fotográfica" se puede apreciar el impacto paisajístico que supondría la presencia de más de 86.832 módulos fotovoltaicos ocupando una superficie total de 59,47 hectáreas.

Las placas solares, dada su composición y características, son difícilmente integrables en un entorno sin construcciones; y los reflejos de este tipo de estructuras son visibles a grandes distancias en muchas ocasiones. Sin embargo, el paisaje y la apreciación del mismo tienen un fuerte componente subjetivo al tratarse de un elemento estético. El único modo de atenuar el impacto es elegir el emplazamiento correctamente. En este caso, el emplazamiento elegido está configurado por un mosaico de campos de cultivo que se alterna con vegetación natural relegada a pequeños ribazos y eriales de escaso valor agrológico. Desde las vías de comunicación de mayor relevancia, el proyecto será visible en un tramo de la A-1220 que presenta una Intensidad Máxima Diaria (IDM 2016) de 700 vehículos según los datos del Gobierno de Aragón.

En el plano 15. "Cuencas Visuales" se pueden apreciar las áreas de visión de la planta fotovoltaica proyectadas con exactitud.

En el capítulo de Medidas correctoras se describe la adopción de medidas correctoras que intentarán mitigar los efectos producidos sobre la fauna y el paisaje.

9.4. MATRICES DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez establecidos los criterios de caracterización de impactos y la metodología empleada para su valoración, se presentan en este apartado, en forma matricial, los resultados obtenidos y que han sido enunciados y descritos en el apartado anterior.

- MATRIZ DE VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS -

Como puede apreciarse en las matrices de impactos precedentes, el proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de algunos factores del medio (avifauna esteparia y medio perceptual) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

Para el resto de factores, si bien no se puede evitar el impacto, se pretende minimizarlo hasta niveles ambientalmente aceptables con la adopción de medidas complementarias y compensatorias.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter compatible con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico.

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO									
	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO			
	ATMÓSFERA		GEOLOGÍA	SUELOS		AGUA		FLORA	FAUNA	
ACCIONES DEL PROYECTO	Calidad aire	Nivel sonoro	Cambio del relieve	Ocupación	Incremento erosión	Calidad agua	Afección acuífero	Cubierta vegetal	Avifauna amenazada	Fauna general
FASE CONSTRUCCIÓN										
Movimiento de tierras	C	C	M	C	C	C		C	C	C
Incremento tráfico rodado	C	C			C			C	C	C
Desbroce y despeje vegetación	C	C			C			C	C	C
Apertura y adecuación accesos	C	C	C	C	C			C	C	C
Acopio materiales y maquinaria				C				C		C
Vertidos accidentales						C	C	C	C	C
Generación de residuos									C	C
Riesgo de Incendios	C					C		C	C	C
Incremento mano de obra										
FASE EXPLOTACIÓN										
Presencia infraestructuras		C		M				C	M	C
Mantenimiento infraestructuras						C	C		C	C
Aumento trasiego personas y vehículos	C	C							C	C
Comercialización energía renovable										
Incremento mano de obra										
DESMANTELAMIENTO										
Generación de residuos										
Vertidos accidentales						C	C	C		
Restauración del medio	+		+		+			+	+	+

C. Compatible <25
 M. Moderado 25< I < 50
 S. Severo 50 < I <75
 Crítico >75
 Positivo + +

MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS	FACTORES DEL MEDIO							
	MEDIO PERCEPTUAL	ESPACIOS PROTEGIDOS		MEDIO SOCIOECONÓMICO, CULTURAL Y TERRITORIAL				
	PAISAJE			SOCIOECONÓMICO		PATRIMONIO		
ACCIONES DEL PROYECTO	Modificación paisaje	LICS y ZEPAS	Afección hábitats	Salud ambiental y calidad de vida	Creación Empleo	Competitividad Renovables	Afección patrimonio arqueológico	Afección vías pecuarias
FASE CONSTRUCCIÓN								
Movimiento de tierras	C						C	C
Incremento tráfico rodado				C			C	C
Desbroce y despeje vegetación	C						C	C
Apertura y adecuación accesos	C						C	C
Acopio materiales y maquinaria	C						C	C
Vertidos accidentales								
Generación de residuos				C				
Riesgo de Incendios	C							
Incremento mano de obra				+	+			
FASE EXPLOTACIÓN								
Presencia de infraestructura	M							C
Mantenimiento infraestructura					+			
Aumento trasiego personas y vehiculos								
Comercialización Energías Renovables						+		
Incremento mano de obra				+	+			
DESMANTELAMIENTO								
Generación de residuos				C				
Vertidos accidentales								
Restauración del medio	+			+	+			

C. Compatible <25
 M. Moderado 25 < I < 50
 S. Severo 50 < I < 75
 Crítico > 75
 Positivo + +

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de planta fotovoltaica FV SOLARIA - POLEÑINO I en los términos municipales de Poleñino y Lalueza debe recoger una serie de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias de carácter ambiental en cumplimiento con la legislación vigente y de obligado cumplimiento.

Debe señalarse que estas medidas, una vez finalizado el trámite ambiental correspondiente y emitida la preceptiva Declaración de Impacto Ambiental por parte del órgano competente, deberán ser incluidas en el proyecto definitivo con su correspondiente partida presupuestaria.

Siguiendo la actual legislación de evaluación de impacto ambiental se indicarán las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos del proyecto. Con este fin se describirán las medidas adecuadas para prevenir, atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actividad, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a los procedimientos de anticontaminación, depuración, y dispositivos genéricos de protección del medio ambiente. En defecto de las anteriores medidas, aquellas otras dirigidas a compensar dichos efectos, a ser posible con acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida. El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental.

De forma genérica, las medidas protectoras incluidas en la redacción del proyecto son las siguientes:

FASE DE INSTALACIÓN

- Medidas preventivas como óptimo diseño de los viales de accesos, definición de las zonas de acopio de materiales y maquinaria, prospección y señalización previas (especies vegetales o hábitats de interés, elementos del patrimonio próximos, vías pecuarias, etc.).
- Calendario de actuaciones
- Gestión de los residuos
- Medidas de vigilancia ambiental durante las obras (emisiones atmosféricas, límites de ruido, vertidos accidentales)
- Conservación de suelos
- Acopio y Reutilización de tierras excavadas

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Medidas de vigilancia ambiental durante la explotación.
- Corrección de impactos residuales (en este caso, integración paisajística y seguimiento de avifauna).

FASE DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

- Desmantelamiento final de instalaciones y restauración de superficies

10.1. MEDIDAS PREVENTIVAS PREVIAS AL COMIENZO DE LAS OBRAS

PROSPECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN PREVIAS

Deberá realizarse, con el asesoramiento de técnicos en la materia, un replanteo en campo y ajuste previo de la localización de infraestructuras, que será recogido en el replanteo definitivo, de modo que se minimicen las afecciones al medio natural y se eviten afecciones al patrimonio. En estos replanteos de campo se localizarán los elementos de interés, abordándose su señalización, que deberá llevarse a cabo al inicio de las obras. En este caso, se identificarán posibles yacimientos arqueológicos, paleontológicos, en su caso, especies de flora y fauna protegida y hábitats prioritarios presentes en el ámbito de las obras.

Se señalarán por parte del contratista las zonas o estructuras a proteger, vallándose de ser necesario. Al ser una zona ventosa no se recomienda emplear cintas de plástico, sino el uso de cuerda balizada.

Antes del comienzo de la obra, por zonas, se deberán instalar las señales y paneles informativos que indique la Dirección de Obra con respecto al Medio Ambiente, como necesidades de limpieza, uso de contenedores, respeto al entorno, carácter de la zona, etc.

DISEÑO DE LOS VIALES DE ACCESO

La principal medida protectora considerada en el proyecto ha sido priorizar la selección del trazado de los viales y caminos de accesos existentes para acceder a la obra que, siendo viable desde el punto de vista técnico y económico, lleva asociado los impactos de menor magnitud desde el punto de vista ambiental.

La definición del trazado de los viales se ha realizado considerando un ámbito amplio, de manera que en primer lugar se ha procurado que discurra por áreas de menor valor ambiental, evitando en lo posible la afección a superficies vegetadas, con hábitats inventariados y zonas habitadas por especies amenazadas.

En estas zonas excluidas, se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, o instalación al servicio de las obras (préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares) si las hubiera.

El resto de las áreas quedarán dentro de las zonas permitidas, referidas a aquellas áreas de menor interés ambiental, que admiten la modificación de sus condiciones iniciales y cuya recuperación depende de la ejecución de las medidas de adecuación ambiental que se ejecuten. En estas zonas se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características supongan mayores riesgos de afección ambiental, como parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales.

El trazado muestra un diseño que minimiza al máximo las afecciones en relación con la ocupación de terrenos de propiedad particular, particularmente las superficies objeto de cultivo, ajustándose cuando ello resulta posible, a los caminos rurales existentes, respetando en cualquier caso las distancias de seguridad y servidumbre.

No se afectará a ninguna zona arbolada.

OCUPACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez definidas las superficies a ocupar, conjugando factores ambientales con otros de diversa índole, se hace necesaria la delimitación espacial de las mismas, proponiéndose para ello el jalonamiento de la zona de obras. Ésta señalización se plantea mediante la instalación de jalones rígidos de color visible unidos por cinta plástica o cuerda balizada.

Durante las obras, se asegurará que la maquinaria y el personal no extralimitarán las superficies previstas de ocupación para evitar afecciones involuntarias sobre zonas ajenas a la ocupación de las obras, terrenos cultivados, etc.

En zonas ambientalmente sensibles (yacimientos arqueológicos, hábitats prioritarios, flora protegida, etc.), la delimitación se reforzará con la instalación de un protector continuo de vegetación, consistente en la sustitución de la cinta de color del jalonamiento por una malla de color brillante sujeta por jalones.

Las superficies ocupadas para la ubicación de las instalaciones auxiliares y los caminos de tierra construidos para el acceso a las obras y que no sean necesarios para la explotación y mantenimiento serán descompactados y restaurados una vez finalizada la ocupación de las mismas según se detalla en el apartado referente a la restauración ambiental y paisajística.

- **INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL.**- Se informará a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental establecidos en el proyecto con acciones concretas a llevar a cabo para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.
- **SUPERVISIÓN AMBIENTAL.**- Con el fin de asegurar el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras reflejadas en el proyecto, se establece la necesidad de disponer, durante la ejecución de las obras, de un Técnico Especialista en Medio Ambiente en la Dirección Facultativa de Obra.

- **GESTIÓN DE RESIDUOS.**- El proyecto técnico de la obra incluirá un Estudio de Gestión de Residuos adecuado a la normativa en la materia, tanto estatal como autonómica. Dicho estudio debe contener una cuantificación del volumen y caracterización de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra según su tipología (residuos peligrosos - envases, aceites usados, trapos y absorbentes, aerosoles -, residuos sólidos urbanos, etc.) así como las operaciones de gestión previstas a las que se destinarán los residuos (separación, retirada selectiva, entrega a gestor autorizado o al servicio público de eliminación y/o valorización). Si las operaciones de gestión de residuos se llevan a cabo en la propia obra, se definirá la zona de almacenamiento sobre plano así como las prescripciones técnicas necesarias para llevarlas a cabo incluido un presupuesto estimado del coste de la gestión de los mismos.
- **CENTRO DE CONTROL PREFABRICADO.**- En la definición del centro de control de la subestación se ha optado por la disposición de un edificio de tipo prefabricado, con las consiguientes ventajas constructivas de menor impacto ambiental sobre la zona de instalación.

10.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ESPECÍFICAS

10.2.1.SOBRE EL MEDIO FÍSICO

SUELOS

Como ya se ha mencionado, con carácter previo a los trabajos, se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obra, de forma que queden sus límites perfectamente definidos y se eviten mayores ocupaciones de suelo innecesarias. Para la reducción de las afecciones sobre el terreno, se adaptarán los viales al máximo a los terrenos naturales evitando las zonas de mayor pendiente y se restauraran todas aquellas zonas afectadas y que no sean necesarias en las tareas de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas.

Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.

Según la Orden PRA/1080/2017 por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 9/2005, la producción de energía eléctrica por transformación de la energía solar está incluida entre las potencialmente contaminantes del suelo, por lo que se presentará ante la Dirección General de Sostenibilidad, el informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrollará la actividad.

AGUA

Se deberán extremar las precauciones durante la ejecución de la planta fotovoltaica para no afectar a los cauces naturales de la zona de actuación ni a su vegetación y fauna asociada, evitando su contaminación o degradación, teniendo especial atención en la ejecución de los cruces con los cursos de agua del ámbito de estudio. Según ya se ha mencionado en la caracterización del medio, las parcelas objeto de la instalación no cuentan con ningún curso de agua superficial, si bien se deberá evitar el arrastre de materiales y residuos de obra a los humedales cercanos (Rio Flumen). Tras la finalización de las obras, las zonas de acopio de materiales y de residuos deberán ser desmanteladas y gestionadas según su naturaleza, restaurándose las áreas alteradas.

CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO

Con el objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera, así como el nivel de ruido durante las obras, se valorará la adopción de las siguientes medidas:

- Transporte de materiales susceptibles de producir polvo cubiertos con mallas, revestimientos elásticos o humectados.
- Riego con camión cisterna de los viales de obras y accesos, etc. en especial en las inmediaciones de núcleos de población. La aplicación de estas medidas se enfatizará en las zonas de extracción, movimientos de tierra, acopios y caminos, así como de forma general en épocas especialmente ventosas o secas.
- Evitar y prohibir las incineraciones del material sobrante de las obras y cualquier otra emisión de gases que perjudique a la atmósfera y suponga riesgo de incendios.
- Con el fin de atenuar el ruido producido durante el período de construcción se procederá a la utilización de maquinaria que no genere elevados niveles de ruido, evitando, en la medida de lo posible, el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada, así como las operaciones bruscas de aceleración y retención.
- Control de las vías de tránsito y de la velocidad de circulación de los vehículos, promoviendo una conducción eficiente para evitar en gran medida los impactos ocasionados por la producción de polvo, ruido y emisiones atmosféricas de los motores, así como los accidentes y atropellos.
- Se asegurará el buen estado de los vehículos y la maquinaria. Revisión y control periódico de los silenciadores y nivel de emisiones de los motores así como de la documentación relativa a las inspecciones técnicas obligatorias de los vehículos.
- Se limitarán las actividades de obra durante el periodo nocturno, tal y como marca la legislación vigente. En este sentido el proyecto contempla la limitación de las

operaciones generadoras de ruidos al periodo horario situado entre las 8h00 y las 19h00.

DESMANTELAMIENTO INSTALACIONES Y LIMPIEZA

Una vez finalizada la obra, se restaurarán los caminos fuera de uso y las zonas de instalaciones auxiliares, si las hubiera, según las especificaciones reflejadas en el Apartado de restauración ambiental y paisajística del presente documento. En todo caso, en estas superficies se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones y construcciones que se hubieran realizado, a la limpieza del suelo eliminando restos de obra y demás residuos, se realizará la remodelación topográfica del terreno al objeto de evitar nuevos relieves no acordes con la topografía original y se extenderá la tierra vegetal previamente retirada y acopiada.

Las actividades que hayan producido residuos deberán ajustarse a las medidas de gestión incluidas en el Estudio de Gestión de Residuos, básicamente se procederá a su segregación en puntos de acopio en obra según su naturaleza para ser posteriormente gestionados mediante gestor o entregados al servicio público de eliminación y valorización de residuos.

VERTIDOS ACCIDENTALES

Se asegurará la protección de las aguas superficiales y subterráneas, mediante una serie de precauciones, fundamentalmente durante las obras:

- Se evitará cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc. que pueda llevar consigo la contaminación de las aguas subterráneas. Para ello, las operaciones de limpieza y mantenimiento de la maquinaria se efectuarán en las superficies acondicionadas a tal efecto. Se prevé una zona impermeabilizada, con un foso central con capacidad para recoger posibles vertidos accidentales, en la que se realicen las tareas fundamentalmente asociadas a la maquinaria y vehículos. Al menos las zonas que albergan materias peligrosas deberán estar cubiertas.
- El proyecto detalla la ausencia de cauces en el entorno del proyecto, así como el equipamiento de los transformadores en la subestación con cubetas impermeables bajo los mismos que eliminan el riesgo de vertido al suelo, con el consiguiente peligro de percolación y contaminación a aguas subterráneas.
- Por otro lado, durante las obras se seguirán las especificaciones del Estudio de Gestión de Residuos que asegure la protección, tanto del sistema hídrico, como edáfico frente a los eventuales residuos peligrosos o aceites usados.

10.2.2. SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN

La principal medida de carácter preventivo, es la delimitación de la zona de obra al mínimo mediante jalonado rígido de color visible unido por cinta plástica o cordón en las zonas delimitadas como permitidas y mediante una malla de color brillante sujeta por jalones para señalar las zonas excluidas de mayor relevancia ambiental, en este caso, especies de flora protegida si la hubiera y los hábitats de carácter prioritario. Para ello, se propone realizar una prospección botánica al inicio de los trabajos por un equipo técnico especialista que valore e identifique la posible existencia de especies de flora catalogada o comunidades que formen parte de los hábitats anteriormente descritos.

El hecho de reducir al mínimo las superficies afectadas por las obras, minimizará la alteración de la cubierta vegetal existente y consecuentemente la generación de procesos erosivos.

Como otra medida prioritaria, se contempla la recuperación de la capa superior de tierra vegetal durante la construcción de las obras para su eventual reutilización en las labores de restauración y mejora paisajística de las zanjas subterráneas.

Aunque no se prevén movimientos de tierra importantes, el proyecto contempla el traslado de las tierras sobrantes procedentes de excavación al servicio público o entrega a gestor autorizado.

Las áreas de acopio de materiales se establecerán en terrenos sin cubierta vegetal natural y se tratarán de minimizar en la medida de lo posible.

Se minimizará la afección a la cubierta vegetal durante la fase de soterramiento de conductores, mediante el aprovechamiento de la red de caminos y viales.

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc. Los cambios de aceites, reparaciones y lavados de la maquinaria, en el supuesto de que fuera necesario realizados, se llevarán a cabo en las zonas destinadas a ello, en las que no existirá riesgo de contaminación de los suelos.

Las medidas de restauración y revegetación propuestas incluyen la siembra de vegetación herbácea que ayude a recolonizar el espacio de forma gradual y natural restituyendo el ecosistema original, por lo que el impacto se reducirá.

Las medidas que aseguren el seguimiento y control de las medidas correctoras expuestas serán incluidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará con medios manuales mecánicos, evitando la aplicación de herbicidas.

Con carácter previo a los trabajos, se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obras, de forma que sus límites queden perfectamente definidos y se eviten afecciones innecesarias fuera de los mismos. Las zonas de acopio de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación, evitando el incremento de las afecciones sobre vegetación natural.

Se evitará ubicar préstamos y vertederos en zonas con vegetación natural y los terrenos que ocupen deberán ser restaurados adecuadamente tras las obras. Todo préstamo o vertedero requerirá de un proyecto detallado de explotación y restauración que deberá ser autorizado por el órgano competente.

FAUNA EN GENERAL

Para permitir el paso de fauna y disminuir el efecto barrera de la instalación, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de al menos 15 cm y cada 50 m como máximo se habilitarán pasos a ras de suelo con unas dimensiones de al menos 40 cm de ancho por 60 cm de alto. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

Los efectos que la construcción de los elementos del proyecto generará en la comunidad de vertebrados se verán aún reducidos si se aplica al proyecto un cronograma de obras que asegure que se ejecuten las obras fuera de la fase prenupcial y de cría de las especies más sensibles.

Por último, y vista la tipología de fauna existente en la parcela y sus alrededores, se propone la mejora del hábitat de las especies cinegéticas, el conejo y la perdiz, fundamentalmente. Para ello, se podría contemplar la construcción de madrigueras artificiales, islas de matorrales y bebederos en el entorno del vallado y el camino perimetral, siempre y cuando no afectasen las infraestructuras instaladas (cableado, asentamiento de paneles, etc.).

AVIFAUNA

Como ya se ha explicado a lo largo del presente documento, los estudios existentes hasta la fecha demuestran que los grupos faunísticos más afectados son las aves, por ello, se aporta un anejo específico sobre el impacto que el proyecto puede suponer para estas comunidades. (Ver Anejo 3).

Los riesgos asociados en la fase de explotación por la presencia de las infraestructuras son fundamentalmente, las molestias y desplazamientos que ocasionan el ruido, vibraciones y el mayor trasiego de personas y la fragmentación de hábitat para la PFV y el riesgo de colisión y electrocución por el tendido eléctrico.

Para minimizar estos impactos, se pueden adoptar una serie de medidas que si bien no evitan las afecciones, pueden llegar a minimizarlas:

- Calendario de actuaciones fuera del periodo de reproducción y cría de especies más sensibles.
- Inventario previo a las obras de los posibles puntos de cría de especies amenazadas con el objeto de identificar y limitar las áreas de actuaciones.
- Seguimiento del uso del espacio y su zona de influencia de las poblaciones de avifauna de mayor valor de conservación (especialmente aquellas especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).
- Control de abandono de cadáveres de animales para evitar la presencia de carroñas que atraiga a especies orníticas de interés.
- Medidas anticolidión y antielectrocución según RD 34/2005.
- Los trabajos se realizarán en horario diurno, con luz natural, evitándose la realización de trabajos nocturnos. Los vehículos implicados en la construcción del tendido eléctrico deberán circular por los caminos de obra a una velocidad máxima de 30 km/h.
- Se controlará la emisión de gases y contaminantes de los vehículos y maquinaria con su continua puesta a punto, así como la generación de ruidos con la utilización de silenciadores.
- Se informará a todo el personal implicado en la construcción del parque y sus infraestructuras asociadas, del contenido de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental, de manera que se ponga en su conocimiento las medidas que deben adoptarse a la hora de realizar los trabajos.
- Las operaciones de mantenimiento de la línea (retirada de nidos, desbroces, cortas, etc.) contarán con las autorizaciones pertinentes.
- Se propone la instalación de cajas nido en postes abandonados o artificiales en el entorno del tendido eléctrico para fomentar el uso de criaderos evitando la afección directa sobre la línea eléctrica. Asimismo se propone la colocación de disuasores de posada y nidificación en las torres eléctricas.
- Para la protección de la avifauna en general y de las colonias de cigüeñas blancas (*Ciconia ciconia*) en particular, se instalarán elementos disuasorios del tipo antinido y/o antiposado.
- Durante la vida útil de la instalación, el promotor se compromete a mantener los materiales aislantes, las balizas salva pájaros y los disuasores de nidificación en perfecto estado, debiendo proceder a su renovación periódica cuando carezcan de las propiedades protectoras para las aves.

- Se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localicen bajo el tendido eléctrico, evitando la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Órgano Competente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento de la línea podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento y ocultación) para evitar el acceso de aves carroñeras hasta que se retire definitivamente el cadáver. Dicha acción no omite el que se informe al órgano competente de todos los siniestros detectados.
- Se llevará a cabo un seguimiento de la siniestralidad bajo el tendido eléctrico durante, al menos, los 3 primeros años tras la construcción de la LAAT. Se realizarán prospecciones mensuales en la traza de la línea registrando la avifauna presente en el entorno, así como aves accidentadas por electrocución o colisión y se comprobará el estado de los materiales. Se remitirán los resultados obtenidos mediante informes periódicos al órgano ambiental competente.
- Se dismantelarán las instalaciones eléctricas de evacuación al final de la vida útil de la planta solar, restaurando el espacio ocupado a sus condiciones originales.
- El promotor se compromete a realizar estos trabajos en coordinación y bajo la supervisión del Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

CERNICALO PRIMILLA

Si bien la zona de actuación no se encuentra incluida en el Plan de Conservación del cernícalo primilla, se adoptarán las medidas necesarias para proteger y preservar la especie ya que puede ser zona de alimentación y campeo de esta especie considerada como Sensible a la Alteración de su hábitat.

Se limitará al mínimo imprescindible el trasiego de vehículos y personal y en la medida de lo posible, se emplearán caminos alternativos que eviten la excesiva frecuentación de esas áreas durante la fase de obras. Para ello, los movimientos del personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente delimitadas en el plan de obra.

No se efectuarán los trabajos de mejora ni apertura de accesos durante el periodo reproductor del cernícalo primilla. No se actuará sobre casas de labor o construcciones agrícolas que puedan ser susceptibles de albergar puntos de nidificación.

Especial relevancia tiene a este respecto, la formación y sensibilización de los operarios sobre la importancia de adoptar estas medidas protectoras y la efectividad de las mismas.

Asimismo una vez terminada la fase de obras, se llevará a cabo la restauración de los terrenos mediante siembra o plantación de especies de interés ecológico, con objeto de mantener la biodiversidad.

Todas las medidas aquí recogidas se incluyen en el Plan de Vigilancia Ambiental para su control y seguimiento.

10.2.3. SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

La restitución de los terrenos afectados a sus condiciones fisiográficas iniciales seguirá el proyecto de restauración y que tiene como objeto la integración paisajística del mismo, minimizando los impactos sobre el medio.

Las infraestructuras existentes deberán integrarse en el medio de manera que hagan mínimas sus afecciones.

Se habilitarán una serie de medidas que ayuden a camuflar algunos elementos de origen antrópico que se introducen en el área provocando una intrusión visual.

En la fase de construcción:

- Las instalaciones fijas provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo con un diseño cromático acorde con la zona donde se desarrolla el proyecto.
- Se utilizarán preferentemente los caminos y accesos existentes, evitando la apertura de nuevas vías. Se localizarán, en la medida de lo posible, los postes eléctricos junto a las vías de acceso existentes.
- Siempre que sea posible, el trazado de las canalizaciones subterráneas será paralelo a caminos existentes (agrícolas y de servidumbre) respetando en cualquier caso, las distancias de seguridad.
- Se intentará minimizar los desmontes y la roturación de cubierta vegetal en la zona de implantación de las placas fotovoltaicas y la Subestación transformadora correspondiente.
- Se tratará de evitar el hormigonado de determinados tramos del camino adecuando el replanteo a la realidad del terreno.
- Se utilizarán elementos de señalización acordes con el entorno evitando colores llamativos o placas metálicas.

- Al finalizar los trabajos se realizará una limpieza de toda la zona de actuación y se restaurará los accesos y las zonas auxiliares, para conseguir una máxima integración paisajística.

En la fase de funcionamiento:

- Para una correcta integración paisajística y restauración vegetal, las pantallas vegetales se instalarán en la visual de las zonas en las que se concentre una mayor cantidad de observadores potenciales como pueden ser el núcleo urbano de Poleñino, centros de trabajo, carreteras o caminos. La revegetación se hará siempre con especies autóctonas de gramíneas y leguminosas.
- Los apoyos se instalarán en la medida de lo posible próximos a otras infraestructuras eléctricas ya existentes para disminuir la intrusión visual.
- Para reducir el riesgo de colisión contra el vallado, evitar molestias por destellos y mitigar el impacto visual del proyecto, se podrá crear una pantalla vegetal en todo el perímetro de la instalación utilizando especies autóctonas cuya altura y características se elegirán específicamente para el entorno en el que se ubica. En todas las edificaciones e infraestructuras auxiliares se emplearán materiales y colores que permitan su integración en el entorno.
- Al finalizar la vida útil de la actividad se deberá dejar el terreno en su estado original, desmantelando y retirando todos los elementos constituyentes del proyecto, demoliendo adecuadamente las instalaciones y retirando todos los escombros a vertedero autorizado. Los paneles fotovoltaicos serán retirados por gestor autorizado a final de su vida útil.

En cuanto al alumbrado en las instalaciones, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones siempre teniendo en cuenta el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente en lo referente a la contaminación lumínica:

- Se iluminará exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba hacia abajo y sin dejar que la luz escape fuera de estas zonas.
- En aquellas ubicaciones en las que sea posible, se instalarán interruptores de horario astronómico con el que se controla el encendido ya apagado de la iluminación según la hora de puesta y salida del sol, con lo que además de reducir el consumo energético, se aprovechará la luz natural.

- En la medida de lo posible, se usarán lámparas de espectro poco contaminante y de mayor eficiencia energética, preferentemente de vapor de sodio con una potencia adecuada al uso.
- Se realizará un estudio previo para el diseño y ubicaciones de las luminarias más correctas y eficientes.

10.2.4. SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS.- Con el fin de coordinar las medidas de protección del patrimonio cultural potencialmente afectado por el proyecto objeto de evaluación, se encargó una prospección arqueológica y paleontológica cuyos resultados se adjuntan en el Anejo correspondiente del presente estudio.

El Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio de Aragón será el responsable de establecer las medidas necesarias para la preservación del patrimonio cultural presente en la zona de estudio, no obstante, se proponen las siguientes medidas cuya valoración económica se ha incluido en el apartado 12. Estimación económica para la aplicación de las medidas propuestas:

- Se realizarán varias catas arqueológicas en profundidad en los lugares en los que se ha detectado la presencia de algún yacimiento relevante.
- Para asegurar la protección de dichos yacimientos se señalarán mediante jalonado.
- Si requiere, se llevará a cabo un control y seguimiento arqueológico mensual (incluyendo documentación, solicitud de autorización, trabajo de campo e informes), fundamentalmente durante los meses en los que se realicen los movimientos de tierra. Todas las actuaciones en materia de arqueología deberán ser realizadas por personal técnico cualificado, siendo coordinadas y supervisadas por los servicios técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.
- Se comunicará con antelación a este Servicio, el inicio y finalización de los trabajos, mediante los oportunos informes de seguimiento ambiental en obra, con objeto de que puedan ser realizadas las correspondientes inspecciones técnicas de los mismos.

MUP.- No se prevén afecciones sobre el dominio público forestal.

VIAS PECUARIAS.- Previamente al inicio de las obras, será necesario disponer de la autorización de ocupación temporal de las vías pecuarias.

10.2.5. SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Con el fin de paliar las molestias a la población, se adoptarán las siguientes medidas:

- Se limitarán las actividades de obra durante el periodo nocturno, tal y como marca la legislación vigente. En este sentido el proyecto contempla la limitación de las operaciones generadoras de ruidos al periodo horario situado entre las 8h00 y las 19h00.
- Se instalarán en lugar visible las señales precisas que adviertan, en su caso, del más mínimo peligro para la seguridad de las personas, animales o cosas.
- El promotor deberá responder de los daños y perjuicios que por deficiencias en las obras, negligencia del personal a su servicio u otras causas imputables al beneficiario, se ocasionen a personas, inmuebles, animales o cosas, bien directa o indirectamente, quedando obligado consecuentemente a satisfacer las indemnizaciones correspondientes, si procediera.
- En relación con la seguridad vial de las carreteras que dan acceso a los caminos que conducen hasta la zona de instalación del tendido, será necesario señalizar los cruces advirtiendo de la salida y entrada de vehículos pesados.

10.3. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

Previamente al inicio de las obras, se presentará en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental un plan de restauración que abarque todas las zonas afectadas por las obras, así como el alcance, determinación concreta y localización de los trabajos previstos para una adecuada restauración ambiental del entorno y la integración paisajística de todas las infraestructuras planteadas en el marco del proyecto. Dicho plan, deberá incluir un cronograma de actuación y una valoración económica del mismo.

Las medidas de restauración y revegetación previstas se plantean en dos fases diferenciadas:

1. Reposición en la fase de obras
2. Restauración paisajística en la fase de desmantelamiento

10.3.1. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN EN LA FASE DE OBRAS

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de funcionamiento. En el parque fotovoltaico se trataría de plataformas para acopio de materiales, bordes de caminos y parte superior de las zanjas de evacuación de energía cuando discurra por terreno natural.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en un remodelado o restitución orográfica y revegetación. Posteriormente a la excavación del terreno de cobertura se deberá acopiar adecuadamente la tierra vegetal, separada del resto del material extraído, para su posterior reposición final en las superficies alteradas.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal. Los movimientos de tierra finales, en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.

Una vez finalizada la remodelación del terreno se procederá a su revegetación. Para conocer en detalle sus características y realizar la preparación del terreno para la siembra, asegurando las dosis más adecuadas de fertilizantes y materia orgánica, se realizará un análisis del suelo receptor por un laboratorio acreditado.

Las actuaciones de revegetación se ejecutarán de acuerdo con los siguientes procedimientos según orden de ejecución:

- Preparación del suelo para siembra (pase de grada)
- Siembra de semillas de especies herbáceas mezcla de gramíneas y leguminosas
- Cuidados posteriores a la plantación

La preparación del suelo para la siembra incluye la aportación de fertilizantes y materia orgánica mejorando de esta forma el conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Se realizará en una sola aplicación distribuida con tractor con pala cargadora y remolque esparcidor de cilindros. Se procederá al mezclado con la tierra vegetal en los 10-15 cm superficiales con pase de cultivador.

La siembra se realizará de forma mecanizada con tractor y sembradora de siembra directa, sobre toda la superficie que sea accesible. En las zonas menos accesibles para el tractor se utilizará una máquina sembradora pequeña o se realizará la siembra manual.

Selección del material de siembra.-

Con respecto a la selección de especies se propone utilizar una mezcla, que ha dado buenos resultados sembrada en zonas de similar altitud y clima. Las especies ruderales de la zona son las mejor adaptadas a las condiciones ambientales del terreno, por lo que la siguiente mezcla propuesta con especies presentes en el territorio u otras funcionalmente similares, al tiempo que se favorece el establecimiento de propágulos de la vegetación adyacente, lo cual dará resultados más eficaces a medio y largo plazo.

Los criterios seguidos en la selección de especies son:

- Afinidad con el ambiente. Se trata de especies autóctonas presentes en el entorno a partir de estudios y conocimiento de la flora de la zona de estudio.
- Objetivo de la revegetación.- se trata de especies que permiten una rápida estabilidad superficial de las capas del terreno y la integración paisajística del emplazamiento.
- Facilidad de propagación. Se han priorizado las especies que mejor se propagan en las condiciones climáticas de la zona.
- Disponibilidad en el mercado. Todas las especies propuestas están disponibles en viveros comerciales.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica natural, se propone una mezcla de semilla con suficiente diversidad específica (12 especies distintas) pues una mayor diversidad en la mezcla de semillas acelera el proceso de sucesión, lo que incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema, cumpliendo así uno de los principales objetivos funcionales de la revegetación que es el de estabilizar el suelo formado.

- Mezcla a sembrar (*total 100%*):
- *Stipa sp.* 5%
- *Lygeum spartum* 1%
- *Lotus corniculatus* 20%
- *Festuca arundinacea* 35%
- *Cynodon dactylon* 10%
- *Brachypodium phoenicoides* 8%
- *Asphodelus fistulosus* 1%
- *Agrostis stolonifera* 5%
- *Moricandia arvensis* 4%
- *Bromus sp.* 5%
- *Achillea millefolium* 1%
- *Hypericum perforatum* 5%

La dosis de siembra será de 30 gr/m² para garantizar una cobertura entre 30 y 40% debiendo procederse con posterioridad a la resiembra sobre las zonas con mayores dificultades para la nascencia; se prevé una resiembra sobre el 10 % de la superficie total.

Se valorará el éxito de la siembra a través de un indicador o parcela testigo que tenga en cuenta un terreno de control ubicado en el mismo ámbito del proyecto.

Calidad y pureza de las semillas de la mezcla.-

Las calidades de todos los lotes que componen la mezcla se garantizan mediante certificado de calidad tras su análisis siguiendo protocolos de las normas ISTA.

El origen de las especies autóctonas que componen la mezcla propuesta de semillas se garantiza mediante certificado de origen.

Distribución temporal de las especies.-

La mezcla de semillas garantiza una adecuada distribución temporal de las especies con mezcla de herbáceas vivaces y perennes.

La adecuada diversidad en la mezcla favorecerá el proceso de sucesión y facilitará la estabilidad del sistema en el medio y largo plazo.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

Para las mediciones y presupuesto se han seguido los siguientes criterios:

- Para la siembra, se han considerado las superficies ocupadas por el parque de maquinaria, zonas auxiliares, zonas de descarga y acopio de materiales que ya no son necesarias tras la fase de obras.
- Los tramos de línea soterrada (zanja que acoge las canalizaciones de evacuación) así como las zonas donde se ha realizado la nivelación del terreno (unas 12 hectareas) se sembrarán también para evitar el riesgo de erosión de la tierra desnuda.
- Durante la fase de funcionamiento, los viales exteriores e interiores no se revegetan ya que deben quedar limpios y transitables.
- La superficie restante (fundamentalmente cultivada) y las zonas de no implantación de módulos se revegetará de forma espontánea con el extendido de la propia tierra extraída.
- Se ha considerado un precio de siembra por m² de 0,60 €, relativamente elevado para el mercado en la actualidad para estas superficies.

Las mediciones de siembras son las siguientes:

	SUPERFICIE TOTAL PARQUE + LAAT (m²)
Parque maquinaria y zonas auxiliares	30.000
Zonas de acopio materiales	
Nivelación del terreno	112.500
Zanjas y canalizaciones	6.730
Total	149.230 m²

Con estas premisas, el presupuesto de revegetación sería:

Concepto	UNIDAD	PRECIO	MEDICIÓN	TOTAL
Siembra parque fotovoltaico Sembrado de superficies ya acondicionadas en el parque, incluyendo suministro de materiales y maquinaria de obra; siembra con la mezcla indicada incorporando fertilizantes y materia orgánica y resiembra de marras (10%)	m ²	0,60 €	149.230 m ²	89.538 €

10.3.2. DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES

Una vez finalizada la vida del parque debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de desmantelar las instalaciones, restaurándose las superficies abandonadas. Los módulos fotovoltaicos serán retirados y reciclados al final de su vida útil.

Estas superficies se corresponden con las ocupadas por el parque fotovoltaico y, en caso de requerirlo las administraciones competentes, sus accesos (ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, accesos agrícolas, etc.).

PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE DESMANTELAMIENTO

Con respecto al desmantelamiento y restauración de las superficies abandonadas hay que indicar, que conforme a lo exigido en la legislación vigente para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica, la autorización de la instalación de todo Parque lleva implícita la obligación de remoción de las instalaciones y restitución de los terrenos que ocupa, una vez finalizada la actividad de producción de energía eléctrica, debiendo dejar los terrenos en su estado original.

Para garantizar el cumplimiento de la obligación anterior, el titular del Parque, deberá constituir, en el plazo de un mes a contar desde el otorgamiento del acta de puesta en marcha, una garantía por el importe del 2% del presupuesto de las obras del Proyecto que deberá mantenerse durante toda la vida de la instalación y actualizarse anualmente mediante la aplicación del índice nacional de precios al consumo.

10.4. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Como ya se ha ido describiendo a lo largo del presente estudio, y en aras de conseguir un desarrollo sostenible del proyecto ambiental, social y económicamente viable, el promotor propone además de las medidas preventivas y correctoras necesarias para la reducción o eliminación de los efectos previsibles sobre los distintos factores ambientales estudiados, una serie de medidas complementarias o compensatorias que mitiguen o desagraven los impactos inevitables sobre el medio perceptual y la comunidad ornitológica.

- 1) El promotor queda a disposición del organismo ambiental competente para valorar, como medida previa a la ejecución de las obras, la necesidad de realizar un inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas con objeto de establecer un perímetro de protección, poniendo especial atención sobre la avifauna.
- 2) Se propone la instalación de cajas nido en postes abandonados o artificiales en el entorno del tendido eléctrico para fomentar el uso de criaderos evitando la

afección directa sobre la línea eléctrica. Asimismo se propone la colocación de disuasores de posada y nidificación en las torres eléctricas.

- 3) Se llevará a cabo un seguimiento de la siniestralidad bajo el tendido eléctrico durante, al menos, los 3 primeros años tras la construcción de la LAAT. Se realizarán prospecciones mensuales en la traza de la línea registrando la avifauna presente en el entorno, así como aves accidentadas por electrocución o colisión y se comprobará el estado de los materiales. Se remitirán los resultados obtenidos mediante informes periódicos al órgano ambiental competente.
- 4) Se propone el seguimiento de las especies cinegéticas, el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*) fundamentalmente por ser un recurso trófico básico para aves rapaces, en el interior del parque mediante la realización de censos periódicos. Si fuera necesario, se podría contemplar la construcción de madrigueras artificiales, islas de matorrales y bebederos en el entorno del vallado y el camino perimetral, siempre y cuando no afectasen las infraestructuras instaladas (cableado, asentamiento de paneles, etc.).
- 5) Dado que en esta fase de proyecto, no se puede anticipar adecuadamente el efecto acumulativo del conjunto de parques fotovoltaicos que van a operar en un entorno amplio, se establece la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección ambiental que el órgano ambiental competente estime necesaria en función del seguimiento ambiental realizado en la fase de funcionamiento.

10.5. CUADRO RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

MEDIDAS GENERALES

• DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO

- Selección trazado de menor impacto ambiental
- Utilización de caminos y vías existentes
- Menos afecciones a propiedades particulares
- Trazado adaptado al relieve
- Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental
- Limitar el acceso a las zonas excluidas

• OCUPACIÓN DE LAS OBRAS

- Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento
- Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (hábitats, yacimientos, etc.)
- Tránsito limitado a zonas acotadas

- Restauración ambiental de zonas ocupadas
<ul style="list-style-type: none"> • INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL
- Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra
<ul style="list-style-type: none"> • SUPERVISIÓN EN OBRA
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
<ul style="list-style-type: none"> • CENTRO DE CONTROL PREFABRICADO
- Instalación de un edificio prefabricado con menor impacto ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • GESTIÓN DE RESIDUOS
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006
- Reutilización excedentes de excavación
- Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

<ul style="list-style-type: none"> • CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO
- Riegos periódicos
- Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos
- Prohibición incineraciones
- Control velocidad circulación vehículos y maquinaria
- Revisión y control mantenimiento maquinaria
- Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos
- Limitación actividades en horario diurno
- Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007
<ul style="list-style-type: none"> • DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA
- Restauración de instalaciones auxiliares
- Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos
<ul style="list-style-type: none"> • VERTIDOS ACCIDENTALES
- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria
- Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas
- Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores
- Gestión de aceites usados
<ul style="list-style-type: none"> • HABITATS Y VEGETACIÓN
- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento
- Reutilización de tierra de excavación
- Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado
- Restauración paisajística de instalaciones auxiliares

<ul style="list-style-type: none"> - Control de vegetación entre placas con sistemas manuales - Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal - Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes - Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas - Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • FAUNA
<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles - Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas - Vallado perimetral que permita permeabilidad de especies meso mamíferos - Medidas anticolidión y antielectrocución - Medidas antiposado - Trasego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves - Limitación horaria de las operaciones de obra - Formación y sensibilización a los operarios - Control y seguimiento avifauna durante los 3 primeros años de funcionamiento del tendido eléctrico
<ul style="list-style-type: none"> • PAISAJE
<ul style="list-style-type: none"> - Plantación perímetro vallado con especies autóctonas - Reutilización de la tierra de excavación - Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas - Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes - Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor - Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y zonas degradadas en caso de cese de la actividad
<ul style="list-style-type: none"> • PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL
<ul style="list-style-type: none"> - Realización de una prospección arqueológica por personal técnico cualificado - Realización de catas arqueológicas si procede - Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen - Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras - Informes de seguimiento ambiental en obra -Autorización ocupación temporal en vías pecuarias
<ul style="list-style-type: none"> • MEDIO SOCIOECONÓMICO
<ul style="list-style-type: none"> - Fomento del empleo - Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto - Limitar las actividades de obra a horario diurno - Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas - Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

- Inventario previo a las obras de las localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas especialmente avifauna
- Instalación de cajas nido para evitar electrocución con postes eléctricos
- Seguimiento mortandad avifauna bajo tendido eléctrico durante 3 primeros años
- Estudio poblacional especies cinegéticas

10.6. VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS

A continuación se valoran los impactos ambientales del proyecto tras las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para conocer los impactos residuales, se presenta una tabla de impactos corregidos. El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS CORREGIDOS	VALORACIÓN IMPACTO TRAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS				
	POSITIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO
MEDIO FÍSICO					
Atrnósfera					
Geología			MITIGABLE		
Suelos			MITIGABLE		
Agua					
MEDIO BIOTICO					
Flora					
Fauna			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje			COMPENSABLE		
ESPACIOS PROTEGIDOS					
Espacios y Hábitats					
MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
Socioeconómico					
Patrimonio					

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se incluye en este apartado, el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) propuesto para el seguimiento de las medidas anteriormente indicadas. No obstante, el nivel de desarrollo del presente Programa es el que corresponde a un Estudio Informativo, siendo necesario, en fases posteriores de proyecto, la redefinición o precisión de algunas de las medidas propuestas y por lo tanto del propio PVA, para ello se seguirá el modelo de ficha de medidas correctoras y de la tabla resumen del programa de vigilancia ambiental que se presentan al final del presente apartado. El programa definido en proyecto estará condicionado por el contenido de la futura Declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano competente y ateniéndose a la actual legislación de evaluación de impacto ambiental que dice que el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto. Según la legislación de evaluación de impacto ambiental, los objetivos del programa de vigilancia ambiental perseguidos son los siguientes:

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

– Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.

– Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.

– Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.

– Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación. El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos.

– Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.

– Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.

Se desarrollará el Programa de Vigilancia Ambiental que figura en este apartado, adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones de la declaración de impacto ambiental y cualesquiera otras que deban cumplirse en las pertinentes autorizaciones administrativas.

El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá el periodo de obras y los tres primeros años de funcionamiento de la instalación. Se comprobará el estado de los pasos para la fauna previstos en el vallado y el estado de las superficies restauradas (regeneración de la

vegetación), así como la posible aparición de cualquier otro impacto que no hubiera sido previsto con anterioridad. Se presentarán informes trimestrales desde el inicio de las obras hasta su conclusión y en los tres primeros años en funcionamiento.

Se dan pues en este PVA, las pautas a seguir en el desarrollo del mismo en el proyecto, para el control y vigilancia de las medidas de preservación y recuperación ambiental necesarias para mitigar las afecciones que se derivarán de la obra descrita, así como para controlar la evolución ambiental de la misma en sus distintas fases. Este PVA se llevará a cabo durante la fase de obras y de explotación de las nuevas infraestructuras, según los criterios que se describen a continuación.

11.1. FASES Y OBJETIVOS DEL PVA

FASES.- Básicamente, este PVA se desarrolla, al objeto de estructurar la ejecución del mismo en cuatro bloques de trabajo:

1. **Objetivos.** Se identificarán los sistemas afectados, los tipos de impactos, los objetivos perseguidos, los indicadores seleccionados y los valores límites admisibles.
2. **Recogida y análisis de los datos.** Se incluye la recogida de datos, su almacenamiento y su clasificación. La recogida habrá de ser periódica, adecuándose su temporalidad a la variable estudiada.
3. **Interpretación.** Las desviaciones respecto de las alteraciones previstas habrán de ser interpretadas, en sus motivos y efectos derivados.
4. **Retroalimentación de resultados.** Los resultados obtenidos y posteriormente interpretados habrán de servir para modificar los objetivos iniciales en caso de ser necesario.

En cuanto a las fases en las que se divide claramente la vigilancia, son tres:

- Fase previa para establecer los datos de partida
- Fase de obras, durante el tiempo de duración de las mismas
- Fase de explotación durante los cinco primeros años de puesta en servicio.

OBJETIVOS.- Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el EIA y en el proyecto.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y los medios empleados en la integración ambiental.

- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Comprobar la eficacia de las medidas compensatorias ya ejecutadas o las propuestas en este estudio.
- Detectar los impactos no previstos en el EIA y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al órgano competente.

11.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

Para el cumplimiento, control y seguimiento de las medidas ambientales, el promotor nombrará un Director Ambiental de Obra responsable de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la declaración de impacto ambiental (DIA) y de su remisión al órgano competente.

El contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, de las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el futuro proyecto, y de proporcionar al órgano promotor, la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el contratista mantendrá un diario ambiental de obra y registrará en el mismo, la información que más adelante se detalla.

En el caso de la vigilancia sobre las medidas compensatorias aplicadas, se mantendrá coordinación con el Departamento de Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón, en especial informando de los resultados del mismo y de su evolución.

Para la aplicación del PVA sobre todas las medidas de carácter compensatorio, ajenas a las preventivas y correctoras asociadas al presente proyecto, se contará con un experto en la materia, que tendrá formación especializada en zoología, más concretamente en ornitología.

Los costes correspondientes al Contratista han de quedar recogidos en los respectivos precios unitarios del Proyecto.

11.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basará en la formulación de indicadores, los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible,

la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

1. Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
2. Indicadores de eficacia que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para ello, los indicadores irán acompañados de umbrales de alerta que señalen el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa.

En base a los objetivos generales del PVA, el seguimiento se realizará durante las tres fases antes definidas: previa o campaña cero, durante las obras y durante la explotación del parque fotovoltaico.

La definición de indicadores, periodicidad del seguimiento, valores umbrales admisibles y otros aspectos, serán objeto de concreción a nivel de proyecto, excediendo su determinación del nivel de Estudio de Impacto Ambiental presente.

11.4. CAMPAÑAS

Antes de iniciar el PVA y previamente al inicio de las obras, se realizará una campaña cero de reconocimiento del terreno que complemente y actualice los aspectos descritos en el EIA y en el estudio de detalle realizado en fase de proyecto, para poder identificar y valorar las alteraciones introducidas por las obras y, sobre todo, para definir las zonas o los aspectos en las que se realizarán los muestreos u observaciones posteriores y su estado preoperacional.

Este reconocimiento y documentación se refiere a: vías pecuarias y caminos, yacimientos arqueológicos, hábitats prioritarios, etc., niveles de ruido sin proyecto en las zonas habitadas más cercanas, estado erosivo del terreno, etc. Los resultados se recogerán en las fichas y en los informes previstos para el resto de campañas y para cada aspecto a vigilar y se acompañarán de un reportaje fotográfico de las zonas a afectar y especialmente de las que se vayan a ocupar con elementos auxiliares, si requiere.

Asimismo, con anterioridad al inicio de las obras, se deben dar por concluidas las tareas siguientes:

- Delimitar las zonas de préstamo a utilizar y las zonas de vertedero, si finalmente fuesen necesarias y de elementos auxiliares provisionales.

- En caso de que existieran distintas posibilidades a las previstas en el Proyecto, se contará con una etapa previa de comparación de las posibles opciones de ubicación desde el punto de vista funcional y ambiental, de manera que este último aspecto entre a formar parte de la decisión adoptada por la Dirección de Obra. A este respecto, se tendrán en cuenta los apartados de este Estudio correspondientes a las medidas asociadas a estos elementos, así como otras definidas en la DIA y en el Proyecto.
- Definir mediante señalización la zona afectada por las obras, según lo dispuesto en el apartado relativo al jalonamiento y las prescripciones de la DIA y el Proyecto.
- Para asegurar la protección del patrimonio arqueológico, se realizarán catas (si necesarias) según lo indicado en el presente Estudio y en el informe arqueológico a nivel de proyecto, incluyéndose la definición de las medidas preventivas o correctoras que se deriven del resultado de estos trabajos.
- Además, se dispondrá de toda la documentación necesaria para llevar a cabo el Plan de Vigilancia, referente a los Manuales, Plan de rutas, Estudio de Gestión de Residuos, tareas de mantenimiento, fichas de toma de datos, calendario o cronograma de obras, reportaje fotográfico, etc. A los que se hace referencia en los apartados siguientes. En la elaboración del cronograma de obras han de incorporarse todos los aspectos ambientales definidos en el Proyecto a ejecutar durante las obras.
- En el caso de las medidas compensatorias, actualmente aplicadas como resultado de las primeras fases de obra, se contará con los acuerdos e informes necesarios derivados de la coordinación tanto con los afectados directamente (propietarios) como con el Ayuntamiento y otros posibles ayuntamientos implicados.

CAMPAÑA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.- Durante la fase de obras, la vigilancia se centrará en garantizar y verificar la correcta ejecución de las obras en lo que respecta a las especificaciones del Proyecto con incidencia ambiental y de las medidas correctoras propuestas, además de vigilar la aparición de impactos no previstos.

Los puntos a considerar se detallan a continuación:

- **Manual de Buenas Prácticas Ambientales.** El Contratista deberá presentar al equipo de vigilancia antes del comienzo de las obras, un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que deberá ser conocido por todo el personal involucrado en la obra. Contemplará todas las medidas de carácter general tomadas por la Dirección de Obra y Responsable Técnico Medio Ambiental para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. Entre otras determinaciones incluirá:

- Control de residuos en general, como aceites y envases usados, asimilables a sólidos urbanos, residuos propios de la construcción y demolición, peligrosos, etc.

- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente las hogueras no controladas, el vertido de aceites usados, el vertido de escombros, etc.
- Prácticas de conducción, velocidad máxima de los vehículos y maquinaria utilizada.
- Señalización correcta en las rutas preferenciales de obra identificadas en el Plan de Rutas a fin de evitar movimientos de maquinaria innecesarios y restringir el desbroce.
- Control de ruidos, limitando el horario para realizar ciertas actividades en las inmediaciones de zonas pobladas y estableciendo el uso de protectores auditivos.
- Control de levantamiento de polvo en obra.
- Uso de servicios sanitarios prefabricados e instalados.
- Limitación de las actividades a la zona jalonada y definición de la instalación de elementos auxiliares.

La realización de un Diario Ambiental de Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. La responsabilidad de llevar el Diario recae sobre el Responsable de Medio Ambiente del contratista.

Además de estas prescripciones generales, al personal encargado de las labores de desbroce, movimientos de tierra, siembras, plantaciones y otras labores específicas, se les ha de proporcionar en documentos aparte, las indicaciones concretas para realizar dichas actividades.

El contratista deberá aportar todos los medios que puedan ser necesarios para el cumplimiento del Manual.

El equipo de vigilancia revisará el contenido del Manual y asegurará el cumplimiento de tales medidas mediante visitas a las obras, con una periodicidad dependiente de las actividades a desarrollar en cada etapa.

Plan de Rutas.- Otro documento que el contratista ha de elaborar antes del inicio de las obras, es el Plan de Rutas para el suministro de material y movimiento de maquinaria, de modo que los accesos a la obra sean los mínimos indispensables para el correcto desarrollo de la misma.

Deberá procurarse acordar este aspecto con las partes afectadas por la obra, Ayuntamiento y otros posibles ayuntamientos implicados, asociaciones agrarias o de agricultores, comunidad de regantes, etc. antes del comienzo de la misma, con el fin de preservar la permeabilidad y el acceso del territorio y evitar, en lo posible, molestias por ruidos o el levantamiento de polvo en las zonas pobladas.

El Plan de Ruta especificará también la señalización en los puntos de cruce o potencialmente peligrosos y garantizará la permeabilidad de la zona.

En general, se garantizará el mantenimiento de los servicios actuales, tanto de los caminos rurales como de las vías pecuarias y otras vías tradicionales, tanto durante las obras como durante la explotación. Para ello, se comprobará la construcción de los pasos superiores o inferiores y las estructuras fijadas en el Proyecto, así como de las vías de servicio y los caminos agrícolas laterales.

Se asegurará el cumplimiento de las acciones para la protección de las vías pecuarias indicadas en el presente Estudio, así como las definidas en el Proyecto y en la DIA.

El procedimiento para su control y vigilancia será el mismo que en el Manual anterior: entrega al equipo responsable que ha de supervisar su posterior funcionamiento.

Replanteo y señalización de las obras.- El contratista realizará el replanteo de las zonas de actuación definidas en el Proyecto y de ocupación por instalaciones auxiliares y señalará sus límites, a fin de evitar daños innecesarios, tales como erosión, pérdida de suelos, daños a la flora y fauna, impacto visual, etc.

Para restringir la zona de obra a lo estrictamente necesario, limitando al máximo el movimiento de maquinaria, se propone la instalación de dispositivos visibles con especial cuidado en las áreas de mayor valor, en las que se reducirá al máximo la franja de obras. Se seguirán las indicaciones dadas en el presente documento, así como las futuras prescripciones de la DIA y del Proyecto.

Se tendrá en cuenta el Plan de Ruta y se respetará la continuidad de los caminos y vías pecuarias interceptadas, a fin de asegurar el buen funcionamiento de la obra y la permeabilidad territorial.

Elementos auxiliares.- Se realizarán controles periódicos durante la fase de construcción que aseguren que la ubicación de préstamos, acopio de materiales, limpieza de maquinaria, etc. se ajustan a un plan previo en el que se contempla su localización en lugares de escaso valor natural y económico, siguiendo para ello las indicaciones de los apartados correspondientes de este EIA y del Proyecto. Dichos controles serán al menos mensuales y siempre se asegurará la presencia del equipo de vigilancia previamente y durante la instalación de tales elementos, a fin de colaborar en la decisión de su ubicación y asegurar que ésta se cumple.

Las excavaciones se llevarán a cabo con un programa racional que evite en lo posible grandes acumulaciones de materiales sobrantes en lugares no deseados a la espera de su destino final. Durante la obra se controlarán estos aspectos y la disposición de materiales sobrantes en su emplazamiento definitivo con el fin de asegurar el cumplimiento de los criterios expuestos en este documento y de los que se definen en proyecto y en la DIA.

Se llevará a cabo, una vez finalizadas las obras, el desmantelamiento total de las instalaciones, la demolición de las estructuras y cimentaciones, la evacuación de todos los materiales y el desescombro de los terrenos.

Todos los elementos auxiliares de las obras, relacionados con zonas de acopio, préstamos, pistas de acceso, parques de maquinaria, plantas de asfalto, etc. quedan incluidos en los requisitos de restauración y control aplicables a zonas denudadas próximas a la traza.

Protección de la capa edáfica, protección contra la erosión, revegetación.- Durante los movimientos de tierra se controlará visualmente la correcta retirada del suelo vegetal, verificando la potencia del horizonte A y subyacentes y comprobando el adecuado apilamiento en caballones y su conservación. Estas acciones se llevarán a cabo de acuerdo con los criterios y recomendaciones del presente documento, junto con aquellos que se den en la DIA y siguiendo las indicaciones del Director Técnico Ambiental, que decidirá acerca del espesor de la capa a retirar, la necesidad de enmiendas, la necesidad de tierras no procedentes de la obra y las técnicas de acopio y reextendido.

Posteriormente, se controlará en obra la implantación del plan de reextensión de suelos. Se controlará visualmente el correcto laboreo y escarificado de la superficie a cubrir, así como la mejor extensión de los horizontes edáficos por orden de calidades.

La calidad de abono y enmienda, si fuera necesaria su adición, así como las especificaciones de ambos se verificarán mediante el control del sistema de distribución utilizado y las indicaciones de las etiquetas de los envases.

Se verificará el cumplimiento de las medidas propuestas en lo referente a la restauración fisiográfica de las zonas sometidas a movimientos de tierras (limpieza, descompactación, etc.) comprobando durante las inspecciones de obra, que el modelado final de las superficies sigue los condicionantes de pendiente, línea y morfología especificados en el proyecto.

Se comprobará que la ejecución de los trabajos se planifique de tal manera que se reduzcan al mínimo necesario los períodos de tiempo en los que el terreno queda desnudo frente a la acción erosiva. Para ello, se programará la extensión de tierra vegetal sobre las superficies conforme éstas vayan adoptando sus perfiles definitivos y una vez sea funcional el sistema de drenaje proyectado. Tras la reextensión de suelo se procederá a la revegetación en el tiempo más breve posible.

Del mismo modo, se vigilará e informará sobre la aparición de procesos de inestabilidad así como la posibilidad de saturación del terreno en momentos de fuertes lluvias. Se prestará especial atención a los terrenos de transición entre terraplenes y desmontes.

Protección de la fauna.- Se vigilará que la época de inicio de las obras y en especial los movimientos de tierra, no coincidan con la primavera, a fin de evitar el ahuyentamiento de la fauna en la época reproductiva.

En la fase de desbroce se minimizarán al máximo los movimientos innecesarios de maquinaria que conduzcan a la destrucción directa de vegetación y suelo injustificada.

Se asegurará la correcta ejecución y acondicionamiento de los pasos de fauna así como otros elementos que el proyecto contemple.

Se realizará un seguimiento de la población de las aves con mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención al cernícalo primilla y otras especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Vigilancia de las medidas de protección de vías pecuarias.- Se controlará la correcta ejecución de las soluciones de continuidad de vías pecuarias, tanto en ubicación como en dimensionamiento y acabado final.

También durante las obras se vigilará el que no se ocupen innecesariamente estas vías, respetando el paso ganadero por todas ellas. En caso de afección temporal, se ha de contar con la autorización del órgano competente en dominio público pecuario.

Protección al sistema hídrico.- El contratista preparará un Plan de Vigilancia de las tareas de mantenimiento, con el fin de evitar vertidos accidentales sobre los suelos y las aguas próximas. Este Plan incluirá una definición de la ubicación de las plantas de maquinaria y de las actuaciones que se llevarán a cabo para recoger los productos de desecho generados en las actividades de mantenimiento de equipo y maquinaria, incluidas en el Estudio de Gestión de residuos, llevándose a cabo un control riguroso de la gestión y destino de residuos de lubricantes, combustibles y otros productos peligrosos con el fin que se depositen en talleres u otros lugares especializados y evitar que se arrojen en la zona de obras o alrededores.

Se vigilará que, durante los movimientos de tierra y construcción de los accesos, no se produzcan modificaciones sustanciales de las redes y sistemas de drenaje natural y se definirán los sistemas previstos para evitar la erosión y el arrastre de sólidos. Su funcionamiento será revisado periódicamente y en especial tras grandes lluvias, debiendo asegurar su correcto funcionamiento mediante la reposición de daños y limpieza de sedimentos.

Se vigilará la correcta ejecución de las obras de drenaje y de las arquetas asociadas, asegurando su correcta limpieza una vez finalizadas las obras.

Además se tendrán en cuenta todas las especificaciones dadas en el apartado correspondiente de este EIA y las prescripciones de la DIA, una vez emitida.

Protección de restos arqueológicos.- Durante el tiempo que duren los movimientos de tierra hasta alcanzar el nivel estéril arqueológicamente en los tramos de las alternativas con

posible afección a restos, se deberá contar con la supervisión de un técnico especialista coordinado y supervisado por los servicios técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

Otros aspectos que afectan a la población y a los trabajadores.- Se controlará el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud, en especial, el uso de equipos de protección de uso individual para mitigar el ruido.

Se controlará la emisión de partículas de polvo durante los movimientos de tierra con la aplicación de agua pulverizada con la frecuencia que se considere necesaria.

Durante el transcurso de las obras, se controlará la emisión de ruidos innecesarios, fundamentalmente en horario nocturno. Se vigilarán particularmente los ruidos esporádicos y discontinuos que causen alarma en el entorno.

Se asegurará el correcto mantenimiento de la maquinaria para evitar emisiones acústicas y vibraciones inadecuadas.

CAMPAÑA EN FASE DE EXPLOTACIÓN.-

A la finalización de las obras se prepararán los planos de situación y definición de las zonas restauradas, necesarios para facilitar las inspecciones y el seguimiento previsto que el citado equipo de control ha de llevar a cabo mediante visitas periódicas con observación y recogida de determinados datos y la emisión de informes.

Técnicas de protección de suelos.- Las inspecciones serán visuales y se llevarán a cabo durante los cinco años siguientes a la finalización de las obras.

Se estudiarán los siguientes parámetros:

- La aparición de desprendimientos o deslizamientos en los taludes.
- Evolución edáfica de los suelos.
- Seguimiento del crecimiento y desarrollo vegetativo en el caso de áreas restauradas. Este hecho proporcionará información útil acerca de especies silvestres de rápida propagación o de carácter pionero, que podrían ser empleadas en áreas de características similares.

Protección del sistema hidrológico.- También en fase de explotación, se vigilará la correcta limpieza, mantenimiento y buen funcionamiento de cunetas, pasos inferiores y balsas que se realizará periódicamente dos veces al año y siempre que se produzca un accidente excepcional o tras un período de fuertes lluvias.

11.5. INFORMES

El Equipo de Vigilancia Ambiental designado por el promotor será el encargado de poner en práctica el PVA en las distintas fases de ejecución y funcionamiento del proyecto; contará con un Director Técnico Ambiental de Obra que estará en contacto permanente con la Dirección de Obra durante la construcción de la línea.

Dicho Director Ambiental será el responsable de la adopción de las distintas medidas correctoras, del control y análisis de la evolución de los indicadores ambientales seleccionados y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre los resultados y conclusiones obtenidos a partir de los controles realizados.

Estos informes serán remitidos al órgano ambiental y su contenido debe asegurar el cumplimiento de la DIA y de los objetivos perseguidos con las medidas adoptadas, definidas a nivel constructivo en fase de proyecto.

Los informes a emitir dependerán del contenido de la Declaración aunque a título orientativo se propone la emisión de los informes indicados a continuación:

a) Informes previos al inicio de las obras

Antes del inicio de las obras deberán presentarse los siguientes informes:

- Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados, particularizado para el Plan de Obra definitivamente aprobado.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad elaborado por el contratista, en lo que se refiere a calidad ambiental de la Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el proyecto de construcción cumple la DIA.
- Informe de Diagnóstico Inicial, en el que se analiza el proyecto, se refleja la situación del medio antes del inicio de obras y se plantea la orientación general del seguimiento ambiental (PVA).
- Comunicación paralela al Acta de Comprobación del Replanteo. Se emitirá por parte del equipo de vigilancia y seguimiento, un informe relativo a la adecuación del replanteo de la obra a la superficie de ocupación prevista en proyecto, con mención de los aspectos e incidencias ambientales más destacables.

b) Informes durante la fase de obras

- ❖ Informes ordinarios:

- Informes semanales de visita de inspección.- En los que se reflejan las circunstancias acaecidas desde la última visita de inspección, relativas a los aspectos e indicadores objeto de seguimiento.

- Informes mensuales.- Se presentarán durante el periodo de construcción, mensualmente, desde la fecha de inicio de las obras. Reflejarán todas las operaciones realizadas en dicho periodo, y específicamente con respecto a los siguientes aspectos: mantenimiento de la permeabilidad territorial y de los servicios afectados, protección del sistema hidrológico, seguimiento arqueológico de las obras, explotación de zonas de préstamo, instalaciones auxiliares, protección de la fauna, vegetación y espacios naturales protegidos, control de los residuos, delimitación de la zona de obras, control de las emisiones a la atmósfera y producción de ruidos, restauración paisajística, etc.

- Informes semestrales.- Asimismo, se emitirá un informe con periodicidad semestral que recoja todos los controles realizados durante el periodo y las incidencias destacables, reflejando la evolución de las obras desde el punto de vista de la protección ambiental y de la aplicación de las medidas correctoras previstas en el proyecto de construcción.

- ❖ Informes especiales:

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista y que precise una actuación adicional para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Por otro lado, se realizarán informes puntuales o específicos relativos a actuaciones que necesitan de una valoración ambiental como la instalación de elementos auxiliares, etc. Asimismo, se realizarán este tipo de informes valorando propuestas de modificación del proyecto constructivo.

- c) Informe previo al acta de recepción de las obras**

Se presentará un informe sobre las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas y aquellas otras que se hubiesen adoptado durante el desarrollo de las obras, de conformidad con lo dispuesto en el condicionado de la DIA de referencia. Constituye el Informe Final de Obra. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas de cada actuación recogidas en el proyecto de medidas protectoras y correctoras de impactos, relativas a la protección del sistema hidrológico, protección de la vegetación y de la fauna, protección de la permeabilidad transversal, localización de instalaciones y vertederos, actuaciones relativas a la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, medidas de prevención del ruido.

- Actuaciones pendientes de ejecución.

- Evolución previsible de las plantaciones realizadas y análisis de las operaciones de mantenimiento que sean necesarias para asegurar el desarrollo satisfactorio de las mismas.
- Propuestas de mejora.
- Programa de vigilancia para la fase de explotación, si así está indicado en la correspondiente DIA.
- Después del examen de toda la documentación así generada, el órgano ambiental podrá decidir acerca de posibles modificaciones en las actuaciones previstas.

A continuación se incluyen un modelo de ficha de medidas correctoras y tabla resumen del programa de vigilancia ambiental. Se sugiere sean utilizadas una vez obtenidos todos los datos correspondientes a los estudios pendientes, determinaciones de las autorizaciones administrativas y el condicionamiento de la declaración de impacto ambiental. Se muestran a modo de ejemplo unas fichas de medidas correctoras así como una tabla resumen del programa de vigilancia ambiental correspondiente al medio abiótico, medio biótico y medio perceptual para orientar en su futura cumplimentación.

MODELO DE FICHA DE MEDIDAS CORRECTORAS:

FICHA DE MEDIDAS CORRECTORAS					
NOMBRE DE LA MEDIDA:				Numeración: MC-	
Impactos a los que se dirige la medida:					
Efectos que pretende corregir (factores ambientales afectados):					
Acciones a las que se destina la medida:					
PREVENTIVA		CORRECTORA		COMPENSATORIA	
Por la gravedad y tipo de impacto:					
Posible		Obligatoria		Imposible	
Conveniente		Alrededor		Áreas externas	
Ámbito:		De la acción		Áreas externas	
Nº factores alterados:		Monovalente		Polivalente	
Momento de posibilidad de introducción:					
Estudios previos		Proyecto		Abandono	
Proyecto		Construcción o instalación		Funcionamiento	
Especificación de la medida:					
Otras opciones correctoras que brinda la tecnología actual:					
Prioridad:					
Viabilidad:					
Coste de ejecución de la medida:					
Eficacia esperada:					
Posibles impactos inherentes a la medida:					
Impacto residual:					
Responsable de la gestión:					

FICHA DE MEDIDAS CORRECTORAS: MEDIO FISICO					
NOMBRE DE LA MEDIDA: Protección del suelo				Numeración: MC-X	
Impactos a los que se dirige la medida: Suelos afectados por el movimiento de tierras (impacto moderado) Suelos afectados por el movimiento de maquinaria (impacto compatible) Suelos afectados por zona de almacenamiento de desechos (impacto compatible)					
Efectos que pretende corregir (factores ambientales afectados): Alteración del suelos					
Acciones a las que se destina la medida: Movimiento de tierras Movimiento de maquinaria Zona de almacenamiento temporal de desechos					
PREVENTIVAS X		CORRECTORA		COMPENSATORIA	
Por la gravedad y tipo de impacto:					
Posible		Obligatoria X		Conveniente	
Imposible					
Ámbito:		De la acción X		Alrededor X	
				Áreas externas	
Nº factores alterados:		Monovalente X		Polivalente	
Momento de posibilidad de introducción:					
Estudios previos	Proyecto	Proyecto	Construcción o instalación X	Funcionamiento	Abandono
Especificación de la medida: Se realizará un balizamiento de la zona afectada por las obras para evitar cualquier afección fuera de ese perímetro (ver medida correctora de jalonamiento de zonas con vegetación natural) El acopio de materiales y movimiento de maquinaria se realizará dentro de las plataformas de maniobras. Se aprovechará al máximo la red de caminos preexistentes, reduciendo así la superficie de nueva ocupación. El acondicionamiento de los caminos se ejecutará de manera que no se produzcan procesos erosivos en el entorno, realizando para ello las obras de drenaje necesarias y control de la erosión. La tierra vegetal resultante de las excavaciones y movimientos de tierras se almacenarán separadamente de los áridos, para posteriormente extenderla superficialmente. No podrán abandonarse escombros ni arrojar por las laderas ningún tipo de material procedente de las obras de cimentación, zanjas y demás. Los residuos urbanos generados se colocarán en contenedores con tapa (para evitar su dispersión por el viento) que se evacuarán regularmente al vertedero autorizado, reciclando en la medida de lo posible y					

también serán recogidos los residuos abandonados por los visitantes ocasionales. El seguimiento, evaluación y resultados, se incorporarán a la memoria anual del Plan de Seguimiento de Vigilancia Ambiental.
Otras opciones correctoras que brinda la tecnología actual: Aceites y residuos peligrosos generados por maquinaria de obra se recogerán y almacenarán en recipientes adecuados hasta su expedición por Gestor Autorizado.
Prioridad o urgencia: ALTA PRIORIDAD
Viabilidad: TÉCNICAMENTE Y ECONÓMICAMENTE VIABLE
Coste de ejecución de la medida: Incluido en la obra civil a realizar en la fase de construcción, costes de gestión de residuos por gestor autorizado.
Eficacia esperada: EN FUNCIÓN DE SU GRADO DE APLICACIÓN, EFICACIA ALTA
Posibles impactos inherentes a la medida: No se prevé que se produzcan impactos no deseados
Impacto residual: Reducción de los impactos moderados a compatibles, por reducirse tanto su magnitud como algún atributo de su importancia y atenuación de los impactos compatibles por los mismos motivos.
Responsable de la gestión: Técnico de Vigilancia Ambiental.

FICHA DE MEDIDAS CORRECTORAS: MEDIO BIÓTICO					
NOMBRE DE LA MEDIDA: Realización de estudios previos sobre nidificación y usos del espacio de avifauna local y avifauna migratorias				Numeración: MC- X	
Impactos a los que se dirige la medida: Riesgo de colisión de la fauna con el vallado perimetral					
Efectos que pretende corregir (factores ambientales afectados): Mortalidad de las aves por riesgo de colisión con el vallado perimetral					
Acciones a las que se destina la medida: Línea eléctrica.					
PREVENTIVA X		CORRECTORA		COMPENSATORIA	
Por la gravedad y tipo de impacto:					
Posible		Obligatoria		Conveniente X	Imposible
Ámbito:		De la acción X		Alrededor X	Áreas externas
Nº factores alterados:		Monovalente X		Polivalente	
Momento de posibilidad de introducción:					
Estudios previos	Proyecto	Proyecto X	Construcción o instalación X	Funcionamiento	Abandono
Especificación de la medida: Estudios previos del uso del espacio de las especies más frecuentes tanto de fauna local (aves más frecuentes) como de aves migratorias, calculando los índices de riesgo. Este estudio debiera realizarse completando un ciclo anual. Evitar en lo posible la afección a nidos y madrigueras que sirven para el refugio y la nidificación de la fauna. Previo al inicio de las obras, un técnico cualificado en materia ambiental recorrerá la zona de actuación con el objeto de identificar posibles ejemplares afectados, así como nidos o madrigueras. Posteriormente elaborará un estudio en el que se reflejen los ejemplares, nidos o madrigueras potencialmente afectados, así como las medidas a adoptar en ese momento (traslado de nidos, traslado de individuos, jalonamiento de zonas, etc.), en base a la presencia de especies protegidas o de interés. Con esta medida se pretende minimizar el riesgo de muerte de ejemplares, así como la afección a individuos de especies sensibles, que en el momento de comienzo de las obras se encontrasen, ya sea de forma sedentaria o de paso, en la zona de actuación, y que pudieran aparecer en el Área Analizada. Se estudiará poner comederos alternativos, que promoverá el propio Parque en colaboración con la administración competente. El seguimiento, evaluación y resultados, se incorporarán a la memoria anual del Plan de Seguimiento de Vigilancia Ambiental.					

Otras opciones correctoras que brinda la tecnología actual: Comparación con estudios previos o estudios en zonas similares.
Prioridad o urgencia: ALTA PRIORIDAD
Viabilidad: TÉCNICAMENTE Y ECONÓMICAMENTE VIABLE
Coste de ejecución de la medida: Coste de los diferentes estudios.
Eficacia esperada: EN FUNCIÓN DE SU GRADO DE APLICACIÓN, EFICACIA ALTA
Posibles impactos inherentes a la medida: No se prevé que se produzcan impactos no deseados
Impacto residual: Reducción del impacto severo a moderado, por reducirse tanto su magnitud como algún atributo de su importancia.
Responsable de la gestión: Responsable medioambiental

FICHA DE MEDIDAS CORRECTORAS: MEDIO PERCEPTUAL					
NOMBRE DE LA MEDIDA: Protección de fragilidad visual por un adecuado movimiento de tierras				Numeración: MC-13	
Impactos a los que se dirige la medida: Afección de la fragilidad visual por el movimiento de tierras (impacto moderado)					
Efectos que pretende corregir (factores ambientales afectados): Afección a fragilidad visual					
Acciones a las que se destina la medida: Movimiento de tierras					
PREVENTIVA X		CORRECTORA		COMPENSATORIA	
Por la gravedad y tipo de impacto:					
Posible		Obligatoria		Conveniente X	
Imposible					
Ámbito:		De la acción X		Alrededor X	
				Áreas externas	
Nº factores alterados:		Monovalente		Polivalente X	
Momento de posibilidad de introducción:					
Estudios previos		Proyecto		Proyecto	
				Construcción o Funcionamiento	
				instalación X	
				Abandono	

<p>Especificación de la medida:</p> <p>Los movimientos de tierra respetarán en lo posible la fisiografía del paisaje, sin transiciones bruscas de pendiente, con objeto de integrar el proyecto en el entorno. Para ello, el acabado de los taludes será suave, uniforme y acorde con la superficie del terreno, evitando en lo posible formas antinaturales y discontinuidades, favoreciendo las superficies irregulares que facilitan el asentamiento de la vegetación.</p> <p>La ubicación de las instalaciones auxiliares, acopio de materiales etc., que se realizan durante la Fase de Construcción, se situarán en áreas donde las condiciones de visibilidad y la calidad visual sean bajas, siempre que sea posible.</p> <p>Para los accesos a la instalación se aprovecharán al máximo los ya existentes (carreteras, caminos, senderos, etc.).</p> <p>Se minimizará la afección a la vegetación por ser la misma un elemento fundamental del paisaje. Para ello se seguirán las indicaciones que contemplan las medidas correspondientes dirigidas a dicho factor ambiental.</p> <p>El seguimiento, evaluación y resultados, se incorporarán a la memoria anual del Plan de Seguimiento de Vigilancia Ambiental.</p>
<p>Otras opciones correctoras que brinda la tecnología actual: Modelización por ordenador del previsible movimiento de tierras y su integración paisajística.</p>
<p>Prioridad o urgencia: ALTA PRIORIDAD</p>
<p>Viabilidad: ECONOMICAMENTE Y TÉCNICAMENTE VIABLE</p>
<p>Coste de ejecución de la medida: Incluido en la obra civil a realizar en la fase de construcción.</p>
<p>Eficacia esperada: En función de su grado de aplicación, EFICACIA ALTA</p>
<p>Posibles impactos inherentes a la medida: No se prevé que se produzcan impactos no deseados</p>
<p>Impacto residual: Atenuación de los impactos compatibles por reducirse tanto su magnitud como algún atributo de su importancia.</p>
<p>Responsable de la gestión: Técnico de Vigilancia Ambiental</p>

TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Medida correctora	Objetivo	Indicador	Calendario fechas inicio-final	Umbral	Momento y frecuencia	Información Registro	Impactos residuales	Observaciones
MC- 01								
MC- 02								
MC- 03								
MC- 04								
MC- 05								
MC- 06								

EJEMPLO DE TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL. MEDIO ABIÓTICO

Medida correctora	Objetivo	Indicador	fechas inicio-final	Umbral	Momento y frecuencia	Información Registro	Impactos residuales	Observaciones
MC- 01	Corregir el suelo e hidrología superficial	- Topografía	Duración de las obras	-Máxima aproximación posible a geomorfología anterior a obras	-Semanal	Replanteos	Compatibles	
MC- 02	Proteger el suelo	- m ³ movimiento tierras - Balizamiento completo -metros lineales de caminos existentes utilizados -Anchura real promedio de los caminos - Ausencia de derrames o vertidos incontrolados de residuos	Duración de las obras	- m ³ marcado en proyecto obra -Fotografía de las obras para comprobar balizamiento - 100% caminos existentes - Aparición de encharcamientos en suelo. Se prohíbe abandono de residuos	- Semanal	Registro volumen de movimiento tierras	Compatibles	
MC- 03	Proteger la hidrología superficial	Existencia de red de drenaje	Duración de las obras	-Ausencia de cambios en las vías de escorrentía superficial	Quincenal Justo después de precipitaciones	Fotografías de red drenaje	Compatible	
MC- 04	Controlar las emisiones	- Detección visual de acumulaciones de partículas - Plan de mantenimiento de maquinaria	Duración de las obras	-Nivel de inmisión de partículas - Emisiones anómalas en la maquinaria	- Se regará en función del estado del suelo y condiciones climáticas - Establecida por proveedor de equipos	Registro de mantenimiento de maquinaria	Atenuación compatibles	

MC_05	Control del ruido	Plan de mantenimiento de maquinaria y de aerogeneradores	Desde inicio de las obras hasta final obras. Durante funcionamiento parque FV	-Ruidos anómalos en máquinas	-Establecida por proveedor de equipos	Registro de mantenimiento de maquinaria	Atenuación compatibles	
--------------	-------------------	--	--	------------------------------	---------------------------------------	---	------------------------	--

EJEMPLO DE TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL. MEDIO BIÓTICO

Medida correctora	Objetivo	Indicador	fechas inicio-final	Umbral	Momento y frecuencia	Información Registro	Impactos residuales	Observaciones
MC-06	Jalonar las zonas con vegetación natural	Metros lineales de jalonamiento. % del jalonamiento previsto	Desde el inicio hasta el final de las obras y funcionamiento PORN y hábitats de interés comunitarios	Mínimo jalonamiento: 80% de zonas desbrozadas, PORN y hábitats de interés comunitarios	Quincenalmente	Registro de jalonamientos	Compatibles	
MC-07	Revegetar zonas desbrozadas	% de revegetación sobre el total desbrozado y no ocupado por infraestructuras	Antes del final de la obras	Mínima revegetación 80% de zonas desbrozadas y no ocupado por infraestructuras	Mensualmente	Registro de zonas revegetadas	Compatibles	
MC-08	Repoblar las zonas de vegetación desbrozada y ocupada por infraestructuras	% de repoblación sobre el total desbrozado y ocupado por infraestructuras	Antes del final de la obras y en el primer año de funcionamiento del parque	Mínima repoblación 80% de zonas desbrozadas y ocupado por infraestructuras	Mensualmente	Registro de zonas repobladas	Compatibles	

MC- 09	Realizar estudios previos sobre la fauna	Nº de estudios y porcentaje sobre el nº previsto	En la fase de proyecto y durante la fase de construcción	Realización de los estudios previstos	Cada 2 meses	Registro de estudios realizados	Moderado	
MC- 10	Reducir los focos de atracción de las aves	Nº de focos reducidos	Desde el principio de fase de construcción y durante fase de funcionamiento	Cadáveres a 500m. como mínimo Afección a 0 nidos. Afección a 0 aves migratorias	Mensualmente	Registro de focos de atracción de las aves	Moderado	
MC- 11	Fomentar un centro de interpretación y recuperación para reponer ejemplares afectados	Nº de visitantes % de especies repuestas sobre las afectadas	En la fase de funcionamiento	Realización de centro	Semestralmente	Registro de actividades de interpretación y fauna recuperada	Moderado	

TABLA RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL. MEDIO PERCEPTUAL

Medida correctora	Objetivo	Indicador	fechas inicio-final	Umbral	Momento y frecuencia	Información Registro	Impactos residuales	Observaciones
MC- 12	Proteger la fragilidad visual por adecuado movimiento de tierras	Topografía	Desde el inicio hasta el final de las obras	Apreciación técnica de la dirección de la obra	Quincenalmente	Replanteos	Atenuación compatibles	
MC- 13	Diseñar infraestructuras que no afecten la fragilidad visual	Percepción visual del contraste de color con el paisaje	En la fase de proyecto y de funcionamiento	Mínimo impacto cromático	Semestralmente	Fotografía	Compatibles	
MC- 14	Poner en valor el paisaje del entorno	Nº de paneles informativos	Fase de funcionamiento	Máxima información a la sociedad	Semestralmente	Registro del plan de seguimiento	Compatibles	
Recomendaciones	Cumplir las recomendaciones propuestas	Cumplimiento SI/NO	Desde el inicio hasta el final de las obras	80 % cumplimiento	Desde el inicio y continuamente	Registro del plan de seguimiento	Atenuación de los impactos a los que van dirigidas	Supervisión por el director ambiental de la obra

12. ESTIMACIÓN ECONÓMICA PARA LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

UD	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDICIÓN	PRECIO UNIT.	TOTAL €
PROTECCIÓN ATMÓSFERICA				
m ²	Riego superficie de obra Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío. Referido a 4.897 ml x 5 m ancho durante toda la fase de Obra Civil (255 días) hasta 4 pases diarios	24.485	0,24	5.876,40
PROTECCIÓN FLORA Y FAUNA				
Ud	Inventario especies de fauna amenazada Prospección de campo previa a la ejecución de las obras para determinar posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas con objeto de establecer un perímetro de protección, especialmente sobre la avifauna	1	1.500	1.500
Ud	Poste de madera con plataforma de nidificación Colocación de un poste de madera de hasta 7 metros de altura, enterrado al menos 60 cm y con cimientos de hormigón, con instalación de una estructura metálica en el extremo sobre la que se amarrarán ramas de diferente grosor.	210	10	2.100
Ud	Estudio poblacional especies cinegéticas Incluye monitorización para seguimiento y control de las poblaciones de conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) y perdiz roja (<i>Alectoris rufa</i>) así como propuesta de medidas correctoras si requiere	3	2.500	7.500
Ud	Prospección botánica fase replanteo (si requiere) Incluye una jornada de campo por técnico especialista e informe técnico	1	1.500	1.500
ml	Jalonamiento provisional mediante cinta Balizamiento previo a las obras delimitando zona de protección o ejemplares de interés y/o valor ecológico o sociocultural, incluido el	20	0,86	17,20

	montaje y desmontaje con estacas de madera de altura 1 m y cinta bicolor de plástico referido a una cuadrícula de 1m x 1m			
ml	Jalonamiento provisional mediante protector continuo Balizamiento previo a las obras en definición de superficie a ocupar por las mismas y protección de zonas de vegetación natural, incluido el montaje y desmontaje con protector continuo de plástico	2.500	2,45	6.125
PROTECCIÓN PATRIMONIO CULTURAL				
m3	Realización de catas Excavación arqueológica de una cata utilizando métodos manuales, en terrenos donde se presume razonadamente la existencia de restos arqueológicos, de dimensiones 1x1x1 m., realizada por niveles naturales o artificiales según método arqueológico, y toma de datos para informe final de los trabajos, retirada de suelo con recuperación del mismo, excavación, relleno con productos procedentes de la excavación sin compactado y balizamiento de la zona con cinta de plástico	5	403,69	2.018,45
h	Control y seguimiento por técnico especialista Arqueólogo licenciado en excavación arqueológica. Partida a justificar en función de los restos que puedan encontrarse. Incluye ayuda de peón especializado, trabajo de campo, traslado de restos y redacción de informe final de la excavación	110	40	4.400
GESTION DE RESIDUOS				
Ud	Punto de limpieza y mantenimiento maquinaria + zona de acopios Incluido en proyecto	-	-	-
Ud	Gestión de Residuos Incluido en proyecto	-	-	-
RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA				
m²	Restauración de caminos, plataformas y zonas auxiliares	149.230	0,60	89.538

	Incluye sembrado de superficies ya acondicionadas en el parque con suministro de materiales y maquinaria de obra; siembra con la mezcla indicada incorporando fertilizantes y materia orgánica y resiembra de marras (10%)			
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL				
Mes	Técnico Ambiental de Obra Incluye dedicación semanal durante la fase de obras	12	1.000	12.000
Ud	Estudio y seguimiento ornitológico Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista de ciclo anual	3	1.500	4.500
Ud	Estudio acústico Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista	3	1.500	4.500
TOTAL ESTIMADO				141.575,05 €

Las partidas correspondientes a la caseta de residuos en fase de funcionamiento, la fosa séptica y el depósito de agua sanitaria y de boca están incluidas en el presupuesto del proyecto administrativo, por lo que para evitar duplicidades no se detallan en esta estimación de medidas ambientales.

13. CONCLUSIONES

Este Estudio de Impacto Ambiental pretende ser una eficaz herramienta preventiva orientada a evitar, reducir o minimizar, los efectos sobre el medio ambiente derivados de la ejecución del proyecto de instalación y funcionamiento del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I en los términos municipales de Poleñino y Lalueza.

Como cualquier proyecto, su desarrollo provocará una serie de efectos sobre el medio aunque sin duda, las mayores afecciones se darán en la fase de funcionamiento sobre la ocupación del suelo, la intrusión visual en el paisaje y la alteración de los hábitats de la fauna en el ámbito de actuación.

En consecuencia, se han establecido una serie de medidas para evitar los impactos previsibles, corregir los moderados y mitigar los inevitables.

La principal conclusión que se extrae de la definición del proyecto y de la toma en consideración de las medidas preventivas y correctoras, es que la puesta en funcionamiento del parque fotovoltaico no va a provocar **ningún impacto severo ni crítico** sobre el medio ambiente, por lo que, adoptando las medidas necesarias, se considera compatible con los usos actuales y futuros.

A este respecto, cabe destacar que el proyecto se desarrollará en suelos no urbanizables, en una zona fundamentalmente agrícola donde el número de visitantes se considera bajo. Las infraestructuras como canalizaciones subterráneas quedarán soterradas una vez instaladas. Por su parte, los módulos solares y la subestación de transformación se ubicarán fundamentalmente sobre campos de cultivo, sin afectar de forma significativa vegetación natural existente. La línea eléctrica de evacuación es inferior a los 3 km fuera de cualquier zona sensible para la avifauna.

El análisis y valoración de los efectos permite concluir que la infraestructura causará afecciones mínimas y puntuales en la fase de construcción y efectos compatibles en la fase de explotación teniendo en cuenta las medidas correctoras propuestas en este Estudio. Una vez realizado el inventario y la valoración ambiental, no se han obtenido impactos ambientales que obliguen a establecer medidas correctoras o compensatorias complejas y costosas, ya que se trata de una actuación donde, ya en la fase de diseño, se han tenido en cuenta diversas medidas ambientales como la identificación de zonas potencialmente aptas o la selección del trazado de accesos paralelo a caminos y vías de acceso existentes.

Además, el Estudio se ocupa del cuidado de los yacimientos arqueológicos detectados durante la prospección realizada por un equipo de especialistas, sin afectar a ninguna vía pecuaria presente en el área de influencia del proyecto. La actuación no tiene afecciones sobre los hábitats ni RED NATURA.

El Estudio establece un Programa de Vigilancia Ambiental para controlar la integración de las infraestructuras en el medio con el control y seguimiento realizado por un técnico especialista que remitirá a la autoridad competente, los informes periódicos necesarios sobre el cumplimiento de lo pronosticado.

A la vista de los resultados finales del presente Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que no existen implicaciones ambientales de relevancia significativa causadas por la ubicación de este proyecto. **Se pretende compatibilizar la explotación de un recurso renovable, como el sol, con la conservación de los valores ambientales.**

Entendemos que han sido analizadas con detalle cuantas consideraciones incluyen los documentos reglamentarios exigibles por el Artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Las medidas preventivas y/o correctoras que figuran en el presente estudio, así como las que se establezcan en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano ambiental, serán incluidas en el proyecto definitivo con su correspondiente partida presupuestaria.

Con lo expuesto se da por terminado el presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I en los términos municipales de Poleñino y Lalueza que, juntamente con el resto del Proyecto, se remite al órgano competente para su tramitación y resolución, si procede.

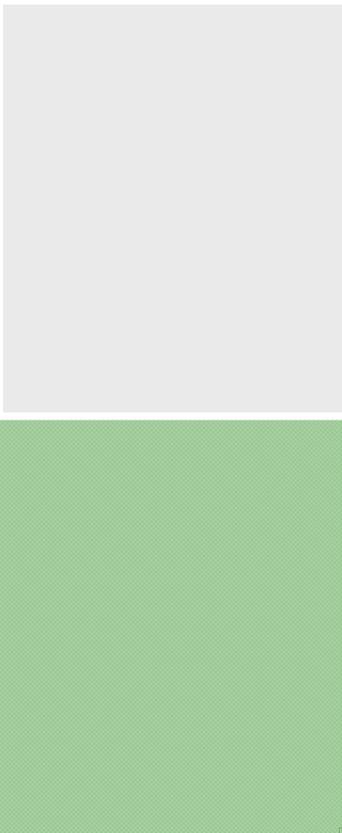
Zaragoza, agosto de 2018

El Equipo Redactor de Calidad y Estudios

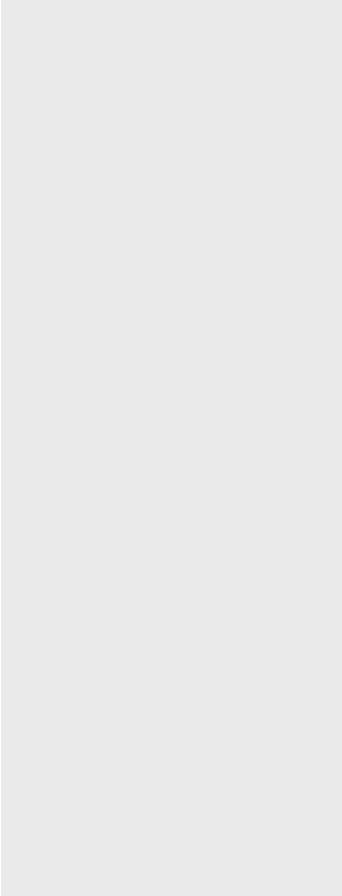


Fdo.: Daisy Rodríguez Toledano

Licenciada en Ciencias Ambientales



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

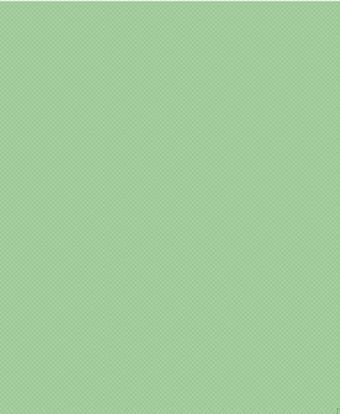
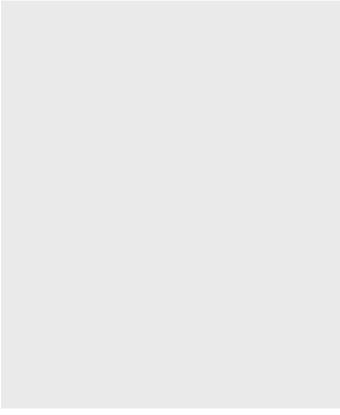
Anejo 3. Informe de afecciones sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica y paleontológica

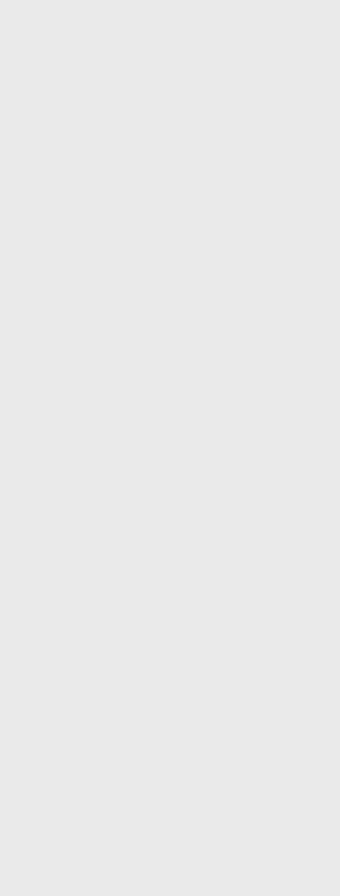
Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

Anejo 7. Estudio de inundabilidad



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

Anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica

Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

Anejo 7. Estudio de inundabilidad

REPORTAJE FOTOGRÁFICO REALIZADO POR EL EQUIPO REDACTOR



Foto 1. Ubicación de la SET POLEÑINO I



Foto 2. Parcela 38, polígono 503 (T.M. Poleñino)



Foto 3. Barranco de los Arnales



Foto 4. Puente del Barranco de los Arnales



Foto 5. Parcela 10, polígono 502 (TM Poleñino)



Foto 6. Caminos existentes parcela 10, polígono 502



Foto 7. Barranco de Otín con parte entubada



Foto 8. Vegetación higrófila debido a la acumulación de agua del barranco de Otin



Foto 9. Río Flumen



Foto 10. Bosque de ribera del río Flumen



Foto 11. Apoyo Nº1 de la LAAT de evacuación



Foto 12. Cruce sobre el río Flumen entre apoyo Nº 1 y 2



Tabla 13. Situación apoyo Nº 3



Foto 14. Situación apoyo Nº 4



Foto 15. Situación apoyo N° 5



Foto 16. Situación apoyo N° 6



Foto 17. Situación apoyo N° 7



Foto 18. Situación apoyo N° 8 y cruce con la Colada de Poleñino



Foto 19. Situación apoyo Nº 9



Foto 20. Situación apoyo Nº 10



Foto 21. Situación apoyo N° 14



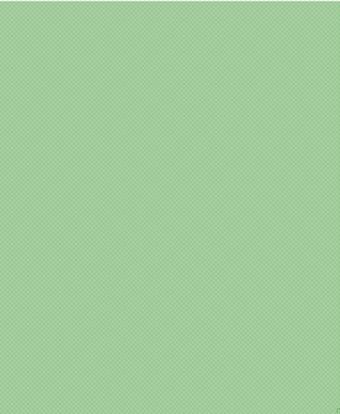
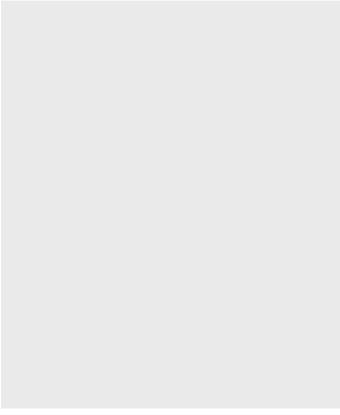
Foto 22. Situación apoyo N° 15



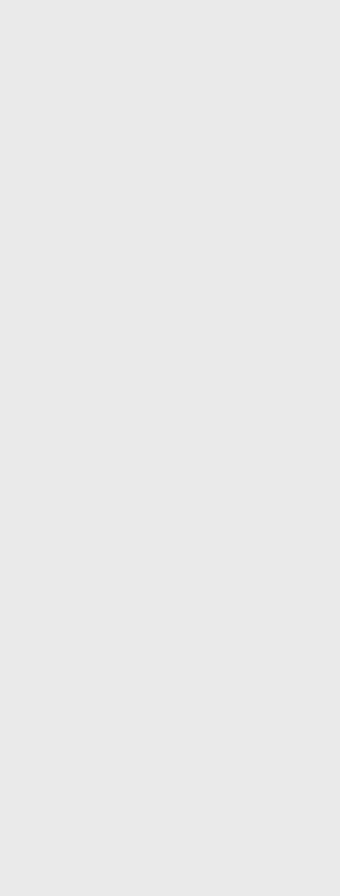
Foto 23. Cruce con la vía pecuaria Cañada Real del Saso



Foto 24. Enganche con la SET MARCÉN



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

Anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica

Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

Anejo 7. Estudio de inundabilidad

INDICE DEL ANEJO 2. ESTUDIO DE FLORA

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETO DEL PRESENTE ANEJO	2
3.	VEGETACIÓN POTENCIAL	2
4.	VEGETACIÓN EXISTENTE	5
4.1.	ENTORNO DE LA ACTUACIÓN	5
4.2.	ZONA DE ACTUACIÓN	11
4.3.	FLORA PROTEGIDA	13
5.	AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN	14
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS	17
6.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ESPECÍFICAS SOBRE LA VEGETACIÓN	18
6.2.	MEDIDAS DE RESTAURACION Y REVEGETACIÓN	19
6.3.	MEDIDAS COMPENSATORIAS	23
7.	CONCLUSIONES	24
8.	BIBLIOGRAFÍA	25

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El parque fotovoltaico se localiza en fondo de valle abierto, en un entorno de relieve suave caracterizado por la presencia de mosaico de cultivos donde los terrenos forestales se limitan casi exclusivamente a márgenes de cultivos, pequeños cerros cubiertos por pasto arbustivo, bosquetes de reducida extensión con cobertura arbolada y a estrechos corredores de vegetación ribereña en las proximidades de los cursos de agua y acequias.

La instalación del parque fotovoltaico implica una serie de impactos directos e indirectos sobre la vegetación existente durante las diferentes fases del proyecto.

La colocación de elementos en contacto directo con el suelo, como son las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos, la apertura de una red de caminos para acceder a los mismos, y la instalación de la SET “Poleñino I”, implican la eliminación de la cobertura vegetal en las superficies de terreno donde se ubican, y puede ser necesario desbrozar un pequeño perímetro de protección alrededor de cada uno de los módulos.

Asimismo se proyecta instalar una línea eléctrica subterránea en el interior del parque, así como una línea eléctrica aérea de evacuación del mismo, la cual cuenta con 17 apoyos.

En la zona sur del parque, próxima al barranco de los Arnales, se proyecta realizar movimientos de tierra para modular el relieve del terreno de forma que se posibilite la instalación de uno de los campos fotovoltaicos, lo que implica eliminar la vegetación existente en dicha superficie.

Por lo tanto, se hace preciso analizar los potenciales impactos sobre la flora de la zona de actuación y del entorno, así como adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras con objeto de minimizar las incidencias que las instalaciones del proyecto puedan causar sobre la vegetación existente. Para mitigar dichos impactos, se propone además llevar a cabo un Plan de Restauración de la cobertura vegetal de las superficies con Vegetación natural afectadas tras la fase de obras. Con ello, se busca compatibilizar la implantación del parque fotovoltaico y la línea eléctrica de evacuación del mismo, con la vegetación existente.

Finalmente, en la fase de desmantelamiento se prevé la restauración del medio, llevando a cabo labores de descompactación del suelo, así como un plan de revegetación de los terrenos cubiertos por vegetación natural afectados.

2. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

El presente documento forma parte del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto del parque fotovoltaico FV SOLARIA- POLEÑINO I y sus infraestructuras de evacuación. Se redacta con el fin de describir la vegetación potencial del entorno, analizar en detalle la flora presente en la superficie de actuación y terrenos circundantes, determinar las posibles afecciones que tanto el parque fotovoltaico como el tendido eléctrico de evacuación pueden provocar sobre la vegetación y hábitats existentes y, en consecuencia, diseñar una serie de medidas preventivas y correctoras encaminadas a mitigar los impactos negativos.

Se presta especial atención a la identificación y análisis de posibles efectos sobre las especies con mayor grado de protección, incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, así como a los hábitats de especial valor ambiental, como son los incluidos en la Directiva Hábitats 92/43/CEE.

3. VEGETACIÓN POTENCIAL

La zona de estudio se encuentra en la región biogeográfica mediterránea, provincia Aragonesa, en el sector Bardenas-Monegros, de ombroclima semiárido generalizado.

Para establecer cuál sería la vegetación potencial de la zona de estudio, se ha consultado la memoria y el mapa de series de vegetación de España elaborado por Salvador Rivas-Martínez (1987). La serie de vegetación es un concepto geobotánico basado en el fenómeno de la sucesión ecológica por el que la vegetación que se instala sobre una determinada superficie evoluciona en el tiempo, de modo que las comunidades vegetales inicialmente existentes son sustituidas por otras en una sucesión o serie temporal que termina por alcanzar un óptimo en equilibrio con las condiciones del medio (sustrato, clima, topografía).

De esta manera se establece el concepto de vegetación potencial natural que, según Rivas-Martínez (1987), se entiende como “la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales”. Corresponde por lo tanto a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climácica o clímax).

La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de nuevo progresivamente hacia su etapa climácica o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

Así pues, según el mapa de series de vegetación de Rivas-Martínez (1987), en el área de actuación se identifican las siguientes series:

- 29 “Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de la **coscoja** (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*)”, desde el tramo final de la línea de evacuación hacia el sureste. La vegetación propia de esta serie se encuentra a lo largo de toda la depresión del Ebro, sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. El rasgo esencial de la misma es la escasez de precipitaciones a lo largo del año, de tipo semiárido, lo que resulta ser un factor limitante para que puedan prosperar las encinas. La vegetación potencial corresponde a coscojares con espino negro (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*). Esta etapa madura de la serie se halla muy alterada en toda la depresión del Ebro y abarcan grandes superficies los matorrales basófilos sobre suelo calizo no yesífero de la alianza *Rosmarino-Ericion*. En el área donde se desarrolla es natural la presencia de pino carrasco (*Pinus halepensis*), extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales. En los afloramientos de margas yesíferas son frecuentes los albardines (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales con gran variedad de taxones gipsófilos. Contacta con la serie 22b a lo largo de toda la depresión del Ebro, cuando el clima se torna más lluvioso (ombroclima seco). En la zona de estudio donde se encuentra cartografiada dicha serie de vegetación no se identifica la vegetación climácica ni vegetación de las etapas de regresión de la serie, puesto que la cobertura vegetal natural ha sido sustituida por cultivos herbáceos en regadío.
- 22b “Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la **encina** o *Quercus rotundifolia* (*Querceto rotundifoliae sigmetum*)”, en la zona norte de actuación. Se presenta en zonas de ombroclima de tipo seco y suelos ricos en carbonato cálcico. La etapa madura de la serie se corresponde con encinares densos, y se encuentra muy alterada en toda la depresión del Ebro, donde ocupan grandes extensiones las etapas seriales de regresión, principalmente matorrales basófilos como romerales y tomillares sobre suelos calizos no yesíferos (*Rosmarino-Ericion*; *Sideritido incanae-Salvion*

lavandulifoliae, *Xero-aphyllanthenion*). Esta serie sustituye a la de la coscoja (29), sobre sustratos ricos en bases, cuando aumenta la precipitación y se pasa a ombroclima seco (P=350-600 mm), en general en zonas situadas a altitud superior a los 500 m. En el área de actuación, no se encuentra la etapa madura, sino la etapa de regresión formada por ontinares (*Salsolo-Artemisietum herba-albae*) y en ciertas zonas más degradadas por pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto-Brachypodietum retusi*).

- 15c “Serie supra-mesomediterránea manchega y aragonesa de la **sabina albar** o *Juniperus thurifera* (*Junipereto phoeniceo-thuriferae sigmetum*)”, en la parte sur de la zona de estudio hacia la Sierra de Alcubierre. Se localiza en las áreas de la depresión del Ebro de ombroclima algo más lluvioso (de seco a subhúmedo) y se trata de una serie de carácter relíctico que ocupa un área reducida situada en la gran llanura, con un clima marcado por la gran continental y aridez. La etapa madura actualmente es un bosque muy abierto de sabina albar (*Juniperus thurifera*) y sabina mora (*Juniperus phoenicea*), inexistente en la zona de actuación. En los claros del bosque, sobre suelos calizos, se desarrollan matorrales abiertos de la alianza (*Rosmarino-Linetum suffruticosi*). Forman parte de las comunidades seriales especies como espino negro (*Rhamnus lycioides*), coscoja (*Quercus coccifera*), retama loca (*Osyris alba*), entre otras. En la zona de estudio la vegetación climácica ha sido sustituida por la etapa de regresión de pastizales, presentándose como bioindicadores albardín (*Lygeum spartum*), esparto (*Stipa pennata*) y lastón (*Brachypodium retusum*).
- “Serie halohigrófila aragonesa de saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto canariensis* s.); faciación bardenera y somontanoaragonesa mesohalina [tm]”. Se trata de la serie de los tarayales halófilos cuya distribución viene condicionada por dos factores, suelos con nivel freático elevado y agua con alto contenido en sales. Estas condiciones se cumplen en la banda de terreno correspondiente con la ribera del río Flumen y sus tributarios, los barrancos de Otín y de los Arnales, donde existe mayor concentración de sales. La etapa madura consiste en un tamarizal, presente tanto en el caso del río Flumen como en las márgenes de los citados barrancos. En algunos tramos este es sustituido por diversas comunidades halófilas, como matorrales de sosa, espatales halófilos y orgaza.

Asimismo, de la observación de la vegetación actualmente existente es posible obtener indicios de cuál era el paisaje original de los Monegros, donde se enmarca el área de estudio. En la parte norte de la comarca así como en las elevaciones orientadas al norte de la sierra de Alcubierre, parece claro que la vegetación potencial es el carrascal. Testigo de ello son los carrascales presentes en la sierra de Alcubierre y en los somontanos, más al norte. Sin

embargo, en la gran llanura, batida por el cierzo y castigada por la inversión térmica, los ejemplares maduros de sabina albar existentes atestiguan antiguos bosques abiertos de sabina albar, los cuales estarían acompañados de matorrales arbustivos con especies como la coscoja (*Quercus coccifera*) y el espino negro (*Rhamnus lycioides*). En las solanas más reseacas, sobre suelos yesosos y pedregosos, se instalarían comunidades esteparias, con hierbas y pequeñas matas, paisaje que ahora domina fuera de los campos de cultivo.

4. VEGETACIÓN EXISTENTE

4.1. ENTORNO DE LA ACTUACIÓN

El área de estudio se localiza en la llanura aluvial del río Flumen a su paso por la localidad de Poleñino (305 msnm), en la comarca de los Monegros. La aridez del clima, la gran continentalidad acusada por efecto de la inversión térmica y los vientos fríos del norte, así como las limitaciones edáficas, como consecuencia de la erosión y el endorreísmo, condicionan fuertemente la composición de la flora, limitada a especies capaces de soportar la dureza del entorno. Por tanto, dominan en el entorno especies de carácter estépico.

Sobre los suelos calizos o margosos, la falta de lluvia durante gran parte del año, unido a la fuerte insolación, son factores que sólo permite la presencia de especies vegetales adaptadas a transpirar poco, o hacerlo solamente por la noche. Existen también plantas efímeras que como mecanismo de adaptación al ambiente extremo existente únicamente crecen durante los breves episodios en los que hay mayor disponibilidad hídrica y pasan el resto del tiempo en forma de semilla.

En ciertos lugares, como combinación del clima y la geología se forman suelos muy peculiares, como son los suelos salinizados, desarrollados en terrenos donde se producen encharcamientos de agua, la cual al evaporarse provoca un enriquecimiento en sales del suelo. Las plantas que toleran la sal suelen tener estrategias para sobrevivir como cargar con sales el jugo celular o tener sistemas de excreción. También algunas peculiaridades geológicas como la presencia de yeso en los suelos favorecen la existencia de especies muy adaptadas a esta circunstancia.

Otro factor que determina enormemente la cobertura vegetal existente es el grado de intervención humana sobre el territorio. La zona de actuación se encuentra en un entorno altamente antropizado, en el cual tradicionalmente ha existido una importante cabaña ganadera, y donde los terrenos forestales han sido progresivamente deforestados, para utilizar

la madera como combustible y para usos constructivos, y la gran mayoría puestos en. La actividad agrícola y ganadera desarrollada en el entorno propicia la existencia de suelos nitrificados, donde crece vegetación adaptada a ambientes ricos en nitrógeno.

Actualmente, en el entorno de la zona de actuación predomina un mosaico agrícola con vegetación forestal prácticamente reducida a etapas de matorral degradado y pastizales, presentes en zonas de relieve más escarpado y en márgenes de cultivo, así como a pequeños bosquetes de pino carrasco de repoblación. Asimismo, se conservan especies ribereñas en el soto del río Flumen y estrechos corredores de vegetación higrófila ligados a acequias de riego y a los barrancos de Otín y de los Arnales, tributarios del río Flumen.

Los cultivos, que ocupan la mayor parte del territorio, se encuentran tanto en régimen de secano como de regadío. La transformación en regadío favorece la penetración de un gran número de especies ubiquestas, muchas de ellas con un gran poder de dispersión. Estas especies a menudo invaden el territorio y desplazan a las especies autóctonas e incluso endémicas, ya que aprovechan mejor los espacios alterados como explanadas, escombreras, pistas, etc.

Concretamente las parcelas de implantación donde se proyecta el parque fotovoltaico, se corresponden con suelo improductivo o tierras arables. El trazado de la línea eléctrica aérea cruza perpendicularmente el soto de río Flumen y transcurre posteriormente por tierras de labor en régimen de regadío.

Las principales unidades de vegetación que pueden reconocerse en el entorno inventariado son:

- Carrascal (*Quercus ilex*)
- Sabinar (*Juniperus thurifera*)
- Pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*)
- Matorral de sustitución
- Matorral gipsícola
- Matorral halonitrófilo
- Pastizal
- Sotos fluviales
- Terrenos agrícolas y vegetación arvense

Carrascal

Los encinares o carrascales dominan en las umbrías altas de la sierra de Alcubierre, por encima de los 500 m, en exposiciones con componente norte. La topografía proporciona una gran variedad de microclimas en áreas muy reducidas, por lo que podemos hablar de una gran diversidad florística del carrascal. Entre las especies acompañantes de la carrasca (*Quercus ilex subsp. ballota*) se encuentra la madreSelva (*Lonicera implexa*), *Coronilla minima subsp. lotoides*, *Bupleurum rigidum* y *Centaurea linifolia*. A veces este carrascal hace de refugio para algunas especies submediterráneas como el boj (*Buxus sempervirens*), guillomo (*Amelanchier ovalis*) o el arce de Montpellier (*Acer monspessulanus*). En algunas laderas pendientes y elevadas, sometidas a nieblas persistentes, se mezclan la carrasca y el quejigo formando un bosque mixto con presencia de gran cantidad de musgos y líquenes. En estos bosques penetran algunas especies como el arañón (*Prunus spinosa*) y algunas plantas eurosiberianas como *Filipendula vulgaris* y *Senecio lagascanus*. En otras zonas, con vertientes orientadas al norte que quedan protegidas del cierzo y de la inversión térmica, aparecen plantas termófilas como el madroño (*Arbutus unedo*), durillo (*Viburnum tinus*) y olivilla (*Phyllirea angustifolia*). En el norte de la comarca existen carrascales aclarados que manifiestan la cercanía del Somontano, donde es habitual encontrarse los carrascales en la llanura.

Sabinar

El sabinar de sabina albar (*Juniperus thurifera*) es el bosque que representa el máximo desarrollo de la vegetación en la zona de mayor aridez de los Monegros, en las llanuras que quedan entre la sierra de Alcubierre y el Ebro, puesto que la citada especie resiste bien la inversión térmica y el cierzo. Incluso en las zonas donde están mejor conservados los sabinares siempre presentan una estructura muy abierta, por lo que más que un bosque se trata de una *estepa arbolada*, donde la escasa sombra que ejercen los pies de sabina permite que se desarrollen especies heliófilas.

Junto a la sabina albar pueden aparecer otras como la sabina negral (*Juniperus phoenicea*) y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*). En lugares donde el sabinar está mejor conservado se aprecia la presencia de numerosos arbustos junto a las sabinas, como espino negro (*Rhamnus lycioides*), esparraguera (*Asparagus acutifolius*), *Ephedra major* y más raramente la carrasquilla (*Rhamnus alaternus*), la coscoja (*Quercus coccifera*) y *Osyris alba*. Hoy en día quedan pocas sabinas, puesto que la mayor parte del territorio está ocupada por suelos de uso agrícola. Su presencia queda por tanto prácticamente limitada a ejemplares aislados en las márgenes de cultivos de secano y a sabinares relícticos de reducida extensión.

Pinar de pino carrasco

Los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) son abundantes en las sierras de Alcubierre y Sigena, en situaciones intermedias entre el dominio del carrascal de las partes más elevadas (mínimo de aridez) y el del sabinar de la llanura (máximo de aridez). Estos pinares se pueden encontrar en todo tipo de exposiciones.

Se trata en general de bosques abiertos con un denso sotobosque formado por especies arbustivas de porte alto como la coscoja (*Quercus coccifera*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*) y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*), así como otras de porte bajo como la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*) y la bufalaga (*Thymelaea tinctoria*). En ocasiones dicho sotobosque se encuentra degradado y consiste en un romeral pobre en diversidad específica y con escasa cobertura.

El pino carrasco se adapta perfectamente a las condiciones de aridez de las laderas de las sierras monegrinas, mientras raramente aparece de forma natural en la llanura, donde la especie arbórea dominante es la sabina albar, debido a su capacidad de soportar fríos extremos. Los escasos pinares de carrasco presentes en la estepa monegrina son pequeños bosquetes que constituyen islas de vegetación forestal entre los campos de cultivo que dominan en la llanura. Dichos pinares preceden mayoritariamente de repoblación forestal.

Matorral de sustitución

El **coscojar** es uno de los tipos de matorral más característicos de los Monegros. En las áreas de mayor aridez constituye la vegetación clímax, la de mayor grado de desarrollo conforme a las limitaciones climáticas. En la sierra de Alcubierre y el norte de la comarca, estos matorrales aparecen tras la degradación de los carrascales y en los claros de pino carrasco. Los incendios forestales, así como la tala de arbolado favorece la dispersión de la coscoja (*Quercus coccifera*). En ciertas zonas forma manchas densas acompañada de otras especies arbustivas de porte alto como son el espino negro (*Rhamnus lycioides*), el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*) y la sabina negral (*Juniperus phoenicea*). No obstante, es más habitual que dichos arbustos aparezcan intercalados con matorrales de porte bajo y pasto en las laderas de los cerros.

En lugares secos y cálidos, sobre margas y pedregales miocénicos carbonatados, no yesosos, aparecen **romerales**. Se trata de matorrales de porte medio-bajo, generalmente con escasa cobertura, los cuales presentan en ocasiones gran diversidad florística. Su presencia se debe a la degradación de coscojares, favorecida por el pastoreo y el aprovechamiento de leñas. Tras esta degradación histórica, las duras condiciones del clima impiden que la vegetación progrese hacia formaciones más desarrolladas. Las especies arbustivas

característica de este matorral son romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), salvia (*Salvia lavandulifolia*), jarilla (*Helianthemum violaceum*), *Fumana thymifolia*, *Linum suffruticosum* y *Hedysarum confertum*, entre otras. Entre las especies herbáceas son frecuentes *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*, *Avenula bromoides*.

Matorral gipsícola

Los matorrales sobre yesos o matorrales gipsícolas están formados por especies adaptadas a terrenos yesosos. En la comarca se puede encontrar este tipo de vegetación sobre todo al sur de las sierras de Alcubierre y Sigena.

En las laderas de los cerros, sobre suelos donde no suelen existir afloramientos de yeso en superficie, domina el asnallo (*Ononis tridentata*), mientras en los yesos costra, donde aflora la roca madre, la vegetación está más degradada y la especie dominante es *Helianthemum squamatum*. En la base de los cerros, donde la erosión del viento deposita los limos que son estabilizados por una capa de líquenes, aparece *Lepidium subulatum*.

Otras especies características de los matorrales sobre yeso son *Herniaria fruticosa*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum syriacum*, *Launaea pumila* y *Astragalus alopecuroides*, entre otras.

Matorral halonitrófilo

Se trata de matorrales frecuentes en ribazos interiores y exteriores de campos de cultivo, en márgenes de camino y en el entorno de barrancos, donde dominan unas especies u otras dependiendo del medio en que se encuentren. Son matorrales estrechamente vinculados al ganado lanar en extensivo, el cual se alimenta de las especies que lo conforman y a su vez lo mantiene gracias a que abona y nitrifica aún más los suelos.

En los suelos secos algo nitrificados se asientan los ontinares-sisallares. Se trata de matorrales de baja talla cuyas especies características son la ontina (*Artemisia herba-alba*) y el sisallo (*Salsola vermiculata*). La primera domina en campos abandonados, donde el tratamiento de la tierra dejó unos suelos nitrificados y algo salinizados, y la segunda en los ribazos entre cultivos.

En zonas más antropizadas y donde el suelo está compactado y erosionado por el pisoteo del ganado aparece la alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*).

En suelos bastante salinizados, frecuentes en los terrenos de regadío, aparece la orgaza (*Atriplex halimus*), y en suelos donde los procesos de salinización son más intensos y sobre suelos húmedos aparecen otras especies halófitas como la sosa (*Suaeda vera*). Esta última es

característica de las saladas de la llanura y aparece también en pequeñas depresiones junto a cursos de agua temporales y en lugares encharcados temporalmente. Cuando las concentraciones de cloruros son algo menores se instalan especies del género *Limonium* y en suelos con mayor disponibilidad hídrica aparece el taray (*Tamarix canariensis*).

Estos matorrales en ocasiones se encuentran acompañados de otras como tomillo (*Thymus vulgaris*) y retama (*Retama sphaerocarpa*) y donde existe mayor acumulación de limos, de albardín (*Lygeum spartum*).

Pastizal

Son abundantes las zonas de lastonar con matorral y retama. Los lastonares o fenalares son pastos relativamente densos que se asientan sobre buenos suelos, generalmente en las laderas de cerros arcillosos. La especie dominante es el lastón (*Brachypodium retusum*) y aparece en ocasiones acompañada de *Echinops ritro*, *Lygeum spartum* y especies del género *Stipa*, así como por ejemplares dispersos de *Retama sphaerocarpa*. El lastón es una especie que está presente en casi todas las comunidades vegetales citadas.

Sobre suelos generalmente limosos, de poca pendiente, a menudo de fondos de valle se asientan los espartales o albardinares. Están formados por comunidades estépicas de gramíneas, cuya especie principal es el albardín (*Lygeum spartum*), acompañado de otras como *Agropyron cristatum*. En terrenos más elevados, en suelos menos ricos en yesos y sales solubles, dominan especies del género *Stipa*.

Otras especies características de los pastizales monegrinos son *Asterolinum linum-stellatum*, *Biscutella auriculata*, *Carlina corymbosa*, *Cnium benedictus* y *Plantago sempervirens*.

Sotos fluviales (río Flumen y barrancos tributarios)

Los sotos de la zona son bosques de ribera mediterráneos, los cuales dependen del nivel freático elevado de los márgenes de los ríos y suponen un contraste con la vegetación dominante en la comarca y. Son bosques que forman un ecosistema propio, generalmente presentan una estructura compleja, con gran número de árboles y arbustos, así como de especies herbáceas higrófilas.

En los lugares donde se encuentra mejor conservado aparecen árboles caducifolios como los chopos (*Populus nigra* y *P. alba*), sauce blanco (*Salix alba*), olmo (*Ulmus minor*) y fresno (*Fraxinus angustifolia*). Bajo el dosel arbóreo suele existir un sotobosque cerrado con especies como el majuelo (*Crataegus monogyna*) o *Prunus mahaleb*, y la zarza (*Rubus ulmifolius*). Estas especies arbustivas dominan especialmente en zonas donde tras aclarar el soto para pasto u otros usos han colonizado rápidamente el terreno.

Son especies características de los sotos las plantas enredaderas (*Rubia tinctoria*, *Calystegia sepium*, *Hedera helix*) y es abundante la presencia de lastón (*Brachypodium phoenicioides*) dominando entre las herbáceas.

En las márgenes de cursos de agua donde existe cierta abundancia en cloruros y en zonas húmedas encharcadas se desarrollan los tamarizales o tarayales de *Tamariz africana* y *T. gallica*, especies bioindicadoras de humedad a no demasiada profundidad. Estos aparecen en manchas más o menos fregmentadas, sin formar propiamente un bosque de galería.

Asociados a los barrancos aparecen carrizales (*Phragmites australis*) así como otras especies higrófilas como las cañas (*Arundo donax*).

Terrenos agrícolas y vegetación arvense

Se trata de la formación dominante en el área de estudio.

Actualmente una gran parte de la comarca de Los Monegros está ocupada por extensas áreas agrícolas en las que predominan los cultivos de regadío. La tendencia a transformar áreas de secano en nuevos regadíos está cada vez más extendida. Asociada a los regadíos, sobre todo en las acequias, bordes de balsas, etc., existen especies herbáceas como el carrizo, la espadaña y la caña.

La flora arvense característica de los campos de cultivo y de los márgenes de caminos es considerada un hábitat esencial para la biodiversidad de los entornos agrícolas. La vegetación arvense de secano suele ser más rica en especies y en ella suelen predominar especies de elementos corológicos más locales, mientras que en la vegetación arvense de regadíos suelen predominar especies cosmopolitas o subcosmopolitas.

Entre los cultivos de regadío que ocupan cada vez mayores extensiones está el arroz. Los cultivos de arroz añaden al paisaje un nuevo ecosistema, ya que crean grandes áreas de inundación temporal, lo cual provoca un cambio radical en la biocenosis, es decir, en el conjunto de especies de todos los grupos de organismos que comparten un lugar.

4.2. ZONA DE ACTUACIÓN

Por un lado, el parque fotovoltaico se sitúa en dos parcelas donde la mayor parte de su superficie está actualmente dedicada al cultivo de herbáceas en regadío. La vegetación forestal queda limitada a las márgenes de los cultivos y de los caminos que cruzan ambas parcelas, así como a terrenos elevados de relieve más irregular y con taludes que en ciertos lugares presentan fuerte inclinación, los cuales se sitúan en la zona central y sureste de la parcela 10 del polígono 502 y en la parcela 38 del polígono 503.

Las superficies cubiertas con vegetación forestal suponen unas 23 ha y representan aproximadamente un 38% de la superficie total de las parcelas donde instalar el parque fotovoltaico. Se sitúan en terrenos de relieve irregular, correspondiente con pequeños cerros, donde el suelo se encuentra altamente erosionado y existen incluso zonas donde aflora la roca madre. La vegetación forestal existente se trata de un matorral arbustivo poco denso y de bajo porte, observándose abundantes zonas desprovistas de vegetación. La especie más abundante es el albardín (*Lygeum spartum*), gramínea herbácea característica de la estepa monegrina, el cual se encuentra acompañado de especies típicas de matorral nitrófilo como sisallo (*Salsola vermiculata*) y ontina (*Artemisia herba-alba*). En los taludes vertientes al río Flumen existe lastón (*Brachypodium retusum*). En ciertos lugares más deprimidos, sometidos a fenómenos de encharcamiento, se observan concreciones salinas en superficie. En dichas superficies aparecen especies halófilas como orgaza (*Atriplex halimus*), sosa (*Suaeda vera*), carrizo (*Phragmites australis*) y ejemplares aislados de taray (*Tamariz africana* y *T. gallica*).

El estado de conservación de la vegetación es de medio a bajo y cabe destacar que la parcela 38 se encuentra especialmente degradada puesto que en ella existe un circuito de motocross que una superficie de unas 3,3 ha.

En las márgenes de cultivos y caminos que cruzan ambas parcelas, la vegetación se reduce a comunidades ruderales poco relevantes acompañadas en ciertos tramos de ejemplares de ontina (*Artemisia herba-alba*) y sisallo (*Salsola vermiculata*).

Las parcelas donde se proyecta instalar el parque fotovoltaico limitan por el noreste con el río Flumen y por el sureste con el barranco de los Arnales. Asimismo, el barranco de Otín cruza la parcela 10 del polígono 502 de oeste a noreste. En el soto del río Flumen existen ejemplares arbóreos aislados de chopo negro (*Populus nigra*) e higuera (*Ficus carica*). Tanto en el soto del Flumen como en los barrancos de Otín y de los Arnales, existen ejemplares de taray (*Tamariz africana* y *T. gallica*), los cuales se encuentran formando manchas de unos pocos pies, irregularmente repartidas y fragmentadas en el caso de los barrancos mientras presentan mayor continuidad en el soto del río Flumen. En los citados cursos de agua aparece además vegetación hidrófila asociada a suelos húmedos, como son carrizos (*Phragmites australis*) y cañas (*Arundo donax*), los cuales se desarrollan formando una masa densa en ciertos tramos, así como especies vinculadas a suelos salinizados como orgaza (*Atriplex halimus*) y sosa (*Suaeda vera*).

Por otro lado, la línea eléctrica aérea de evacuación cruza un mosaico de cultivos herbáceos en regadío donde la vegetación forestal se reduce a comunidades ruderales poco relevantes, presentes en las márgenes de cultivos y caminos, con especies como avena loca

(*Avena fatua*), milenrama (*Achillea millefolium*) y cardo corredor (*Eryngium campestre*), entre otras, acompañadas en ciertos tramos de especies halonitrófilas como ontina (*Artemisia herba-alba*), orgaza (*Atriplex halimus*) y sosa (*Suaeda vera*).

4.3. FLORA PROTEGIDA

En cuanto a figuras de protección, el parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas no se localiza sobre ningún espacio natural catalogado en la Red de Espacios Naturales Protegidos y áreas naturales singulares. Tampoco se afecta a espacios de la red natura 2000. El Lugar de Interés Comunitario más próximo, ES2410076 “Sierras de Alcubierre y Sigena”, se sitúa a unos 15 km al sur de la zona de actuación.

FLORA CATALOGADA

Según la información cartográfica aportada por la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad no se ha inventariado en la zona de actuación ninguna especie de flora catalogada. La cuadrícula de 1 km² más cercana con presencia de flora catalogada es la 30TYM2743, donde se ha identificado *Loeflingia hispanica*, se encuentra situada a algo más de 3 km al noreste del punto final de la línea eléctrica de evacuación del parque fotovoltaico. No se ha identificado en la visita técnica a campo no se ha identificado ningún ejemplar de flora catalogada de los reseñados en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, donde se detallan las especies de flora en peligro de extinción en la comunidad autónoma de Aragón.

Figura. Información cuadrícula UTM 1X1 km con presencia de flora catalogada.



ÁRBOLES SINGULARES

No existe en el municipio de Poleñino ningún árbol de los incluidos en el Inventario de Árboles Singulares de Aragón, disponible en la página web del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, ni en la Resolución de 25 de mayo de 2009 de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad por la que se inicia el procedimiento de declaración de varios árboles singulares. Tampoco existe ninguna arboleda que esté declarada como singular mediante orden del Departamento de Desarrollo Rural o Sostenibilidad de Aragón.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Según la información cartográfica aportada por la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad no se ha inventariado en la superficie de actuación ningún hábitat de interés comunitario de los definidos por la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo del 21 de Mayo de 1992).

5. AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

Se analizan a continuación las posibles afecciones sobre la vegetación derivadas de las actuaciones a realizar en las distintas fases del proyecto.

De forma general, durante la fase de construcción la vegetación se puede ver afectada por llevar a cabo movimiento de tierras, el incremento del tráfico rodado, el desbroce y eliminación de vegetación, la apertura y adecuación de caminos, la instalación del vallado perimetral, el acopio de material y maquinaria, los vertidos accidentales y los posibles incendios, si los hubiera. En la fase de explotación, afectarán a la vegetación la presencia de infraestructuras y, en caso su caso, las labores de desbroce a necesario realizar perimetralmente a los módulos fotovoltaicos. Por último, en la fase de desmantelamiento, la vegetación puede verse afectada por vertidos accidentales, por el desmontaje de los módulos, así como por la restauración del medio, esta última actuación supondrá una afección positiva sobre la vegetación.

Durante la fase de obras se pueden prever tanto impactos directos como indirectos sobre la vegetación.

Los *impactos directos* sobre la vegetación vendrán derivados de la instalación de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos y de la SET “Poleñino I” en contacto directo con el suelo, así como de la necesidad de realizar **movimientos de tierras** en parte de la superficie de las parcelas para instalar las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos, abrir las zanjas donde instalar el tendido eléctrico subterráneo del interior del

parque, así como de la apertura de la red de caminos del interior del parque. En dichas superficies la afección sobre la vegetación es total, puesto que dichas actuaciones implican la **eliminación de la cobertura vegetal**. De las 59 ha que ocupa el parque fotovoltaico, solamente unas 23 ha son terreno forestal y de éstas se afecta a unas 11 ha (unas 7 ha en la parcela 38 polígono 503 y unas 4 ha en la parcela 10 del polígono 502), es decir a aproximadamente un 19% de la superficie total ocupada por el parque. Dicha superficie afectada presenta un matorral arbustivo poco denso compuesto principalmente por albardín (*Lygeum spartum*), sisallo (*Salsola vermiculata*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y en los lugares donde el suelo está algo más salinizado con orgaza (*Atriplex halimus*) y sosa (*Suaeda vera*), siendo abundante la presencia de suelo desnudo. En la zona sureste de la parcela 38 del polígono 503 se afecta a una pequeña superficie (unos 75 m²) próxima al barranco de los Arnales, donde predomina el carrizo. En el caso concreto de la SET “Poleñino I” se sitúa sobre superficie correspondiente con campo de cultivo, por lo que su colocación no afecta de forma directa a vegetación forestal. Por tanto, la magnitud del impacto es moderada, no obstante se mantiene aproximadamente el 52% de la cobertura vegetal forestal del área donde instalar el parque, cuya composición florística es muy similar a la afectada. Tras la fase de obras la cobertura vegetal eliminada para enterrar las canalizaciones subterráneas así como la afectada por los movimientos de tierras donde no se encuentren propiamente colocados los módulos será compensada por la revegetación natural que se prevé experimenten las superficies afectadas, una vez restituida la capa de tierra vegetal. Asimismo, dicha revegetación se verá favorecida por el plan de Restauración proyectado.

En cuanto al tendido eléctrico aéreo de evacuación, únicamente la instalación de los apoyos 7, 8, y 17 de la línea supone una afección directa a terrenos con cobertura forestal, concretamente sobre márgenes de cultivos y erial. Su instalación supone la eliminación de la vegetación donde éstos se instalan y afecta a especies ruderales y a otras halonitrófilas como ontina, orgaza y sosa, presentes en el entorno de actuación. La superficie cubierta por vegetación forestal afectada es muy reducida.

Otro impacto directo sobre la vegetación deriva de posibles labores de **desbroce**, como por ejemplo, en caso de ser necesario, realizando un pequeño perímetro de protección alrededor de cada uno de los módulos fotovoltaicos. Sin embargo, la mayor parte de la superficie donde instar los módulos corresponde con campos de cultivo, carentes de vegetación forestal. Los desbroces se considera que causan efectos puntuales o parciales sobre la vegetación, en función de la superficie afectada, así como temporales y reversibles.

También pueden afectar a la vegetación en la fase de construcción: **el incremento del tráfico rodado, el acopio de material y maquinaria y los vertidos accidentales**. No obstante,

teniendo en cuenta las medidas preventivas y correctoras adoptadas, dichas afecciones se verán minimizadas.

Por otro lado, en cuanto a posibles *impactos indirectos* sobre la vegetación durante la fase de obras, se prevé la **emisión de partículas de polvo** originadas por los movimientos de tierras y por el paso de maquinaria, acción que puede provocar el deterioro de la vegetación circundante por la deposición de polvo sobre los estomas de las plantas. Sin embargo, se trata de un efecto temporal en una zona localizada. Para evitar y/o disminuir este tipo de afección, el proyecto incluye una serie de medidas preventivas y correctoras para controlar las emisiones de polvo en suspensión.

En la fase de explotación, la cubierta vegetal no se verá sustancialmente alterada, pues tras finalizar las obras los impactos sobre la vegetación se limitan a la ocupación o presencia de las infraestructuras (estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos, SET, caminos de acceso y apoyos eléctricos de la línea aérea de evacuación) y, en su caso, a labores de desbroce alrededor de cada uno de los módulos fotovoltaicos como las anteriormente comentadas.

Por último, en la fase de desmantelamiento los vertidos accidentales podrían afectar negativamente a la vegetación y la restauración del medio lo hará de forma positiva.

En resumen, la cubierta vegetal del entorno se verá inevitablemente afectada en mayor o menor medida como consecuencia de las acciones enumeradas anteriormente. La incidencia ambiental de este conjunto de acciones dependerá del tipo de formación vegetal afectada, de su fragilidad, valor ambiental, capacidad de recuperación, etc.

La mayor parte de la zona de estudio se corresponde con una gran extensión en la que dominan las parcelas agrícolas dedicadas al cultivo de cereal, las cuales son interrumpidas por márgenes y pequeños cerros o eriales.

- Impactos sobre los cultivos:

Su valor ambiental estimado es bajo en virtud del aspecto antrópico que presentan, lo que le confiere un carácter no significativo.

- Impacto sobre masas arboladas:

En la zona de actuación no existen masas arboladas y únicamente existe algún ejemplar de almendro u olivo en las proximidades.

- Impacto sobre la vegetación del soto del Flumen y de los barrancos de Otín y de los Arnales:

Las actuaciones previstas no tendrán efectos sobre la vegetación de ribera presente en las inmediaciones del río Flumen. Tampoco se afecta de manera directa a la vegetación higófila asociada a los barrancos de Otín ni de los Arnales.

El peligro de generación de incendios derivado de las propias instalaciones, del aumento de la presencia de personal y maquinaria en el entorno e indirectamente de la facilidad de acceso que proporcionan la red de caminos a construir en el interior del parque fotovoltaico, supone un factor de riesgo para la vegetación. En este caso se considera que el incremento del riesgo de incendios forestales derivado del proyecto es compatible, dada las discontinuidades existentes en la cobertura vegetal, como es la presencia de caminos, y puesto que la cantidad de biomasa disponible es baja. Además no se afecta a especies ni comunidades vegetales de especial interés.

El proyecto contempla la retirada de la tierra vegetal y su empleo para la restitución de las zanjas y de las superficies forestales afectadas por los movimientos de tierra llevados a cabo para instalar los módulos fotovoltaicos. Asimismo, se proyecta la revegetación de dichos terrenos afectados tras la fase de obras y en un futuro, tras el desmantelamiento de las instalaciones, la restauración de las superficies abandonadas que estaban ocupadas por el parque fotovoltaico y anteriormente se encontraban cubiertas por vegetación forestal. Por todo ello, se considera que el impacto general sobre la vegetación es temporal, de comienzo a corto plazo y durante un período -la vida del parque- largo, recuperable y finalmente -una vez desmanteladas las instalaciones- reversible de modo natural y con apoyo artificial, afectando a comunidades de valoración baja.

Por lo tanto, en función de estos aspectos, y teniendo en cuenta las medidas adoptadas y el plan de restauración previsto, se ha procedido a valorar los impactos sobre la vegetación derivados de la ejecución, explotación y desmantelamiento del proyecto como COMPATIBLES.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

En este apartado se indican las medidas preventivas y correctoras definidas en el Estudio de Impacto Ambiental aplicadas o a aplicar en las fases de proyecto, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las infraestructuras objeto del presente estudio para minimizar las afecciones del parque fotovoltaico y el tendido eléctrico de evacuación sobre la vegetación.

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ESPECÍFICAS SOBRE LA VEGETACIÓN

La principal medida de carácter preventivo sobre la vegetación, a realizar antes del inicio de los trabajos, es la delimitación de la zona de obra al mínimo mediante jalonado rígido de color visible, de forma que sus límites queden perfectamente definidos y se eviten afecciones innecesarias fuera de los mismos. En las zonas delimitadas como permitidas se unirá dicho jalonado mediante cinta plástica o cordón, mientras en las zonas excluidas de mayor relevancia ambiental, en este caso, por albergar especies de flora protegida si la hubiera y/o hábitats de carácter prioritario, se unirán los jalones mediante una malla de color brillante. Para ello, queda a disposición del órgano ambiental decidir si es necesario realizar una prospección botánica al inicio de los trabajos por un equipo técnico especialista que valore e identifique la posible existencia de especies de flora catalogada o comunidades que formen parte de hábitats de carácter prioritario.

El hecho de reducir al mínimo las superficies afectadas por las obras, minimizará la alteración de la cubierta vegetal existente y consecuentemente la generación de procesos erosivos.

Como otra medida prioritaria, se contempla que durante la fase de obras, cuando se lleven a cabo trabajos de excavación o movimientos de tierras se acopien separadamente la tierra estéril de la tierra vegetal. Esto permite que posteriormente, cuando se restauren los terrenos alterados, se deposite en la parte superior una capa de tierra vegetal de forma que se facilite la revegetación de dichos terrenos. En el caso de las zanjas, se rellenaría primeramente el hueco de las mismas con el estéril y se extendería posteriormente una capa superficial de tierra vegetal.

Se ha definido el trazado de los viales de acceso evitando en lo posible la afección a superficies vegetadas, con hábitats inventariados y zonas habitadas por especies amenazadas. Asimismo no se afectará a ninguna zona arbolada. El diseño del trazado se ajusta en la medida de lo posible a los caminos rurales existentes.

Se minimizará la afección a la cubierta vegetal durante la fase de soterramiento de conductores, mediante el aprovechamiento de la red de caminos y viales.

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc. Los cambios de aceites, reparaciones y lavados de la maquinaria, en el supuesto de que fuera necesario realizarlos, se

llevarán a cabo en las zonas destinadas a ello, en las que no existirá riesgo de contaminación de los suelos.

Las zonas de acopio de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o desprovistas de vegetación, evitando el incremento de las afecciones sobre vegetación natural y se tratarán de minimizar en la medida de lo posible.

El proyecto contempla el traslado de las tierras sobrantes procedentes de excavación al servicio público o entrega a gestor autorizado.

Se evitará ubicar préstamos y vertederos en zonas con vegetación natural y los terrenos que ocupen deberán ser restaurados adecuadamente tras las obras. Todo préstamo o vertedero requerirá de un proyecto detallado de explotación y restauración que deberá ser autorizado por el órgano competente.

Las medidas de restauración y revegetación propuestas incluyen la siembra de especies herbácea que ayude a recolonizar los terrenos afectados de forma gradual y natural, restituyendo el ecosistema original, por lo que el impacto se reducirá.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará con medios manuales o mecánicos, evitando la aplicación de herbicidas.

Se informará a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental establecidos en el proyecto con acciones concretas a llevar a cabo para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.

Se establece la necesidad de disponer, durante la ejecución de las obras, de un Técnico Especialista en Medio Ambiente en la Dirección Facultativa de Obra, con el fin de asegurar el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras reflejadas en el proyecto.

Las medidas que aseguren el seguimiento y control de las medidas preventivas y correctoras expuestas serán incluidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

6.2. MEDIDAS DE RESTAURACION Y REVEGETACIÓN

Se presentará un Plan de restauración, previamente al inicio de las obras, ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. Este abarcará todas las zonas afectadas por las obras, así como el alcance, determinación concreta y localización de los trabajos previstos para una adecuada restauración ambiental del entorno y la integración paisajística de todas las infraestructuras planteadas en el marco del proyecto.

Las medidas de restauración y revegetación previstas se plantean en dos fases diferenciadas:

1. Reposición en la fase de obras

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de funcionamiento. En el parque fotovoltaico se trataría de plataformas para acopio de materiales, bordes de caminos y parte superior de las zanjas donde se ubica el tendido eléctrico por el interior del parque, cuando discurran por terreno cubierto por vegetación natural, así como las partes no ocupadas por los módulos fotovoltaicos en las superficies forestales donde se hayan realizado movimientos de tierras.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en un remodelado o restitución orográfica y revegetación.

Para ello durante la fase de obras, cuando se lleven a cabo movimientos de tierras y la excavación de terrenos, se acopiará separadamente, y de forma adecuada, la tierra estéril de la tierra vegetal, para posteriormente emplearlas en la restauración de los terrenos alterados, rellenando el hueco de la zanja con el estéril y depositando en la parte superior la capa de tierra vegetal de forma que se facilite la revegetación de dichos terrenos.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal.

Los movimientos de tierra finales, en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.

Una vez finalizada la remodelación del terreno se procederá a su revegetación. Para conocer en detalle sus características y realizar la preparación del terreno para la siembra, asegurando las dosis más adecuadas de fertilizantes y materia orgánica, se realizará un análisis del suelo receptor por un laboratorio acreditado.

Las actuaciones de revegetación se ejecutarán de acuerdo con los siguientes procedimientos según orden de ejecución:

- Preparación del suelo para siembra (pase de grada)
- Siembra de semillas de especies herbáceas mezcla de gramíneas y leguminosas
- Cuidados posteriores a la plantación

La preparación del suelo para la siembra incluye la aportación de fertilizantes y materia orgánica mejorando de esta forma el conjunto de propiedades físicas, químicas y biológicas del

suelo. Se realizará en una sola aplicación distribuida con tractor con pala cargadora y remolque esparcidor de cilindros. Se procederá al mezclado con la tierra vegetal en los 10-15 cm superficiales con pase de cultivador.

La siembra se realizará de forma mecanizada con tractor y sembradora de siembra directa, sobre toda la superficie que sea accesible. En las zonas menos accesibles para el tractor se utilizará una máquina sembradora pequeña o se realizará la siembra manual.

Selección del material de siembra.-

Con respecto a la selección de especies se propone utilizar una mezcla, que ha dado buenos resultados sembrada en zonas de similar altitud y clima. Las especies ruderales de la zona son las mejor adaptadas a las condiciones ambientales del terreno, por lo que se propone una mezcla de especies presentes en el territorio u otras funcionalmente similares, al tiempo que se favorece el establecimiento de propágulos de la vegetación adyacente, lo cual dará resultados más eficaces a medio y largo plazo.

Los criterios seguidos en la selección de especies son:

- Afinidad con el ambiente. Se trata de especies autóctonas presentes en el entorno, seleccionadas a partir de estudios y conocimiento de la flora de la zona de estudio.
- Objetivo de la revegetación. Se trata de especies que permiten una rápida estabilidad superficial de las capas del terreno y la integración paisajística del emplazamiento.
- Facilidad de propagación. Se han priorizado las especies que mejor se propagan en las condiciones climáticas y edáficas de la zona.
- Disponibilidad en el mercado. Todas las especies propuestas están disponibles en viveros comerciales.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica natural, se propone una mezcla de semilla con suficiente diversidad específica (12 especies distintas), pues esta mayor diversidad acelera el proceso de sucesión, lo que incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema. Se cumple así uno de los principales objetivos funcionales de la revegetación, que es el de estabilizar el suelo formado.

Mezcla a sembrar (*total 100%*):

- *Lygeum spartum* 1%
- *Stipa* sp. 5 %

- *Lotus corniculatus* 20%
- *Festuca arundinacea* 35%
- *Cynodon dactylon* 10%
- *Brachypodium phoenicoides* 8%
- *Asphodelus fistulosus* 1%
- *Agrostis stolonifera* 5%
- *Moricandia arvensis* 4%
- *Bromus* sp. 5%
- *Achillea millefolium* 1%
- *Hypericum perforatum* 5%

La dosis de siembra será de 30 gr/m² para garantizar una cobertura de entre el 30 y el 40%, debiendo procederse con posterioridad a la resiembra sobre las zonas con mayores dificultades para germinar. Se prevé que sea necesario resembrar aproximadamente un 10 % de la superficie total.

Se valorará el éxito de la siembra a través de un indicador o parcela testigo que tenga en cuenta un terreno de control ubicado en el mismo ámbito del proyecto.

Calidad y pureza de las semillas de la mezcla.-

Las calidades de todos los lotes que componen la mezcla se garantizan mediante certificado de calidad tras su análisis, siguiendo los protocolos de las normas ISTA.

El origen de las especies autóctonas que componen la mezcla propuesta de semillas se garantiza mediante certificado de origen.

Distribución temporal de las especies.-

La mezcla de semillas garantiza una adecuada distribución temporal de las especies, pues se trata de una mezcla de herbáceas vivaces y perennes.

La adecuada diversidad en la mezcla favorecerá el proceso de sucesión y facilitará la estabilidad del sistema en el medio y largo plazo.

2. Restauración paisajística en la fase de desmantelamiento

Una vez finalizada la vida del parque, la empresa explotadora desmantelará las instalaciones y restaurará las superficies abandonadas que estaban ocupadas por el parque fotovoltaico, donde originalmente existiera cobertura vegetal natural y, en caso de requerirlo

las administraciones competentes, sus accesos (no obstante, estos pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, entre otras).

Para ello se seguirán las pautas definidas en el punto anterior referente a la reposición en fase de obras.

6.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

No se plantean medidas compensatorias o complementarias concretas sobre la vegetación. Dado que en esta fase de proyecto no se puede anticipar adecuadamente el efecto acumulativo del conjunto de parques fotovoltaicos que van a operar en un entorno amplio, se establece la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección a la vegetación que el órgano ambiental competente estime necesaria en función del seguimiento ambiental realizado en la fase de funcionamiento.

7. CONCLUSIONES

El proyecto definido en el estudio de impacto ambiental plantea la instalación de un parque fotovoltaico y la ejecución de una línea eléctrica de alta tensión (45 kV), que conectará la subestación eléctrica de la planta fotovoltaica FV SOLARIA – POLEÑINO I, en el término municipal de Poleñino, con la subestación eléctrica existente SET MARCÉN en Lalueza.

El diseño de dichas instalaciones se ha planteado integrando los factores ambientales con el fin de minimizar las posibles afecciones sobre el medio en general, y sobre la flora en particular.

El proyecto contempla una serie de medidas preventivas y correctoras para evitar afecciones de consideración sobre la vegetación. Asimismo se elaborará un Plan de restauración, el cual se presentará previamente al inicio de las obras ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. Se plantea que éste cuente con una serie de medidas de restauración y revegetación a llevar a cabo primeramente en fase de obras, para reponer la cobertura vegetal afectada, y posteriormente en fase de desmantelamiento para restaurar el paisaje afectado.

Se valora que los impactos sobre la vegetación, derivados de la ejecución y explotación del proyecto, son COMPATIBLES.

Se considera que los impactos producidos por el proyecto y en concreto la afección sobre la vegetación es aceptables, siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas y correctoras indicadas en el presente documento, así como el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto.

Fdo. Neus Vinyet Miret. Ingñiera de Montes

8. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). (2005). Atlas de la Flora de Aragón. Disponible en: <http://floragon.ipe.csic.es/>
- Rivas-Martínez, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España. Madrid. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Aramburu, M.P. y Escribano, R. (dir.). (2014). Guía para la elaboración de estudios del medio físico (4ª edición). Madrid. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar. 904 p. ISBN 978-84-96442-55-9
- Braun-Blanquet, J., y Bolos, O. de (1957). Las comunidades vegetales del valle del Ebro. Estación experimental del Aula Dei. Zaragoza
- Pedrocchi, C., et al (1998). Ecología de Los Monegros. IEA – Centro de Desarrollo de Monegros. Huesca
- GOBIERNO DE ARAGÓN. DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA Y RELACIONES INSTITUCIONALES. Colección Territorio. Comarca de los Monegros. 2005
- Font Quer, P. (2001). Diccionario de botánica (2ª edición). Barcelona. Ed. Península. 1244 p. ISBN 84-8307-300-5
- López, G. (2007). Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares (3ª edición). Madrid. Ed. Mundi-Prensa. 894 p. ISBN 84-8476-312-9
- Ruíz de la Torre, J. (2006). Flora mayor. Madrid. Ed. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. 1756 p. ISBN 84-8014-660-5
- Darío Abadías Sierra y otros. (2006-2008). Planteamiento de un proyecto de revegetación con plantas autóctonas como lucha contra la erosión en la comarca de los Monegros. Huesca. ISSN: 0214-8315

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1. Vista general de las parcelas donde se proyecta instalar el parque fotovoltaico.



Foto 2. Vista general del albardinar existente en los recintos cubiertos por vegetación forestal de las parcelas donde se proyecta instalar el parque fotovoltaico.



Foto 3. Vista general de la vegetación existente en las parcelas donde se proyecta instalar el parque. Se observa taray y carrizo en las zonas sometidas a encharcamientos.



Foto 4. Vista del circuito de motocross existente en la parcela 38 del polígono 503.



Foto 5. Detalle de las concreciones salinas existentes en las proximidades al barranco de los Arnales.



Foto 6. Vista del soto del río Flumen en su colindancia con las parcelas donde instalar el parque fotovoltaico.



Foto 7. Vista del barranco de Otín, el cual cruza la parcela 10 del polígono 502. Se observa la presencia de ejemplares dispersos de taray.



Foto 8. Vista de la vegetación higrófila ligada al barranco de Otín.



Foto 9. Vista general de la vegetación existente en el barranco de los Arnales, el cual colinda por el sureste con las parcelas donde instalar el parque fotovoltaico.



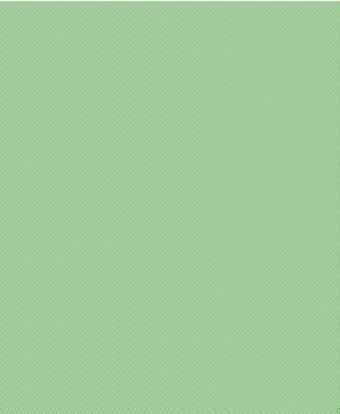
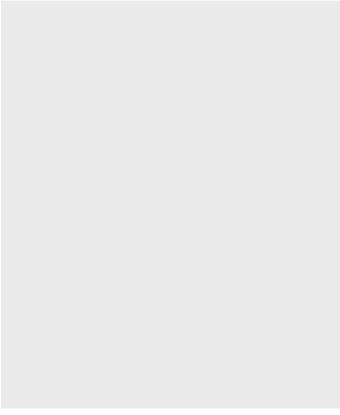
Foto 10. Detalle de la vegetación existente en el barranco de los Arnales.



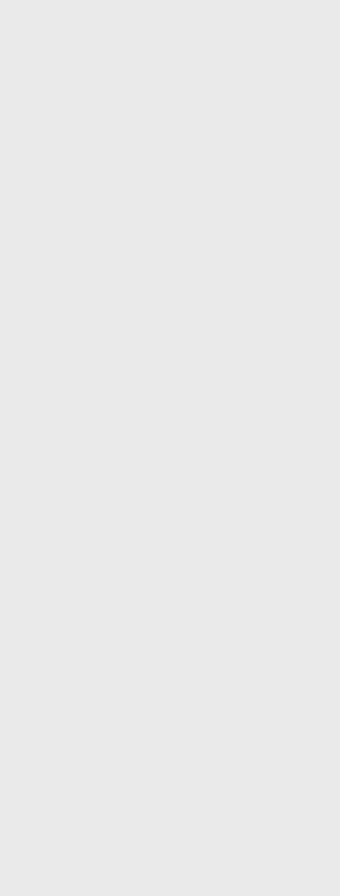
Foto 11. Vista general de las parcelas donde se proyecta instalar el tendido eléctrico aéreo de evacuación del parque fotovoltaico.



Foto 12. Vista general de las parcelas donde instalar el tendido eléctrico aéreo de evacuación.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

Anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica

Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

Anejo 7. Estudio de inundabilidad

INDICE DEL ANEJO 3. AFECCION DEL TENDIDO ELECTRICO SOBRE LA AVIFAUNA

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETO DEL PRESENTE ANEJO	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS PREVISTAS	3
4.	ESPECIES AFECTADAS	8
4.1.	BOSQUE DE CONIFERAS	10
4.2.	ZONAS DE MATORRAL	11
4.3.	CARRIZALES ASOCIADOS A BARRANCOS	12
4.4.	ESCARPES Y TALUDES	14
4.5.	CULTIVOS DE REGADÍO	15
4.6.	BOSQUE DE RIBERA Y SOTOS	16
4.7.	ZONAS ANTROPIZADAS	17
4.8.	ESPECIES DE MAYOR RELEVANCIA AMBIENTAL	18
5.	INCIDENCIA DE LA LINEA ELÉCTRICA SOBRE LAS AVES	24
5.1.	POSIBLES AFECCIONES DEL TENDIDO ELECTRICO SOBRE LA AVIFAUNA EN GENERAL	24
5.2.	VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL SOBRE LAS AVES DE LA ZONA DE ESTUDIO	25
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS	28
6.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS	28
6.2.	MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS	31
6.3.	MANTENIMIENTO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS	32
6.4.	MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO	33
7.	CONCLUSIONES	35
8.	BIBLIOGRAFÍA	36

PLANOS

PLANO 1. AVIFAUNA PRESENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO

PLANO 2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y SOLUCIÓN ELEGIDA

PLANO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL TENDIDO ELÉCTRICO

1. INTRODUCCIÓN

La mejora de las condiciones sociales y el desarrollo industrial y rural suponen una mayor demanda de energía eléctrica y un incremento de la extensión e impacto de la red de tendidos eléctricos de transporte y distribución sobre el medio ambiente.

Las instalaciones de transporte de energía eléctrica (líneas y subestaciones) se ubican en cualquier tipo de medio, natural o antropizado, por lo que se originan interacciones con los elementos que integran su entorno, y entre ellos, las aves. Las aves establecen una estrecha relación con los tendidos eléctricos desde su aparición. Al convertirse en elementos presentes en todo tipo de paisajes, los tendidos y sus apoyos (postes o torres) son utilizados por numerosas especies como posaderos (puntos elevados desde los que se domina visualmente una amplia superficie de terreno), lugares de reposo e, incluso, como plataformas de nidificación. Los apoyos eléctricos se han convertido así en unos excelentes sustitutos de otros soportes naturales como los árboles.

La naturaleza de estas interacciones es doble, positiva o negativa.

El carácter negativo de la incidencia de las instalaciones eléctricas sobre la avifauna radica en el riesgo de electrocución en postes eléctricos o a causa de la colisión contra los cables conductores o de tierra.

El carácter positivo de las interacciones, viene determinado por el hecho de que las líneas de transporte y las subestaciones eléctricas son utilizados por diversas especies de aves, en aquellos parajes carentes de otros soportes adecuados, para la caza – como oteaderos o lugares de despiece de presas –, como reposo – dormideros – para la reproducción – soporte para los nidos – o como refugios.

Sin embargo esta interacción puede ser perjudicial para las actividades de mantenimiento y explotación, ya que suponen la deposición de excrementos y restos de presas, y la acumulación de materiales de construcción de los nidos en algunos puntos de los apoyos y pórticos. Además de tener un impacto negativo para las poblaciones de aves, la electrocución es la causa de numerosos cortes en el suministro de electricidad y, en determinados casos, se ha comprobado que puede ocasionar también incendios forestales.

Por ello, se hace necesario adoptar una serie de medidas preventivas diseñadas específicamente para minimizar la incidencia de las instalaciones eléctricas sobre la avifauna y favorecer la compatibilidad de su uso garantizando la seguridad y la calidad de las infraestructuras.

En 2005, el Gobierno de Aragón publicó el Decreto 34/2005, que establece las normas técnicas aplicables a las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión (1 kv), líneas y derivaciones de nueva construcción, variantes y reformas a realizar en instalaciones ya existentes. Se crea un registro de Instalaciones de Alta Peligrosidad para la Avifauna entre las que se incluyen aquellas zonas que discurren por el interior o por los límites de las áreas donde se aplican Planes de Recuperación, de Conservación del Hábitat o de Conservación para las especies de aves catalogadas como “En peligro de extinción”, “Sensibles a la alteración de su hábitat” o “Vulnerables” según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, las zonas ZEPAS y una banda perimetral de protección de 1,5 km; las áreas sensibles dentro de los ENP y LIC. Asimismo se incluyen zonas urbanas que incidan sobre especies de aves catalogadas asociadas a estos medios o cuyo uso por parte de dichas aves pueda derivar en riesgos para la seguridad pública y otras áreas donde se constate su peligrosidad por accidentes reiterados o por estudios técnicos que demuestren objetivamente un riesgo elevado.

Asimismo, se prohíbe el trazado de líneas eléctricas de nueva construcción que atraviesen los Espacios Naturales Protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales protegidos. La vigilancia y seguimiento de todos estos aspectos corresponde al Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad aunque el propio promotor remitirá informes de seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental durante la fase de funcionamiento al órgano ambiental competente.

El 29 de agosto de 2008 se aprobó el Real Decreto 1432/2008, de ámbito nacional promovido por el entonces Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, por el que se establecen las normas de carácter técnico de aplicación a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos y situados en las zonas de protección definidos en el artículo 4 de dicho RD, con el fin de reducir los riesgos de electrocución y colisión, para la avifauna, lo que redundará a su vez en una mejor calidad del servicio de suministro.

Con respecto al mantenimiento de las líneas eléctricas, se prohíbe en época de nidificación, reproducción y crianza, los trabajos de mantenimiento en las partes de los tendidos eléctricos que soporten nidos o que en sus proximidades nidifiquen aves incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Se permitirán excepciones, previa autorización, cuando se trate de corregir averías que perturben el suministro normal de energía.

2. OBJETO DEL PRESENTE ANEJO

El presente documento forma parte del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto del parque fotovoltaico FV SOLARIA- POLEÑINO I y sus infraestructuras de evacuación y se redacta con el fin de determinar las posibles afecciones que el tendido eléctrico previsto pueda provocar sobre la avifauna en general, y en particular, sobre las especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y en consecuencia, adoptar las medidas preventivas y correctoras necesarias para mitigar estos efectos.

Tal y como establece el RD 34/2005, el presente documento incluye los siguientes aspectos:

- a) Plano de situación y trazado de la línea
- b) Trazado elegido y alternativas planteadas
- c) Tipos de apoyos a emplear (incluyendo planos de vista lateral y alzado de cada tipo de apoyo).
- d) Características de los sistemas de aislamiento (incluyendo tipo y número de aisladores en las cadenas y distancias accesibles de seguridad alcanzadas).
- e) Descripción de las instalaciones de entronque, seccionamiento, transformación e interruptores con corte en intemperie (incluyendo método de aislamiento de puentes de unión).
- f) Tramos a señalar, características de los dispositivos salvapájaros a instalar y ubicación y cadencia de los mismos.
- g) Medidas adoptadas para la reducción del impacto paisajístico.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS PREVISTAS

Las infraestructuras de evacuación de la energía eléctrica generada en el parque fotovoltaico PV SOLARIA-POLEÑINO I están constituidas por una subestación eléctrica y un tendido aéreo de 2,8 km sustentado por 17 apoyos hasta su enganche con la SET MARCÉN existente (T.M. Lalueza). Se trata a priori de un proyecto con un efecto muy poco significativo sobre las especies de avifauna presentes en la zona de estudio.

Características técnicas de la línea de evacuación eléctrica

- *Titular:* ----- PLANTA FV 3 SL

- *Tensión (kV):* ----- 45

- Longitud (km):	-----2,74
- Categoría de la línea:	-----2º
- Zona/s por la/s que discurre:	----- Zona A
- Velocidad del viento considerada (km/h):	-----120
- Tipo de montaje:	-----Doble Circuito (DC)
- Número de conductores por fase:	----- 1
- Frecuencia:	----- 50Hz
- Factor de potencia:	----- 0,8
- Nº de apoyos proyectados:	----- 17
- Nº de vanos:	----- 16
- Cota más baja (m):	-----292,82
- Cota más alta (m):	-----310,29

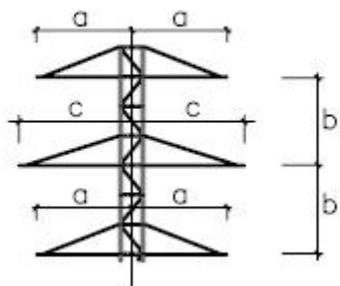
Datos del conductor

El conductor elegido es de tipo Aluminio-Acero, según la norma UNE-50182, tiene las siguientes características:

- Denominación:	-----LA-180 (147-AL1/34-ST1A)
- Sección total (mm ²):	----- 181,6
- Diámetro total (mm):	-----17,5
- Número de hilos de aluminio:	----- 30
- Número de hilos de acero:	----- 7
- Carga de rotura (kg):	----- 6520
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):	-----0,1962
- Peso (kg/m):	----- 0,676
- Coeficiente de dilatación (°C):	-----1,78E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm ²):	----- 8200
- Densidad de corriente (A/mm ²):	-----3,58
- Tense máximo (Zona A):	----- 1825 Kg - EDS (En zona A): 20%

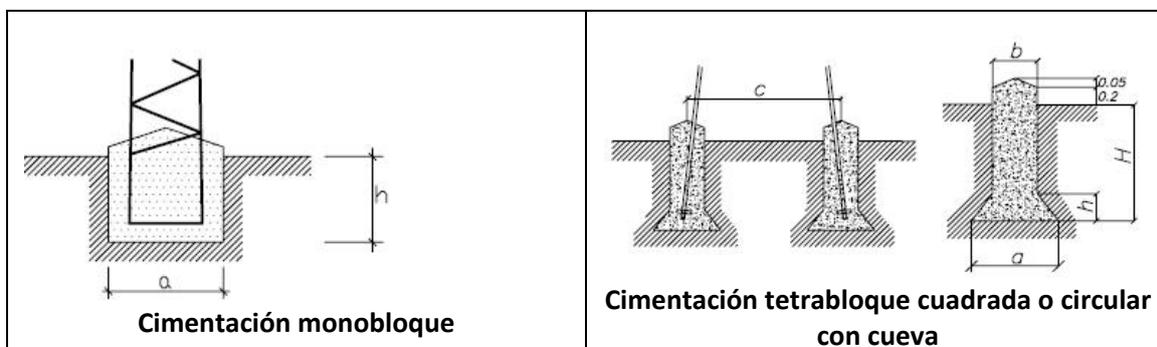
Apoyos

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente.



Cimentaciones

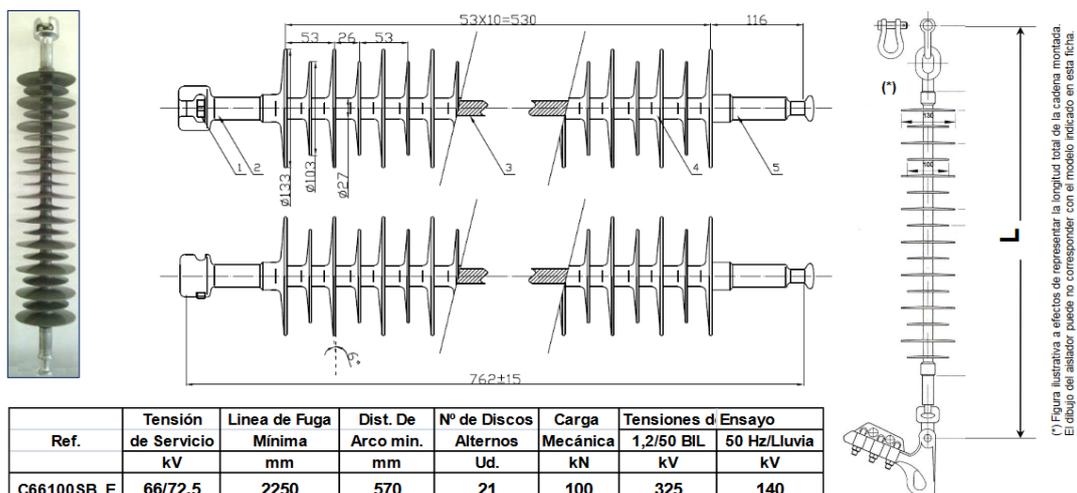
Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo.



Asiladores

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.

**AISLADOR DE CADENA POLIMERICO MARCA CAON-KORWI® PARA LINEAS AEREAS DE MUY ALTA CONTAMINACION
MODELO 66 kV NORMA ENDESA – TERMINALES ALOJAMIENTO DE ROTULA/BOLA – REF. ENDESA 6708829**



Principales Características :

- Peso Aislador : 2,8 Kg
- Apto para Zonas de Muy Alta Contaminación .Garantía : 15 Años.
- Recubrimiento continuo de Silicona tipo HTV .
- Silicona de Nivel Hidrófugo Hc2. Repela la acumulación de humedades.
- Núcleo de Fibra de Vidrio ERC de Alta eficacia Mecánica 100 kN
- Mejor comportamiento en zonas de alta Contaminación.
- L= Longitud total de Cadena Amarre montada = 1.060mm +/- 15mm

Para las cadenas de suspensión se elegiran aisladores poliméricos COMP-45-70-628. Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) será igual a 0,88 m.

Herraje	Tipo	Peso aproximado (Kg)	Carga de rotura (Kg)
Grapa de Amarre	GA_3	1,85	8500
Grapa de Suspensión	GS_3	1,1	8000
Grilletes Recto	GN	0,45	13500
Anilla bola	AB_16	0,45	11000
Rótula corta	R-16	0,5	11000

Puesta a tierra de los apoyos

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de

conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T.

Numeración y aviso de peligro

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2m.

4. ESPECIES AFECTADAS

La zona de estudio se localiza sobre las llanuras del Flumen a su paso por Poleñino (305 msnm), en la margen izquierda del río Flumen al oeste del núcleo urbano. Por sus zonas orográficas, se trata de una zona con predominio de cultivos en régimen de regadío intercalados con pequeñas teselas de matorral ralo y algunas masas forestales de pinar de repoblación (*Pinus halepensis*) en la parte norte y noroeste del término municipal. Asimismo existe un bosque de ribera próximo, en el entorno del río Flumen y varios barrancos donde se encuentran zonas con vegetación palustre, lo que permite encontrar especies asociadas a los cultivos como especies forestales.

Concretamente las parcelas de implantación donde se proyecta el parque fotovoltaico, se corresponden con suelo improductivo o tierras arables. El trazado de la línea eléctrica aérea transcurre por tierras de labor en régimen de regadío.

En cuanto a figuras de protección, el parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas no se localiza sobre ningún espacio natural catalogado en la Red de Espacios Naturales Protegidos y áreas naturales singulares. Los espacios de la RED NATURA más próximos son:

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Serreta de Tramaced” con código “ES0000291” a 10 km al este. Importancia: rapaces rupícolas, Águila real y Alimoche y una alta densidad de búho real.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Laguna de Sariñena y balsa de la estación” con código “ES0000294” a 12 km al sureste. Importancia: aves acuáticas.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Sierra de Alcubierre” con código “ES0000295” a 17 km al Suroeste. Importancia: milanos y águilas.
- Lugar de Interés Comunitario (LIC) ES2410076 “Sierras de Alcubierre y Sigena” a unos 15 km al sur. Zona de especial relevancia por su estratégica situación en el valle del Ebro y por presentar importantes masas boscosas abiertas de *Pinus halepensis* con sabinar y formaciones de matorral esclerófilo mediterráneo.

El término municipal de Poleñino **no se encuentra** dentro del ámbito de protección del plan de conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) ni de ninguna otra especie protegida. Solo el tramo final del trazado de la línea de evacuación hasta la SET MARCÉN (entre los apoyos Nº 16 y 17) discurre por la zona de protección de alimentación de especies necrófagas de Lalueza Zona ZPAEN2 definida en el DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del

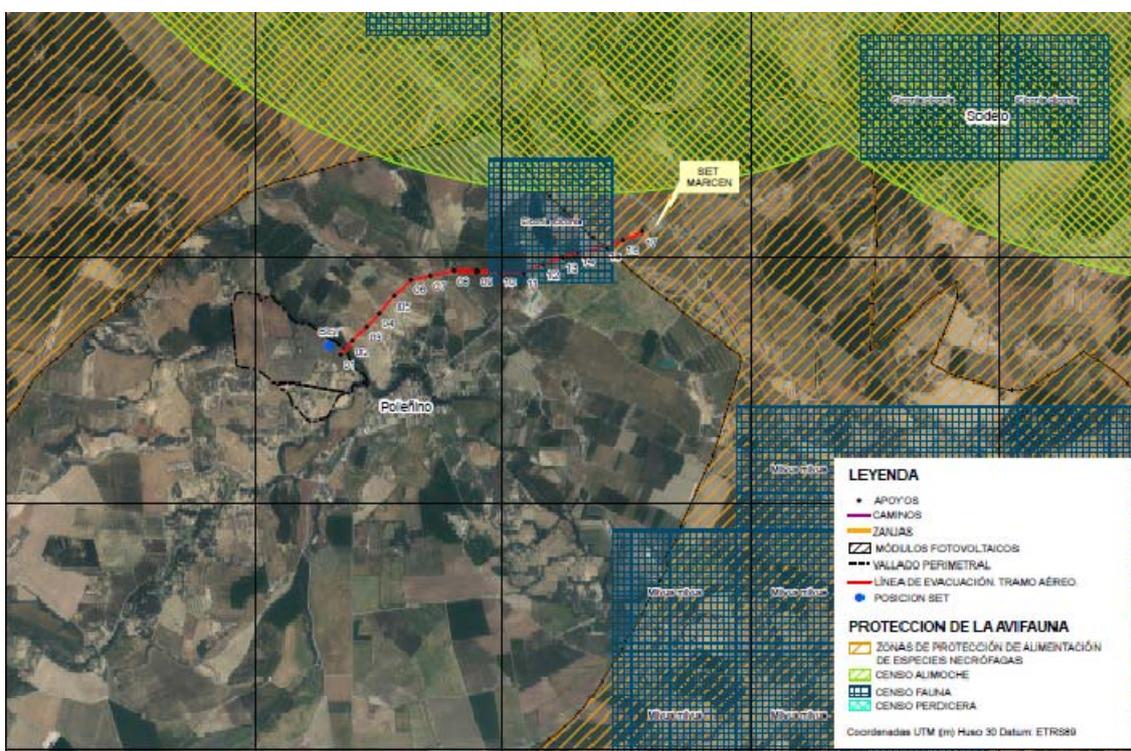
Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas; Los muladares pertenecientes al RACAN más próximos se sitúan a unos 25-30 km de distancia siendo:

- Muladar Perdiguera: a unos 23 km al suroeste
- Muladar de Peñaflor de Gallego: a unos 30 km al suroeste
- Muladar de Monegrillo: a unos 28 km al sur

El inventario de avifauna de la zona de estudio se confecciona a partir de la información disponible en la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, de observaciones de campo y de bibliografía.

La zona objeto de estudio en un buffer de 5 km de estudio, se engloba dentro de las cuadrículas UTM 10X10: 30TYM13, 30TYM14, 30TYM23 y 30TYM24. Además se cuenta con información de presencia de especies en cuadrícula UTM 1X1:

Figura. Información cuadrícula UTM 1X1



El municipio de Poleñino presenta un mosaico de cultivos de regadío fundamentalmente intercalado con pequeños eriales de vegetación natural de tipo arbustiva de porte bajo. Para caracterizar las aves presentes en la zona, se agrupan por su hábitat preferente:

- Pequeños retazos de bosques de carrascales y coníferas
- Zonas de matorral salino
- Carrizales de barrancos, balsas y acequias
- Bosque de ribera del río Flumen
- Cultivos de regadío
- Zonas antropizadas

4.1. BOSQUE DE CONIFERAS

Escasos son los bosques en la estepa monegrina y fundamentalmente están compuestos por pequeños retazos de carrascales, pinares de repoblación y algunos ejemplares de sabinas. Al norte de las parcelas de implantación, existe una pequeña zona forestal de *Pinus halepensis*. En estos bosques puede anidar el azor (*Accipiter gentilis*) que caza aves y mamíferos entre los árboles.

Foto. Pequeño bosque de coníferas al norte de las parcelas



Fuente: Equipo redactor

Establecen sus nidos en esos bosques, sin alimentarse en ellos, muchas aves rapaces diurnas, como águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Hieraetus pennatus*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*); rapaces nocturnas, como el búho chico (*Asio otus*). También córvidas como cuervo (*Corvus corax*), corneja (*Corvus corone*) y urraca (*Pica pica*), o colúmbidas como la paloma torcaz

(*Columba palumbus*) o la tórtola común (*Streptopelia turtur*). Todas esas especies buscan su alimento en los extensos terrenos desforestados que rodean al bosque.

El críalo (*Clamator glandarius*) parasita a los nidos de urracas y cornejas y puede ser observado allá donde abundan ambas especies, así como el cuco (*Cuculus canorus*), capaz de parasitar a la mayoría de pájaros insectívoros.

Muchos fringílicos encuentran su óptimo en estos bosques, a pesar de que buscan su alimento tanto dentro del bosque como en sus bordes: pardillos (*Carduelis cannabina*), jilgueros (*Carduelis carduelis*), verdecillos (*Serinus serinus*), verderones (*Carduelis chloris*); mucho más escaso, también acompaña a los anteriores el pinzón común (*Fringilla coelebs*).

Las curruacas son los pájaros más típicos de estos bosques mediterráneos. Son comunes: curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), curruca mirlona (*Sylvia hortensis*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*) y entre las marañas de arbustos, dentro o fuera del bosque, la curruca rabilarga (*Sylvia undata*).

En raras ocasiones, puede observarse al pico picapinos (*Dendrocopos major*), mientras que el pito real (*Picus viridis*), más abundante, puede, en ausencia de árboles adecuados, hacer nido en paredes de adobe o taludes margosos.

Típico nidificante en el borde del bosque, el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) captura insectos y lombrices en sus alrededores durante el verano, mientras que en invierno los charlos autóctonos, junto a miles de invernantes, se alimentan de los frutos del muérdago (*Viscum album*), tan abundante en los pinares monegrinos.

Los bosques con mayor y más diverso subvuelo, sobre todo cuando están en el fondo de vaguadas algo húmedas, albergan alguna pareja de ruiseñor (*Luscinia megarhynchos*).

En el suelo anida, totalmente invisible gracias a su plumaje críptico, el chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*).

4.2. ZONAS DE MATORRAL

El paraje El Romeral está cubierto por matorral mediterráneo, entre zonas de roca y suelo desnudo y con algún ejemplar de *Quercus* disperso.

Foto. Matorral de la parcela 38 del polígono 503



Fuente: equipo redactor

En este tipo de hábitat, están presentes varios alaudidos: calandria (*Melanocorypha calandra*) y cogujada montesina (*Galerida theklae*). Junto con las especies anteriores aparece el bisbita campestre (*Anthus campestris*) y el pratense (*Anthus pratensis*) y la tarabilla (*Saxicola rubicola*).

Las curruacas buscan refugio en las zonas de matorral: curruca mirlona (*Sylvia hortensis*), carrasqueña (*Sylvia cantillans*), cabecinegra (*S.melanocephala*), rabilarga (*S.undata*) y curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*). Muchas de las especies utilizan el matorral como oteadero y cantadero, como la collalba rubia (*O. hispanica*), el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el común (*Lanius senator*). El mirlo común, que se adapta a cualquier tipo de hábitat, puede verse en estas zonas de matorral. Otras especies que utilizan este ecosistema son el buitrón (*Cisticola juncidis*), y el triguero (*Emberiza calandra*). En zonas de matorral con baja cobertura arbórea que les permita cazar se localizan el milano real (*Milvus milvus*) y el milano negro (*M. migrans*).

4.3. CARRIZALES ASOCIADOS A BARRANCOS

Las parcelas objeto de estudio están atravesadas por dos barrancos de cierta envergadura: el barranco de Otín y de los Arnales. Estas formaciones albergan una vegetación hidrófila asociada a los medios más húmedos donde puede llegar a desarrollarse una masa densa de carrizos (*Phragmites australis*) y cañas (*Arundo donax*) creando un microclima que mantiene temperaturas superiores a las ambientales, lo que hace de los carrizales un lugar idóneo para protegerse de las inclemencias nocturnas. Numerosas aves frecuentan este tipo

de hábitat como dormideros invernales y en las épocas de paso. En ellos se concentran para pasar la noche la mayoría de las aves que se alimentan como el aguilucho lagunero o aguilucho pálido. Estorninos, gorriones, pardillos, lavanderas blancas, escribanos y trigueros entre otros muchos.

Foto. Vegetación higrófila asociada al barranco de Los Arnales



Foto. Vegetación higrófila asociada al barranco de Otín



Fuente: equipo redactor

4.4. ESCARPES Y TALUDES

Si los cantiles son grandes y en parajes poco frecuentados, pueden establecer nido el águila real (*Aquila chrysaetos*), alimoche (*Neophron percnopterus*), búho real (*Bubo bubo*), mochuelo (*Athene noctua*), halcón común (*Falco peregrinus*) y cernícalo común (*Falco tinnunculus*). En ocasiones, en grandes repisas se reúnen docenas de buitres (*Gyps fulvus*). No crían en los Monegros, tratándose de dormitorios donde en general se reúnen aves jóvenes. Tres córvidas anidan en los muros rocosos: cuervos (*Corvus corax*), grajillas (*Corvus monedula*) y chovas piquirrojas (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Junto a ellos dos palomas: la paloma bravía (*Columba livia*) y la zurita (*Columba oenas*).

También la abubilla (*Upupa epops*) elige preferentemente este paisaje para nidificar, mientras que el abejaruco (*Merops apiaster*) se conforma con pequeños taludes de tierra donde poder excavar sus nidos.

El avión roquero (*Hirundo rupestris*) es abundante, incluso en pequeños roquedos. Además es la única golondrina invernante en Europa, siendo los Monegros el área más septentrional de invernada. Otros pájaros muy mediterráneos anidan entre los escarpes rocosos. Entre ellos dos collalbas: collalba rubia (*Oenanthe hispanica*) y collalba negra (*Oenanthe leucura*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), cogujada montesina (*Galerida tekhae*) y gorrión chillón (*Petronia petronia*).

Foto. Taludes de cabezos



Fuente: equipo redactor

4.5. CULTIVOS DE REGADÍO

Las consecuencias de las grandes transformaciones de cultivos de secano a regadío sobre las aves esteparias son obvias: la desaparición de las especies típicas de medios abiertos como el sisón común o la ganga ortega por la colonización de otras especies adaptadas a este tipo de cambios.

Foto. Grandes extensiones de cultivos en regadío



Fuente: equipo redactor

Sin embargo, el papel de los regadíos en la conservación de las aves migratorias es muy elevado y para algunos grupos concretos mucho más que el que tienen los cultivos de secano.

Los grandes bandos de passeriformes y alaudidos que frecuentan los cultivos de secano se repiten en los de regadío.

En la actualidad los arrozales suplen en parte esa función y en ellos se pueden observar numerosas especies de ardeidas, como garza real (*Ardea cinerea*), garza imperial (*Ardea purpurea*), garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), garceta común (*Egretta garzetta*) y espátula (*Platalea leucorodia*). En algunas ocasiones, recala en los arrozales cigüeña negra (*Ciconia nigra*). Entre las anátidas, la más frecuente es el ánade real (*Anas platyrhynchos*), cerceta común (*Anas crecca*) y pato cuchara (*Anas clypeata*). Entre las limícolas, destacan la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), aguja colinegra (*Limosa limosa*), andarríos grande (*Tringa ochropus*), y una larga lista de correlimos, archibebes, chorlitejos, etc. Grandes bandadas de

gaviotas reidoras (*Larus ridibundus*), de las que algunas son autóctonas, se alimentan en arrozales y otros campos encharcados por la lluvia.

Interesante es la nidificación, aunque esporádica, de la lechuza campestre (*Asio flammeus*) en alfalfares de los regadíos del Alto Aragón.

Otras especies nidifican en los cultivos de arroz a pesar de los numerosos herbicidas que utilizan en ellos. En los carrizos de sus márgenes o en los azarbes colindantes es bastante abundante la polluela pintoja (*Porzana porzana*), junto al rascón (*Rallus aquaticus*) y la polla de agua (*Gallinula chloropus*).

4.6. BOSQUE DE RIBERA Y SOTOS

El principal cauce de la zona de estudio es el río Flumen. En el bosque de ribera, destacan dos pájaros carpinteros: el pico picapinos (*Dendrocopos major*) y el pito real (*Picus viridis*), picando la madera blanda de los árboles ribereños. En los nidos abandonados criarán abubillas (*Upupa epops*) y estorninos (*Sturnus unicolor*). Entre las más especiales del soto, aunque raras veces visible, está la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

El papamoscas gris (*Muscicapa striata*) el carbonero común (*Parus major*), el herrerillo común (*Parus caeruleus*), el agateador común (*Certhia brachydactyla*) y el chochín (*Troglodytes troglodytes*) son especies frecuentes en los sotos y riberas.

Foto. Bosque de ribera del río Flumen



Fuente: equipo redactor

4.7. ZONAS ANTROPIZADAS

Otras especies, sin ser exclusivas del hábitat humano, lo prefieren de modo que numerosas poblaciones se encuentran cerca del núcleo rural. Es el caso de lechuza común (*Tyto alba*), cigüeña común (*Ciconia ciconia*), tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), avión común (*Delichon urbica*), gorrión común (*Passer domesticus*) o estornino negro (*Sturnus unicolor*).

Colonias artificiales de cigüeñas

El municipio de Poleñino ha sido incluido en un proyecto piloto desarrollado por el Instituto Pirenaico de Ecología que consiste en identificar los nidos de cigüeñas existentes en una zona o punto determinado que pueden causar grandes incidencias por aglomerarse en espacios no deseados como iglesias, silos o torres de electricidad para su reubicación sin afectar la integridad de los nidos ni el ciclo natural de procreación. En la localidad de Poleñino, se localizaban entre el tejado y la torre de la iglesia de Nuestra Señora de La Asunción, más de 50 nidos y unas 100 cigüeñas blancas (*Ciconia ciconia*) que podían afectar irreversiblemente el elemento patrimonial. Desde el Centro de Desarrollo de Los Monegros se decidió reubicar los nidos e instalar una colonia artificial en las afueras del pueblo cerca del río Flumen, constituida por varios postes de madera, bastante altos, coronados por una plataforma metálica donde se apoyan los grandes nidos de las cigüeñas.

Las expectativas se han cumplido e, incluso, se han superado, ya que todavía quedan algunos nidos alojados en postes eléctricos u otros puntos y se está estudiando la posibilidad de colocar entre ocho y diez postes más junto a otros humedales del municipio. El seguimiento de la evolución de la colonia y de la idoneidad de las actuaciones forman parte del plan de vigilancia del proyecto.

Foto. Colonia artificial de cigüeñas en Poleñino



Fuente: equipo redactor

4.8. ESPECIES DE MAYOR RELEVANCIA AMBIENTAL

Según los datos obtenidos del Gobierno de Aragón, la zona de estudio es utilizada como zona de reproducción y distribución de las siguientes especies: aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila calzada (*Hieraetus pennatus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), garza imperial (*Ardea purpurea*), búho real (*Bubo bubo*) y milano real (*Mivus milvus*), entre otras.

Tabla. Régimen de protección y Estatus migratorio de las principales aves existentes en la zona de estudio

Especie	Nombre común	CNEA	CEAA	DIR.AVES	STA.MIGR
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		DIE	II	RES
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real			II	RES
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	RPE		I	RES
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial		VU		RES
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	RPE			RES
<i>Bubo bubo</i>	Búho real				
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	RPE			RES
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		DIE		RES
<i>Carduelis</i>	Jilguero		DIE		RES

<i>carduelis</i>	común				
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común		DIE		RES
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	RPE	DIE	I	RES
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero			I	RES
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU		EST
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande		DIE		RES
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito chico				
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	RPE	SAH	I	EST
<i>Filuca atra</i>	Focha común			II	RES
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común				
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	RPE		I	EST
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común				
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero				RES
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	SAH	I	RES
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	VU	VU	I	EST
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	I	RES
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	RPE	VU	I	RES
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón común				
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		DIE		RES

Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de las especies observadas, no hay ninguna especie “En peligro de extinción”. Dos de ellas se encuentran incluidas en la categoría “Sensible de alteración del hábitat” (cernícalo primilla y milano real), cuatro como “Vulnerables” (aguilucho cenizo, alimoche común, chova piquirroja, ganga ortega, garza imperial) y siete como de “Interés especial” (alondra común, pardillo común, jilguero, verderón común, cigüeña blanca, cuervo, verdecillo).

En conjunto, el entorno en el que se proyecta la línea de alta tensión cuenta con un predominio de zonas agrícolas con presencia localizada de matorrales xerófitos sin zonas arboladas. La presencia del río Flumen al inicio del tramo aporta un tipo de hábitat adecuado para las especies más forestales. No se han detectado balsas de agua o humedales a lo largo de la traza aunque la cercanía del barranco de Otín y de los Arnales favorece la presencia de especies limícolas.

De todos los taxones existentes en la zona de estudio, se describen a continuación las especies de mayor relevancia ambiental por potencial riesgo de afección por el desarrollo del parque fotovoltaico y sus infraestructuras asociadas, en concreto, la subestación eléctrica y la línea eléctrica de evacuación.

Águila Real (*Aquila chrysaetus*)

Se trata de una rapaz esencialmente rupícola que instala casi siempre sus nidos en cantiles rocosos aunque en ocasiones también lo hace en árboles. Su dieta es muy variada, e incluye una gran variedad de mamíferos, aves e incluso reptiles y también carroña.

La presencia del tendido eléctrico puede suponer un riesgo de colisión y electrocución para los individuos asentados en la zona, debido al uso frecuente que realizan estos ejemplares de los apoyos de los tendidos eléctricos.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

El aguilucho cenizo es un ave propia de grandes extensiones abiertas y, en general, desarboladas. En la zona de estudio, se trata de una especie particularmente ligada a los cultivos de cereal —sobre todo, trigo y cebada—, que constituyen su hábitat principal, aunque una fracción minoritaria de aves puede instalarse en matorrales, pastizales o humedales. Se incluye dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre) aparece como “Vulnerable”.

Si bien no es una especie proclive a la colisión o electrocución, no se pueden descartar molestias o siniestros a la colonia tras la instalación del tendido eléctrico.

Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*)

Especie sedentaria con nidificaciones seguras en el perímetro del área de estudio, junto la vega del río Flumen. Como su nombre indica, el aguilucho lagunero se encuentra muy ligado a los humedales, en particular a aquellos que cuentan con extensas formaciones de carrizos, espadañas, eneas, juncos o masiegas, en los que instalar nidos y dormitorios. No obstante, suele frecuentar también otros enclaves, sobre todo a la hora de cazar, como campos de cultivo, laderas con matorral ralo, pastizales o baldíos.

La destrucción o alteración del hábitat (deseccaciones, roturaciones, contaminación, etc.) representa la principal amenaza para esta rapaz; asimismo, las transformaciones agrícolas y el

uso de pesticidas la afectan muy negativamente, al actuar sobre sus principales cazaderos y reducir la disponibilidad de presas.

No suele utilizar los tendidos eléctricos como oteadores o posaderos aunque no se pueden descartar molestias o siniestros en la zona Oeste tras la instalación del tendido eléctrico.

Alimoche (*Neophron percnopterus*)

Es una especie estival y necrófaga que frecuenta hábitats abiertos de matorral, riberas de ríos y muladares, basando su alimentación en conejos, peces y carroñas de ganado. Se muestra poco exigente en cuanto a la elección de roquedos, pudiendo emplazar los nidos a pocos metros del suelo, incluso en cortados arcillosos o de yesos. Esta especie se incluye dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre) con la consideración de “Vulnerable” y catalogada por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como “Vulnerable” (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero). Nidifica fuera del área de estudio, los puntos de reproducción más cercanos se localizan a unos 5 km al norte, en las cercanías de Curbe.

No se considera que exista riesgo para la reproducción de la especie, teniendo en cuenta la distancia a la que se localiza el nido, si bien, no se puede descartar que se puedan producir siniestros por la colisión con el tendido.

Milano real (*Milvus milvus*)

Es una especie sedentaria en el área de estudio, que necesita de zonas abiertas para cazar junto con zonas arboladas donde nidificar. Durante el invierno, se denota un incremento en el número de ejemplares llegados del norte de Europa. Los dormideros utilizados durante el periodo migratorio más cercanos se sitúan fuera del radio de los 5 km. En la época primaveral y parte de la estival, su actividad se ve reducida a la llegada de su reproducción y migración de los ejemplares invernantes centroeuropeos. Se incluye dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) con la consideración de “Peligro de Extinción”. En el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre) aparece como “Sensible a la Alteración de su Hábitat”.

El uso de esta especie de los apoyos eléctricos como puntos de descanso y oteaderos implica que el riesgo de electrocución y colisión pueda ser elevado si no se adoptan las medidas correctoras necesarias.

Águila calzada (*Hieraatus pennatus*)

Es una especie con paso estival poco conspicuo, observándose normalmente aves solitarias. Aparece asociada a los bosques de pino carrasco con sotobosque de coscoja que alternan con áreas de cultivos principalmente de secano y cabezos y laderas cubiertos de matorral subserial. Se encuentra incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Esta especie ha tenido nidificación en los pinares situados al norte de la zona de implantación a unos 3 km.

Se trata de una especie con una baja detectabilidad y con unos hábitos de caza muy ligados a terrenos forestales situados fuera de la zona de implantación del parque fotovoltaico y su línea de evacuación.

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Es una especie estival que se encuentra asociada a los agrosistemas extensivos de secano, nidificando fundamentalmente en tejados de edificaciones aisladas. Para la caza selecciona favorablemente las lindes entre campos así como cultivos de cereal, desechando especialmente las áreas de matorral y cultivos abandonados. Es una especie catalogada como “Sensible a la Alteración del Hábitat” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre) e incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. No existen evidencias de nidificación en la zona de implantación del proyecto.

Dada la adaptación de la especie a las infraestructuras eléctricas, se considera que las afecciones tras la instalación de la línea eléctrica serán reducidas, sin que se pueda descartar algún siniestro ocasional por electrocución.

Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

Tradicionalmente, en épocas pasadas, durante la primavera y el verano la cigüeña anidaba en Europa y Asia, y al llegar el otoño se trasladaban a África e India-Indochina. Desde hace unos años, probablemente debido al cambio climático, por la posibilidad de tener comida en vertederos durante todo el año o por la protección de que se ha dotado a esta especie, la cigüeña blanca está optando por no migrar al sur y queda permanentemente en el mismo lugar.

Esta especie está presente de forma notable en la zona de estudio, nidificando en el perímetro suroeste, oeste y noroeste, sobre líneas eléctricas y postes artificiales. Utiliza la zona de

estudio como zona de paso y alimentación. Esta especie se incluye dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre) con la consideración de “De Interés Especial”, si se incluye en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y no catalogada por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

Las principales afecciones sobre este ave son la pérdida de hábitats de alimentación como resultado de las transformaciones agrarias, el uso generalizado de pesticidas, la mortalidad por caza ilegal, los choques contra tendidos eléctricos, la eliminación de nidos, la pérdida de lugares de nidificación por restauración de edificios o, incluso, la muerte de pollos por accidentes con cuerdas y gomas elásticas aportadas al nido.

La masificación de nidos y presencia de cigüeñas en los tendidos eléctricos causan importantes interrupciones del suministro eléctricos originadas directamente por electrocución de la propia ave o indirectamente a través de sus nidos. En consecuencia, las compañías eléctricas se ven obligadas a tomar medidas para inhibir la instalación de nidos respetando en primer lugar la colonización natural de la especie pero además deben garantizar una calidad de suministro eléctrico a las exigencias administrativas y sociales demandadas.

5. INCIDENCIA DE LA LINEA ELÉCTRICA SOBRE LAS AVES

5.1. POSIBLES AFECCIONES DEL TENDIDO ELECTRICO SOBRE LA AVIFAUNA EN GENERAL

Investigaciones llevadas a cabo en los últimos años han demostrado que la interacción de las aves con las infraestructuras eléctricas sitúa a la electrocución y la colisión en los tendidos como una de las principales causas de mortalidad no natural, tanto adulta como juvenil, para ciertas especies de aves. La electrocución afecta especialmente a aves de tamaño medio y grande que utilizan los apoyos de las estructuras de distribución de energía como posaderos. Por su parte, los accidentes por colisión afectan a otros grupos que no tienen este tipo de relación con los tendidos, especialmente a las aves migratorias.

En general, las interacciones entre aves y tendidos eléctricos son muchas y se pueden clasificar en función de los comportamientos de las aves y los tipos de infraestructuras. Así, un ave en vuelo puede colisionar contra los cables de un tendido si percibe demasiado tarde este obstáculo. Esto puede causar la muerte del ave, simplemente por el golpe o incluso por electrocución (tocando dos conductores a la vez). Las aves también utilizan las líneas y los apoyos como posaderos. Esto no necesariamente tiene consecuencia alguna para el ave, aunque hay que destacar el caso de la electrocución, que ocurre en postes o apoyos de líneas de distribución cuando el ave establece un corto-circuito, bien entre dos cables o bien entre el mismo apoyo y un conductor. Relacionado con el comportamiento de la posada, es el de nidificación. Igualmente no tiene porque tener consecuencias negativas para el aves, incluso podría ser beneficioso aunque cabe destacar que este último comportamiento puede causar serios problemas para el mantenimiento de la línea.

RIESGO DE ELECTROCUCIÓN.- La electrocución de un ave en un tendido se produce por contacto de la misma con dos conductores o, más a menudo, por contacto con un conductor y derivación a tierra de la corriente a través del poste metálico. La electrocución no es significativa en líneas de tensiones superiores a 66 kv, porque se produce sólo en aquellas en las que la distancia entre conductores y crucetas es pequeña. Es frecuente, sin embargo, en las líneas de tensiones inferiores, especialmente cuando la cadena de aisladores es muy corta o cuando la disposición de los conductores en el apoyo facilita el contacto simultáneo del ave con el poste y el conductor. Su resultado es casi siempre la muerte del ave. Las de mediana y gran envergadura, y particularmente las rapaces, son víctimas propicias, tanto por su tamaño como por su frecuente utilización de los apoyos como posadero.

RIESGO DE COLISIÓN.- El accidente por colisión se produce cuando las aves en vuelo no son capaces de evitar los cables y chocan contra ellos. Su causa inmediata puede estar en la dificultad de un ave para evitar el choque contra un cable que no detectó a una distancia mínima que le permitiera una maniobra de elusión exitosa. En la mayoría de los casos, causa su muerte, aunque en algunas ocasiones resultan sólo heridas. La susceptibilidad de las aves a sufrir este tipo de accidentes depende básicamente, de las características corporales de las distintas especies (envergadura, peso), de sus hábitos gregarios y comportamiento de vuelo, así como de otro tipo de circunstancias, como la reducción de la visibilidad en el entorno de las líneas por causas atmosféricas o el desencadenamiento de reacciones de pánico y huida. Las colisiones se producen en líneas de transporte cuando, en condiciones de escasa visibilidad, las aves remontan el vuelo para evitar los conductores y encuentran el nuevo obstáculo del cable de tierra, de un grosor mucho menor. Entre las especies más afectadas por este tipo de accidentes, se encuentran las típicamente gregarias, como muchas aves esteparias, las de hábitos crepusculares o nocturnos y las que tienen tendencia a formar acumulaciones temporales en lugares de alimentación.

5.2. VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL SOBRE LAS AVES DE LA ZONA DE ESTUDIO

Las especies incluidas en este estudio han sido aquellas que se encuentran catalogadas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y que pueden verse afectadas por la construcción del tendido eléctrico, bien sea por el riesgo de colisión, molestias que puedan derivar en el abandono de zonas de reproducción o bien porque la instalación del tendido pueda suponer un efecto barrera o de fragmentación de su territorio.

Asimismo se han incluido también las especies que tienen un tamaño superior a 40 cm de envergadura alar y para las que, a pesar de no estar catalogadas, existe un riesgo de afección importante.

Según los numerosos estudios realizados, las aves rapaces como el águila real y el milano tienen mayor probabilidad que otras de colisionar y electrocutarse contra el tendido eléctrico. El aguilucho cenizo, lagunero y el cernícalo primilla tienen un riesgo bajo dada la poca frecuentación de este tipo de infraestructuras. Dado que la zona de estudio no es paso de aves migratorias, no se consideran afecciones sobre especies como avutardas o grullas en este caso.

Dada la gran presencia de colonias de cigüeñas blancas en el entorno del núcleo urbano de Poleñino, se considera que la mayor afección ante el riesgo de colisión y electrocución del tendido eléctrico se puede dar sobre esta especie.

Los denominados microcortes (o de manera exacta, disparos con reenganche) originados por las cigüeñas se producen, sobre todo, cuando hay mayor movimiento en los palos de los nidos: cuando están en formación los nidos (febrero-abril) o al comienzo del vuelo de los cigoñinos (agosto-octubre).

En muchas ocasiones los palos del nido no caen al suelo tras ese primer reenganche y establecen un cortocircuito entre dos fases, o entre fase y tierra, de manera permanente. En este caso, hay que desplazar inmediatamente a las brigadas de mantenimiento para poder localizar el nido causante de la incidencia.

La actuación correcta en este caso es retirar exclusivamente los palos que estén generando la incidencia ya que, si el nido se retira en su totalidad sin instalar elementos disuasorios, la cigüeña vuelve a echar palos en el mismo sitio a las pocas horas de haberse retirado el personal de mantenimiento.

La eliminación del nido de la cigüeña se puede realizar, en condiciones normales, desde septiembre a febrero. De manera excepcional y solamente si lo autoriza el órgano ambiental competente, en otra época del año se podría llevar a cabo la retirada del nido.

Teniendo en cuenta esta posible afección, el promotor adoptará distintos tipos de elementos disuasorios (antinido y antiposada) diseñados con la intención de eliminar o minimizar las incidencias originadas por la cigüeña y otras especies.

POTENCIALES IMPACTOS Y VALORACIÓN

Para valorar la afección del tendido eléctrico sobre la avifauna presente en la zona de estudio, se pueden analizar los siguientes aspectos:

- La zona de estudio no se encuentra incluida en ningún espacio natural protegido, ni PORN; los elementos de la RED NATURA (ZEPAS y LIC) más próximas se sitúan a unos 10-15 km de las infraestructuras previstas. Los muladares pertenecientes al RACAN más próximos se sitúan a unos 25-30 km de distancia (Muladar de Perdiguera, Muladar de Peñaflor y Muladar de Monegrillo).
- Las instalaciones no discurren por los límites de áreas en las que son de aplicación Planes de Recuperación, de Conservación del Hábitat o de Conservación para las especies de aves catalogadas como «En peligro de extinción», «Sensibles a la

alteración de su hábitat» o «Vulnerables» conforme a lo dispuesto en el Decreto 49/1995, de 28 de marzo del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

- La diversidad de la avifauna es alta.
- Alta probabilidad de afección a rapaces como águila real y milano
- Alta probabilidad de afección a cigüeña blanca por su colonización en la zona
- Baja probabilidad de afección a aguilucho cenizo, lagunero y primilla
- No es ruta de aves migratorias por lo que no se consideran posibles afecciones
- Línea eléctrica aérea de escasa longitud (<3 km y 17 apoyos)
- Medidas técnicas del RD 34/2005 incluidas en la fase de diseño del proyecto
- Medidas correctoras y complementarias (ver en el siguiente apartado).

Por lo tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que el riesgo de electrocución y colisión de especies de avifauna catalogada es un **impacto medio** pues si bien el riesgo puede ser alto por la cantidad de aves presentes, el proyecto contempla las medidas preventivas adecuadas según establece el RD 34/2005 y además se establecen condiciones adicionales para minimizar las posibilidades de accidentes.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPLEMENTARIAS

En este apartado se indican las medidas preventivas y correctoras definidas en el Estudio de Impacto Ambiental aplicadas o a aplicar en las fases de proyecto, construcción, operación y mantenimiento de las infraestructuras objeto del presente estudio para minimizar las afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna.

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Son medidas preventivas las adoptadas en las fases de diseño y de ejecución, ya que su fin es evitar o reducir los impactos de las actuaciones antes del comienzo de la ejecución del proyecto.

En este caso, al tratarse de una nueva instalación, las medidas preventivas adoptadas son fundamentales para la conservación de la avifauna y evitar el riesgo de electrocución o colisión contra el tendido eléctrico. Por eso, la principal medida preventiva es la elección del trazado de la línea eléctrica de evacuación y su subestación en proyecto, de acuerdo con los factores ambientales existentes en la zona de estudio. De esta forma, se ha seleccionado la alternativa que genera un menor impacto sobre el conjunto de los elementos del medio y especialmente sobre las aves, tal y como se resume a continuación:

6.1.1. Criterios de selección para la localización de la subestación y el tendido eléctrico:

- La zona de estudio no se encuentra incluida en ningún espacio natural protegido, ni PORN; no se afecta a RED NATURA (ZEPAS y LIC); los muladares más próximos se sitúan a unos 25-30 km de distancia.
- Las instalaciones no discurren por los límites de áreas en las que son de aplicación Planes de Recuperación, de Conservación del Hábitat o de Conservación para las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- El trazado de la LAAT solo consta de 16 apoyos con una longitud de < 3 km por lo que la ocupación de suelo es mínima.
- La subestación se ubicará en un emplazamiento con terreno de relieve suave (pendiente <7%) con el objeto de minimizar los volúmenes de excavación y taludes.
- El cruce aéreo con el río Flumen se realiza por donde la zona de inundabilidad es más estrecha, por lo que el cruce será más sencillo (postes, flecha y vano más pequeños).

- La vegetación de ribera en este cruce es de tipo arbustiva con tamarices y cañas. No será necesario desbrozar matorral ni se prevé la afección sobre ningún ejemplar arbolado.
- La zona de implantación se corresponde fundamentalmente con cultivos en regadío. No se prevén modificaciones sobre zonas de campeo, alimentación y nidificación.
- La traza de la línea eléctrica se ha proyectado, siempre que técnicamente ha sido posible, paralelamente a otros tendidos eléctricos existentes, de forma que se ha buscado concentrar las afecciones en zonas en las que ya existe riesgo de siniestralidad por la existencia de este tipo de instalaciones.

Asimismo el proyecto incluye en fase de diseño, los requisitos técnicos que establece la legislación vigente. En este sentido, el proyecto cumple con la siguiente legislación de obligado cumplimiento:

- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger a la avifauna.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano.

6.1.2. Prescripciones técnicas adoptadas por el proyecto de electrificación

- En el trazado de la línea se utilizarán aisladores de cadena horizontal o suspendidos. No se utilizarán aisladores rígidos.
- No se utilizarán puentes flojos no aislados por encima de los travesaños o de las cabeceras de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas ni seccionadores en posición dominante.
- En los apoyos especiales (apoyos nº 1 y 17 de la línea) se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

- La distancia entre conductores no aislados será mayor o igual de 1,5 m en el trazado de toda la línea. Esto puede comprobarse en los planos que se adjuntan sobre las crucetas y herrajes a utilizar.
- En los apoyos de amarre y especiales (principio y final de línea), deberá haber una distancia mínima de 0,7 m entre la zona de posada y el punto más próximo en tensión, distancia que se consigue utilizando los aisladores poliméricos CAON-KORWI C66100SB_E. La distancia obtenida con estos elementos será de 1,06 m.
- En apoyos con armado de tipo tresbolillo o canadiense así como en los armados en triángulo provistos de una semicruceta superior, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m. Esto se cumple en todos los apoyos de la línea dadas las crucetas elegidas así como los aisladores poliméricos de suspensión ya que la longitud total de la cadena de suspensión (aisladores + herrajes) será igual a 0,88 m.
- Se señalará todo el trazado de la nueva línea aérea que nos ocupa, mediante balizas salvapájaros dispuestas alternativamente en cada uno de los tres conductores, de manera que se genere un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m. Las balizas se colocarán antes de la puesta en servicio de la línea, no debiendo exceder más de 7 días entre el izado y tensado de los cables y su señalización.
- Se colocarán disuasores de posada en cada uno de los apoyos de la línea

6.1.3. Otras medidas preventivas para la protección de la avifauna

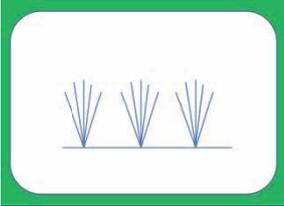
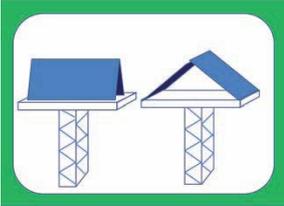
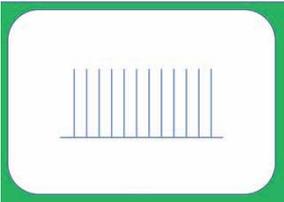
- Previamente a los trabajos de construcción se realizarán prospecciones a lo largo del trazado para localizar rodales de flora, nidos o madrigueras de especies protegidas, en cuyo caso se contactará con el Servicio de Biodiversidad que dará las indicaciones oportunas.
- Los trabajos se realizarán en horario diurno, con luz natural, evitándose la realización de trabajos nocturnos. Los vehículos implicados en la construcción del tendido eléctrico deberán circular por los caminos de obra a una velocidad máxima de 30 km/h.
- Se controlará la emisión de gases y contaminantes de los vehículos y maquinaria con su continua puesta a punto, así como la generación de ruidos con la utilización de silenciadores.
- Se establecerá un cronograma en el que, en la medida de lo posible, se planifiquen los trabajos fuera del periodo crítico para las especies que se ha indicado que pueden sufrir afecciones.

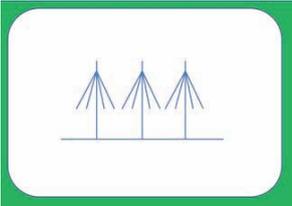
- Se informará a todo el personal implicado en la construcción de la línea, del contenido de la Declaración de Impacto Ambiental, de manera que se ponga en su conocimiento las medidas que deben adoptarse a la hora de realizar los trabajos.
- Las operaciones de mantenimiento de la línea (retirada de nidos, desbroces, cortas, etc.) contarán con las autorizaciones pertinentes.

6.2. MEDIDAS CORRECTORA Y COMPLEMENTARIAS

El proyecto contempla medidas preventivas adecuadas si bien se establecen a continuación, otra serie de medidas adicionales para minimizar las posibilidades de accidentes.

- Se propone la instalación de cajas nido en postes abandonados o artificiales en el entorno del tendido eléctrico para fomentar el uso de criaderos evitando la afección directa sobre la línea eléctrica. Asimismo se propone la colocación de disuasores de posada y nidificación en las torres eléctricas.
- Para la protección de la avifauna en general y de las colonias de cigüeñas blancas (*Ciconia ciconia*) en particular, se instalarán elementos disuasorios del tipo antinido y/o antiposado:

Elemento disuasorio antinido y/o antiposado	Esquema infraestructura
Tipo Florero	
Tipo Tejadillo	
Tipo cruceta tubular	
Tipo peine	

Tipo paraguas	
---------------	--

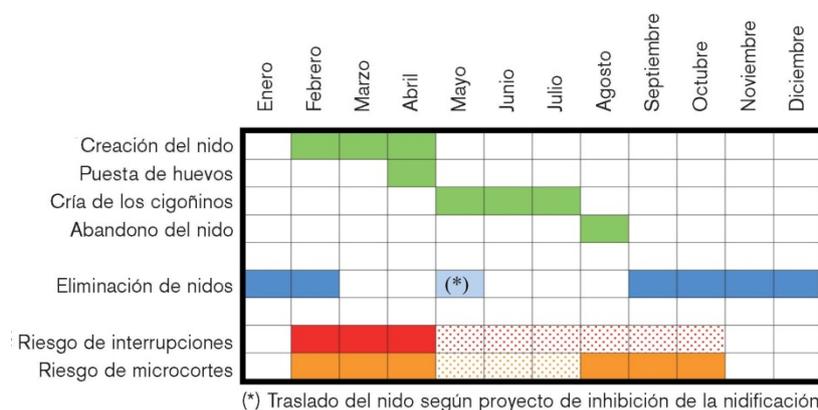
- Durante la vida útil de la instalación, el promotor se compromete a mantener los materiales aislantes, las balizas salva pájaros y los disuasores de nidificación en perfecto estado, debiendo proceder a su renovación periódica cuando carezcan de las propiedades protectoras para las aves.
- Se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localicen bajo el tendido eléctrico, evitando la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Órgano Competente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento de la línea podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento y ocultación) para evitar el acceso de aves carroñeras hasta que se retire definitivamente el cadáver. Dicha acción no omite el que se informe al órgano competente de todos los siniestros detectados.
- Se llevará a cabo un seguimiento de la siniestralidad bajo el tendido eléctrico durante, al menos, los 3 primeros años tras la construcción de la LAAT. Se realizarán prospecciones mensuales en la traza de la línea registrando la avifauna presente en el entorno, así como aves accidentadas por electrocución o colisión y se comprobará el estado de los materiales. Se remitirán los resultados obtenidos mediante informes periódicos al órgano ambiental competente.
- Se desmantelarán las instalaciones eléctricas de evacuación al final de la vida útil de la planta solar, restaurando el espacio ocupado a sus condiciones originales.
- El promotor se compromete a realizar estos trabajos en coordinación y bajo la supervisión del Servicio de Biodiversidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

6.3. MANTENIMIENTO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS

En la época de nidificación, reproducción y crianza de especies catalogadas en general, y de las cigüeñas blancas en particular, no se realizarán trabajos de mantenimiento de las partes de los tendidos eléctricos que soporten nidos. Excepcionalmente, se podrán realizar reparaciones en la época de nidificación, reproducción y crianza, siempre que se trate de corregir averías que perturben el normal suministro de energía. Para ello, se notificará de

forma previa al órgano ambiental competente, y se adoptarán las medidas concretas para asegurar que la ejecución de las reparaciones no implica riesgo para la avifauna.

En caso de que finalmente fuera necesaria la eliminación del nido de cigüeña se podría realizar, en condiciones normales, desde septiembre a febrero siguiendo el siguiente calendario etológico. De manera excepcional y solamente si se siguen los pasos definidos por el Servicio de Biodiversidad, se podría llevar a cabo la retirada del nido en otra época del año.



Fuente: artículo científico divulgativo de Santiago Liviano García

6.4. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Los impactos sobre el paisaje están determinados por la pérdida de calidad del mismo, debido a un cambio estructural y la intrusión de elementos artificiales como son los apoyos que antes no existían y en menor medida por los caminos de acceso. En el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto definido, se incluye un análisis específico de la visibilidad de la planta fotovoltaica y de sus infraestructuras asociadas y se ha estimado el impacto de valor de bajo a moderado. El estudio de la fragilidad paisajística de la zona de Poleñino ha determinado que su fragilidad es moderada. La construcción de la línea supondrá la disminución de la calidad visual del entorno aunque no afecta a zonas de paisaje singular.

En la fase de construcción:

- Las instalaciones fijas provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo con un diseño cromático acorde con la zona donde se desarrolla el proyecto.
- Se utilizarán preferentemente los caminos y accesos existentes, evitando la apertura de nuevas vías. Se localizarán, en la medida de lo posible, los postes eléctricos junto a las vías de acceso existentes.

En la fase de funcionamiento:

- Para una correcta integración paisajística y restauración vegetal, las pantallas vegetales se instalarán en la visual de las zonas en las que se concentre una mayor cantidad de observadores potenciales como pueden ser el núcleo urbano de Poleñino, centros de trabajo, carreteras o caminos. La revegetación se hará siempre con especies autóctonas de gramíneas y leguminosas.
- Los apoyos se instalarán en la medida de lo posible próximos a otras infraestructuras eléctricas ya existentes para disminuir la intrusión visual.
- Al finalizar los trabajos se realizará una limpieza de toda la zona de actuación y se restaurará los accesos y las zonas auxiliares, para conseguir una máxima integración paisajística.

7. CONCLUSIONES

El proyecto definido en el estudio de impacto ambiental plantea la ejecución de una línea eléctrica de alta tensión (45 kV), que conectará la subestación eléctrica de la planta fotovoltaica FV SOLARIA – POLEÑINO I, en el término municipal de Poleñino, con la subestación eléctrica existente SET MARCÉN en Lalueza.

El diseño de la línea se ha planteado integrando los factores ambientales con el fin de minimizar las posibles afecciones sobre el medio en general, y sobre la avifauna en particular.

Existen varias disposiciones reglamentarias que permiten desarrollar una estrategia para la gestión de las líneas eléctricas y su compatibilidad con la conservación de las aves. En este sentido, el proyecto contempla las normas de carácter técnico para proteger la avifauna tal y como establece el Real Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón y el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Además de las normas de carácter técnico para proteger la avifauna, el proyecto contempla una serie de medidas preventivas para evitar la nidificación en el tendido eléctrico disminuyendo así el riesgo de electrocución o colisión con las líneas y que, garanticen el suministro eléctrico de calidad. Las medidas correctoras y complementarias se basan fundamentalmente en el seguimiento de la accidentabilidad de aves contra el tendido.

Destacar que la instalación de nuevas líneas y tendidos eléctricos es francamente favorable respecto a etapas anteriores ya que en la actualidad existe un compromiso de todos los sectores implicados en minimizar esta afección. Se considera que los impactos producidos por el proyecto y en concreto la afección del tendido eléctrico sobre la avifauna son aceptables, siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas y correctoras indicadas en el presente documento, así como el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto.



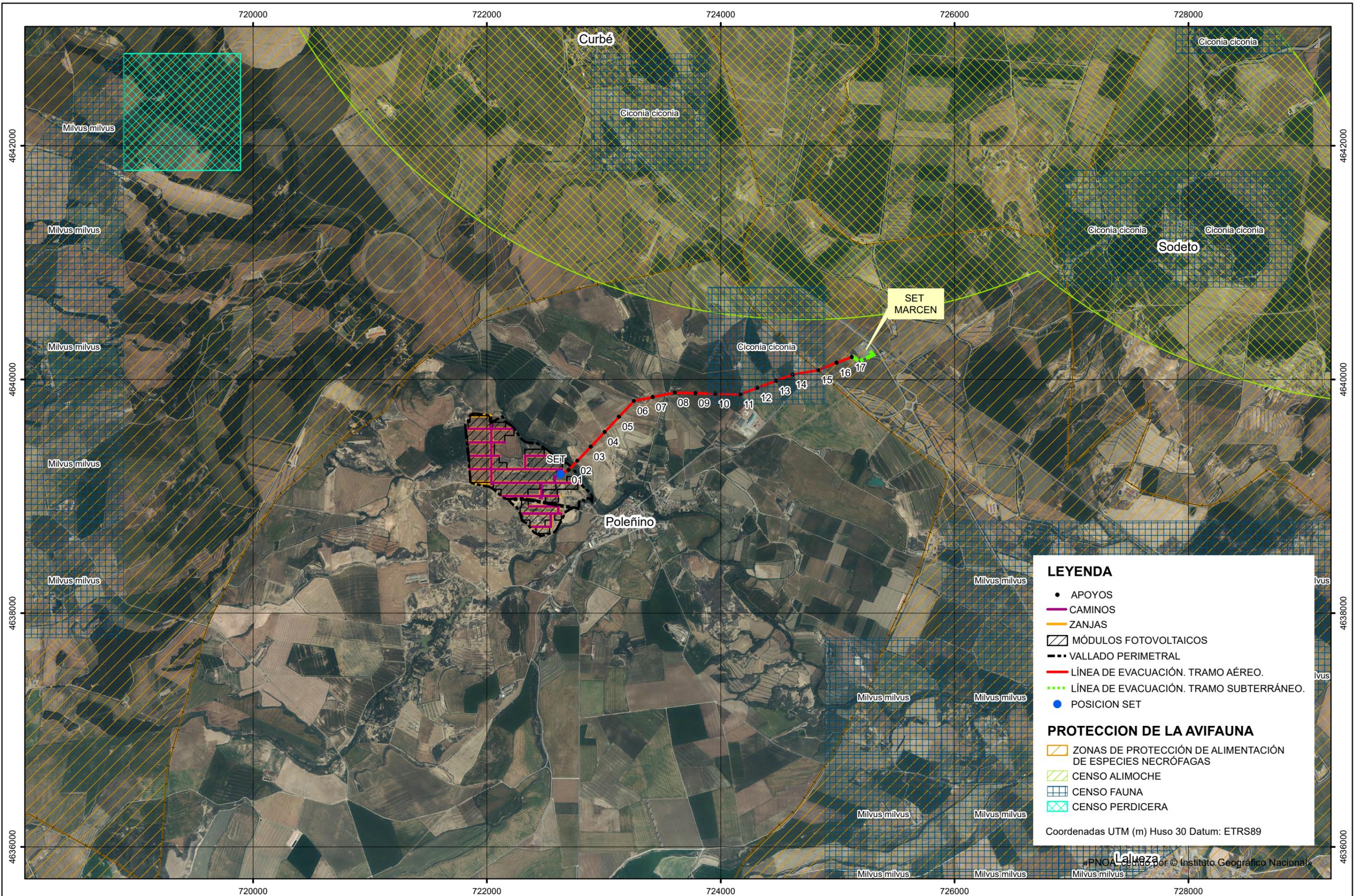
Fdo. Daisy Rodríguez Toledano. Licenciada en Ciencias Ambientales

8. BIBLIOGRAFÍA

- COMPAÑÍA SEVILLANA DE ELECTRICIDAD, IBERDROLA Y RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. “Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de Espacios Naturales Protegidos”.
- COMPAÑÍA SEVILLANA DE ELECTRICIDAD, IBERDROLA Y RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. “Manual para la valoración de riesgos y soluciones”.
- GOBIERNO DE ARAGÓN. DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA Y RELACIONES INSTITUCIONALES. Colección Territorio. Comarca de los Monegros. 2005
- GOBIERNO DE ARAGÓN. SARGA. Estudio de Impacto Ambiental de la concentración parcelaria de Piracés II – subperímetro seco- (Huesca). Junio 2017.
- JORNADAS NACIONALES DE LINEAS ELÉCTRICAS Y CONSERVACIÓN DE AVES EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (27 y 28 de marzo de 2003):
 - ALBERT TINTÓ Y JOAN REAL. Aplicación de medidas para mitigar la electrocución del águila perdicera en Cataluña.
 - GUYONNE JANSS. Aves y tendidos eléctricos: una revisión.
 - JOSÉ ENRIQUE MARTÍNEZ TORRECILLAS. Impacto de las líneas eléctricas en las poblaciones de aves rapaces del Parque Regional de Sierra Espuña (Murcia).
 - MARIA JESUS PALACIOS GONZÁLEZ. Tendedos eléctricos en Extremadura: actuaciones de conservación y protección de la avifauna.
 - DANIEL GUINART SUREDA. Reducción del impacto de las líneas eléctricas.
 - JAVIER GOITIA, PEDRO CONDE Y ANGEL CORRAL. Ensayo de inhibición de hábitos de la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*).
 - JORGE ROIG SOLÉS Y MERCEDES GIL DEL POZO. Interacciones entre la avifauna y las instalaciones de transporte de red eléctrica: experiencias y soluciones.

PLANOS

PLANO 1. AVIFAUNA PRESENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

PROTECCION DE LA AVIFAUNA

- ▨ ZONAS DE PROTECCIÓN DE ALIMENTACIÓN DE ESPECIES NECRÓFAGAS
- ▨ CENSO ALIMOCHE
- ▨ CENSO FAUNA
- ▨ CENSO PERDICERA

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

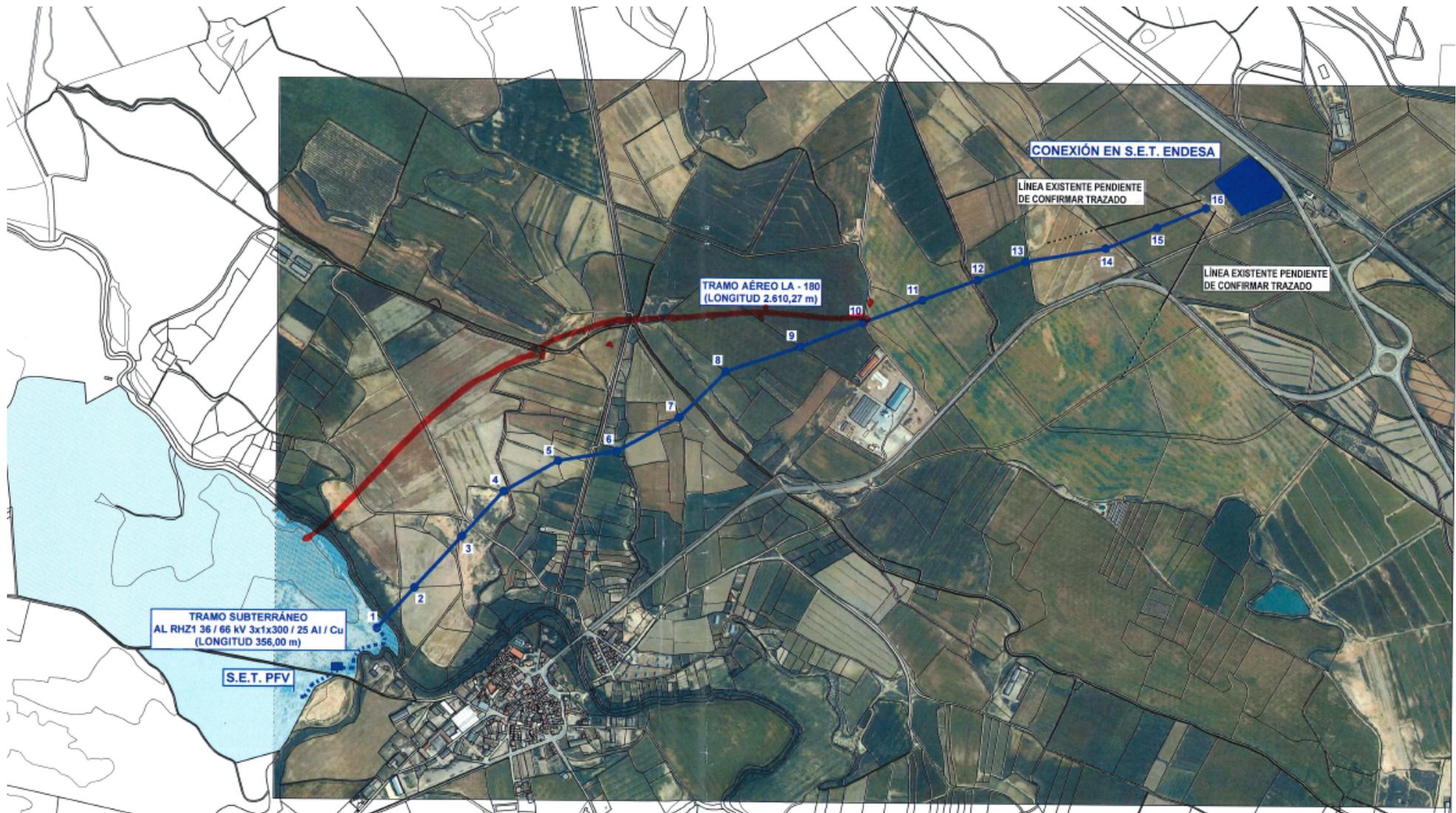
ESCALA:
1:30.000

Nº PLANO: **11**
 DESIGNACION: **ZONAS ESPECIAL PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA**

FECHA: AGO. 2018
 PAGINA: 1 de 1

PLANOS

PLANO 2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y SOLUCIÓN ELEGIDA

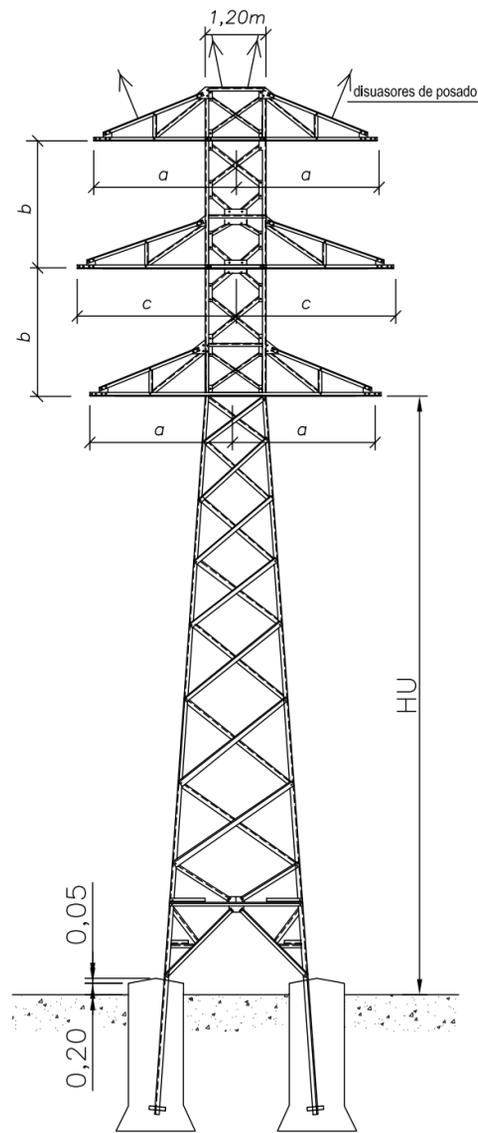


PLANOS

PLANO 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL TENDIDO ELÉCTRICO

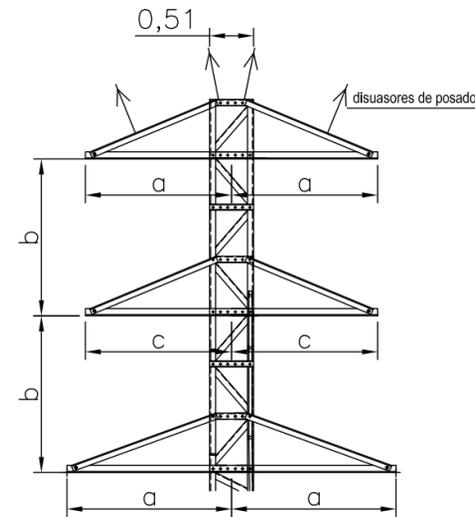
DETALLE APOYOS

en apoyos 1 y 17



ARMADO TIPO N3440

en apoyos 2,5,9,10,12 y 15



LAS CABEZAS DEL APOYO SON PRISMÁTICAS CON CUATRO CARAS IGUALES TENIENDO 1.20m ENTRE GRAMILES.

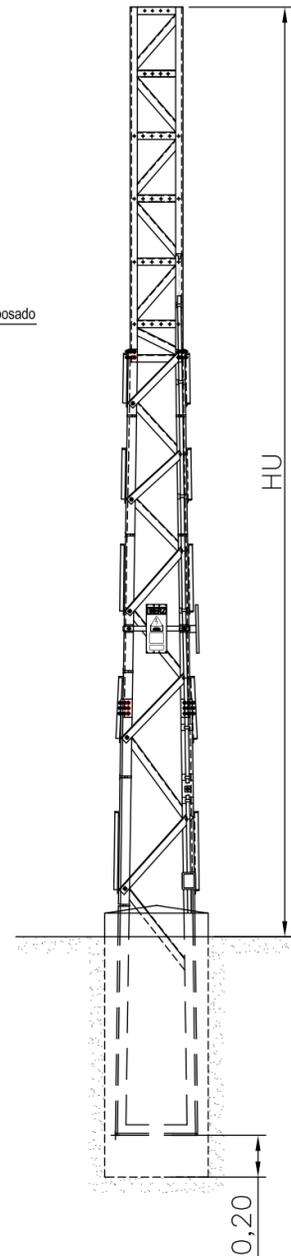
EN EL MONTAJE SE PROCEDERÁ A LA COMPROBACIÓN DEL APRIETE DE LOS TORNILLOS MEDIANTE EL USO DE LLAVES DINAMOMÉTRICAS, Y DEL GRANETEADO DEL FILETE SOBRENTE DE LAS ROSCAS PARA EVITAR EL AFLOJAMIENTO DE LAS TUERCAS.

PAR DE APRIETE MÁXIMO

TORNILLOS ROSCA MÉTRICA CALIDAD 5.6 COEFIC.DE ROZAM. 0,14 MICRAS	
Ø DEL TORNILLO	m/kp
M-12	4,20
M-14	6,80
M-16	10,50
M-20	20,00
M-22	26,50
M-24	34,50

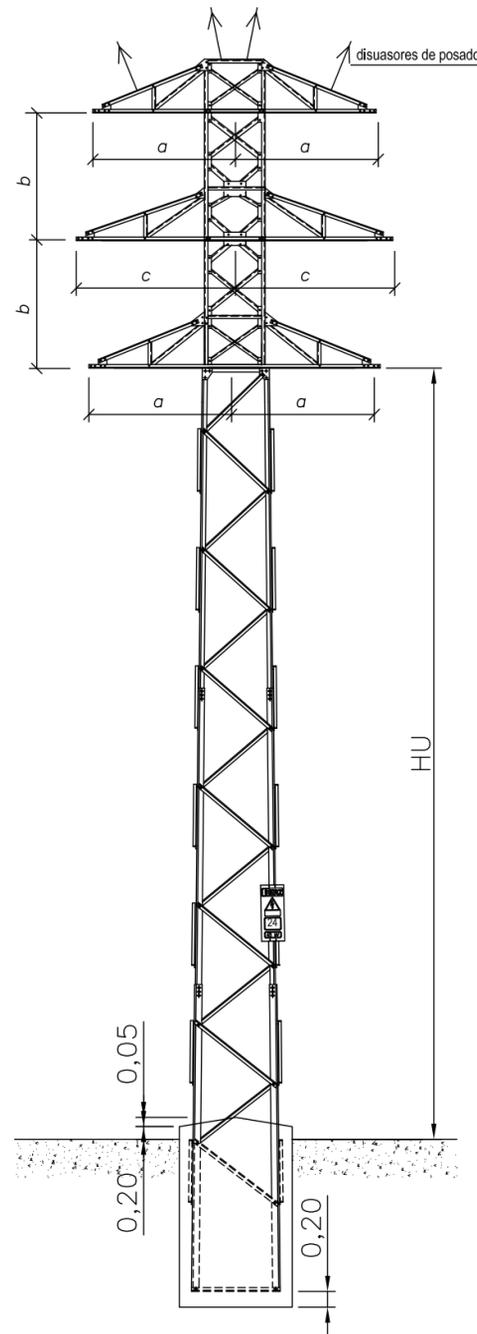
DETALLE APOYOS

en apoyos 2,5,9,10,12 y 15

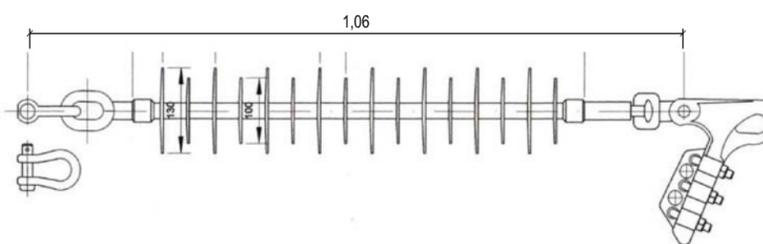


DETALLE APOYOS

en apoyos 3,4,6,7,8,11,13,14 y 16

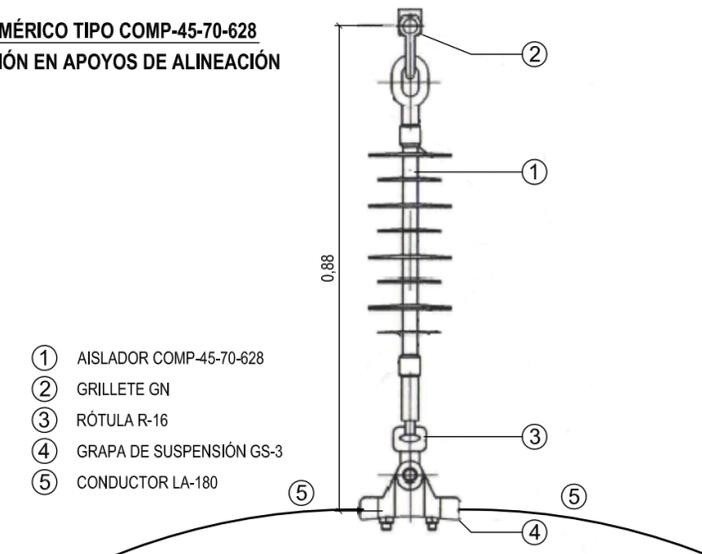


AISLADOR POLIMÉRICO CAON-KORWI C66100SB-E



Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación	Peso total (Kg)	Tipo Armado	Dimensiones (m)				
					"a-d"	"b"	"c"	"h"	Altura útil
1	FL	AGR-14000-10	2359	N	2.1	2	2.1	---	10
2	AL-SU	C-1000-22	846	N	1.75	2.4	1.75	---	15.96
3	AL-AM	MI-1500-16	1079	N	1.5	2	1.5	---	14.36
4	AL-AM	MI-1500-16	1079	N	1.5	2	1.5	---	14.36
5	AL-SU	C-2000-22	1153	N	1.75	2.4	1.75	---	15.87
6	AN-AM	HAR-9000-15	2457	N	2.8	2	2.8	---	12.72
7	AL-SU	MI-1500-18	1272	N	2	2	2	---	16.33
8	AN-AM	H-4500-16	1779	N	1.75	2	1.75	---	14.22
9	AL-SU	C-2000-22	1141	N	1.5	2.4	1.5	---	15.87
10	AL-SU	C-2000-22	1153	N	1.75	2.4	1.75	---	15.87
11	AN-AM	HAR-7000-15	2070	N	2.4	2	2.4	---	13.21
12	AL-SU	C-2000-24	1293	N	1.75	2.4	1.75	---	17.85
13	AL-AM	MI-1500-16	1079	N	1.5	2	1.5	---	14.36
14	AN-AM	H-3500-16	1643	N	1.75	2	1.75	---	14.09
15	AN-AM	C-4500-24	2015	N	1.5	2.4	1.5	---	17.24
16	AN-AM	MI-2000-16	1118	N	1.5	2	1.5	---	14.22
17	FL	AGR-14000-12	2644	N	2.1	2	2.1	---	12

AISLADOR POLIMÉRICO TIPO COMP-45-70-628 PARA SUSPENSIÓN EN APOYOS DE ALINEACIÓN



- ① AISLADOR COMP-45-70-628
- ② GRILLETE GN
- ③ RÓTULA R-16
- ④ GRAPA DE SUSPENSIÓN GS-3
- ⑤ CONDUCTOR LA-180

exit
excelencia
innovación y
técnicas de
optimización

REALIZADO POR:
MARÍA JESÚS UBAU LÓPEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 8586

MANUEL BURREL MUR
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 8567

INSTALACION FOTOVOLTAICA DE 29,957 MWp "FV SOLARIA-POLEÑINO I"

EMPLAZAMIENTO Poleñino-Huesca

PETICIONARIO PLANTA FV 3 SL

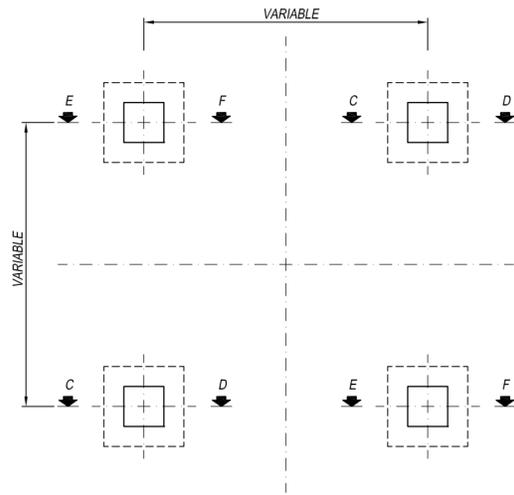
P35 Apoyos y aisladores

FECHA
Julio 2018

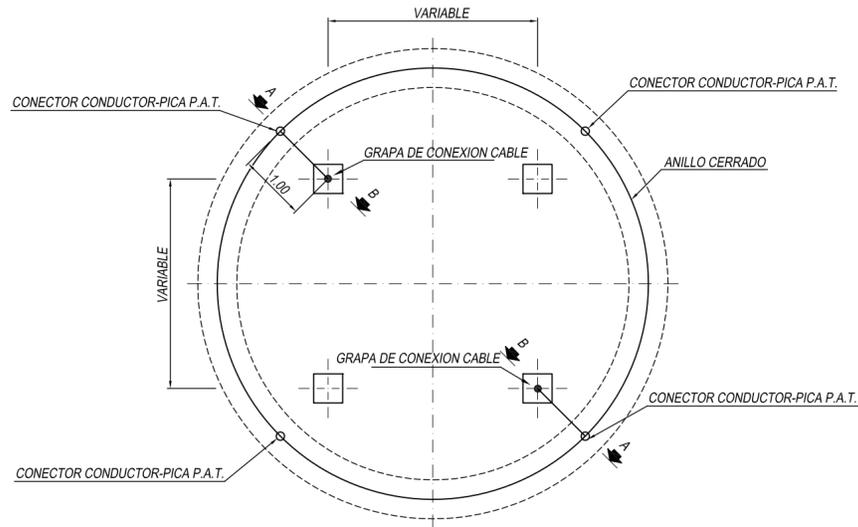
ESCALA
EN PLANO

Nº DE PLANO
35

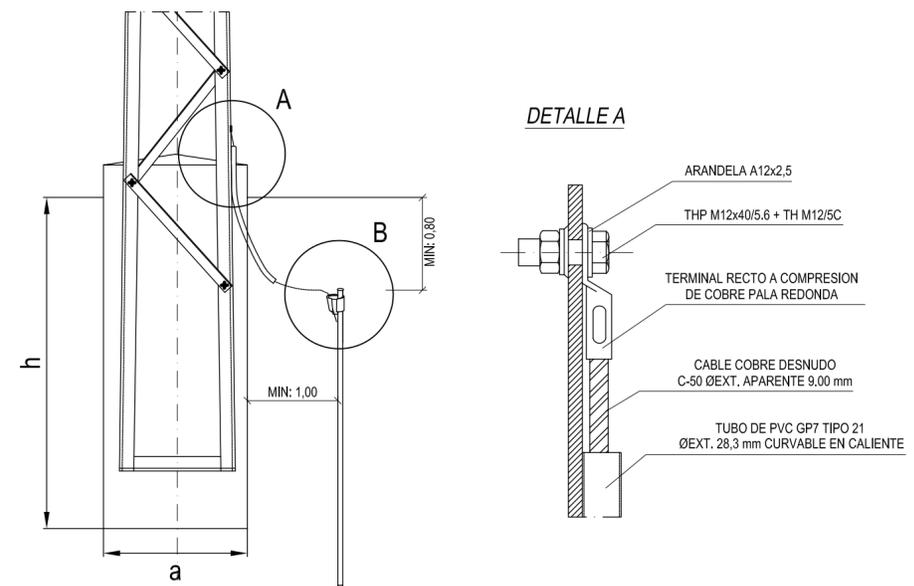
PLANTA DE CIMENTACIÓN APOYOS Nº1 Y Nº17



TOMA DE TIERRA APOYOS Nº1 Y Nº17

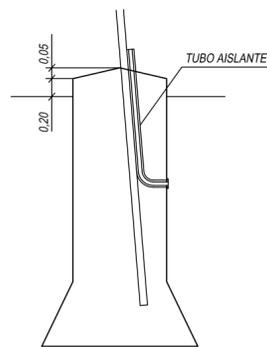


TOMA DE TIERRA APOYOS Nº2 AL Nº16

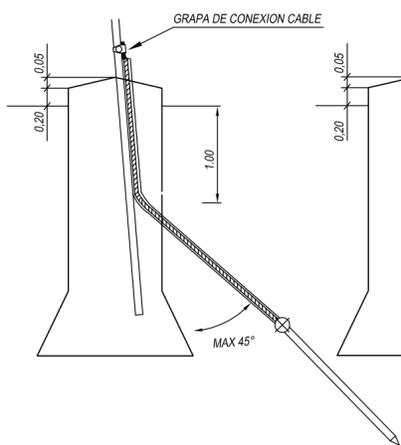


SECCION E - F

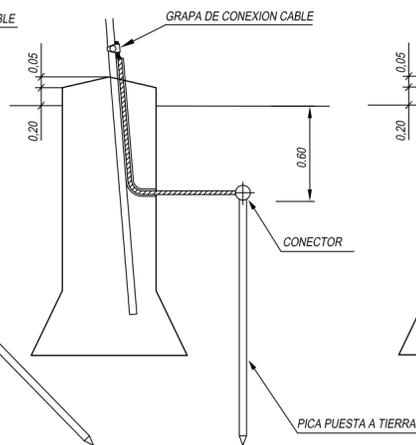
SECCION C - D



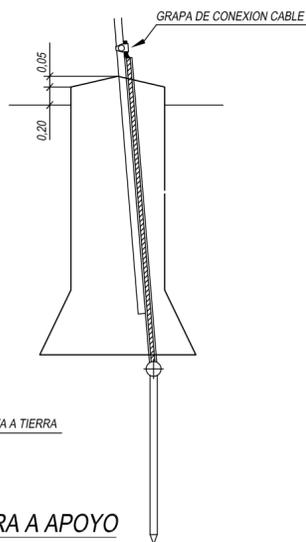
TIPO 1



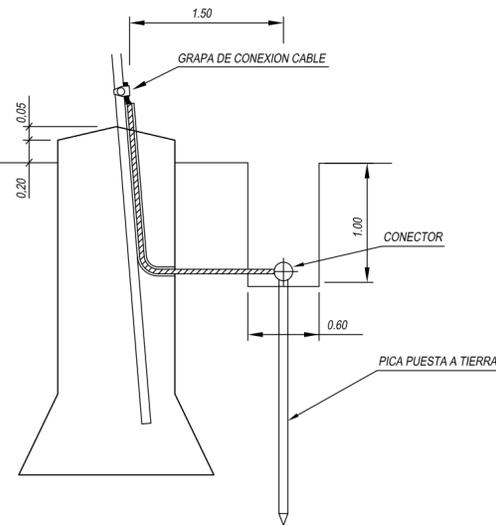
TIPO 2



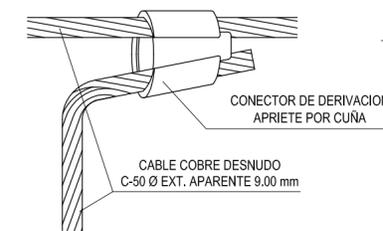
TIPO 3



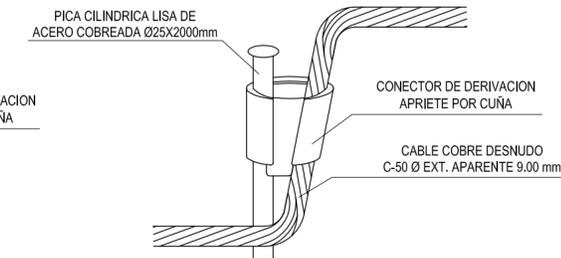
SECCION A - B



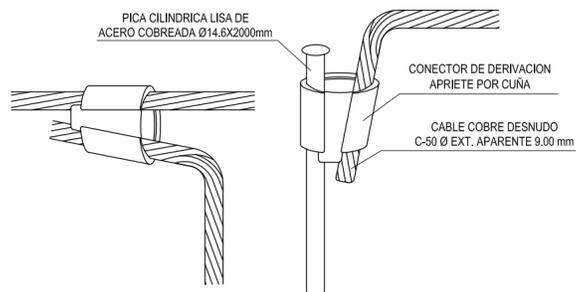
DETALLE B



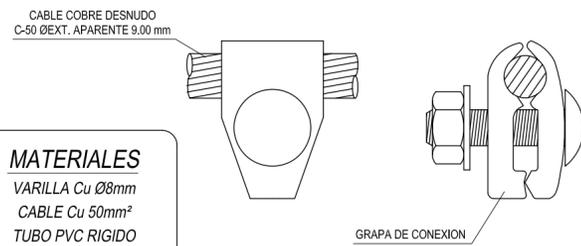
DETALLE C



CONECTORES PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



GRAPA CONEXION CABLE DE TIERRA A APOYO



MATERIALES

- VARILLA Cu Ø8mm
- CABLE Cu 50mm²
- TUBO PVC RIGIDO

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación	Volumen Hormigón
			a	h	b	H	c		
1	AGR-14000-10	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,7	0,5	1,1	2,9	2,69	15,6	16,64
2	C-1000-22	Monobloque	1,31	1,84	-	-	-	3,16	3,5
3	MI-1500-16	Monobloque	1,57	1,84	-	-	-	4,54	5,03
4	MI-1500-16	Monobloque	1,57	1,84	-	-	-	4,54	5,03
5	C-2000-22	Monobloque	1,38	2,13	-	-	-	4,06	4,44
6	HAR-9000-15	Monobloque	2,06	2,57	-	-	-	10,91	11,75
7	MI-1500-18	Monobloque	1,66	1,87	-	-	-	5,15	5,7
8	H-4500-16	Monobloque	1,74	2,3	-	-	-	6,96	7,57
9	C-2000-22	Monobloque	1,38	2,13	-	-	-	4,06	4,44
10	C-2000-22	Monobloque	1,38	2,13	-	-	-	4,06	4,44
11	HAR-7000-15	Monobloque	1,88	2,46	-	-	-	8,69	9,4
12	C-2000-24	Monobloque	1,45	2,15	-	-	-	4,52	4,94
13	MI-1500-16	Monobloque	1,57	1,84	-	-	-	4,54	5,03
14	H-3500-16	Monobloque	1,73	2,17	-	-	-	6,49	7,09
15	C-4500-24	Monobloque	1,53	2,56	-	-	-	5,99	6,46
16	MI-2000-16	Monobloque	1,57	1,98	-	-	-	4,88	5,37
17	AGR-14000-12	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,7	0,5	1,1	2,9	2,96	15,6	16,64



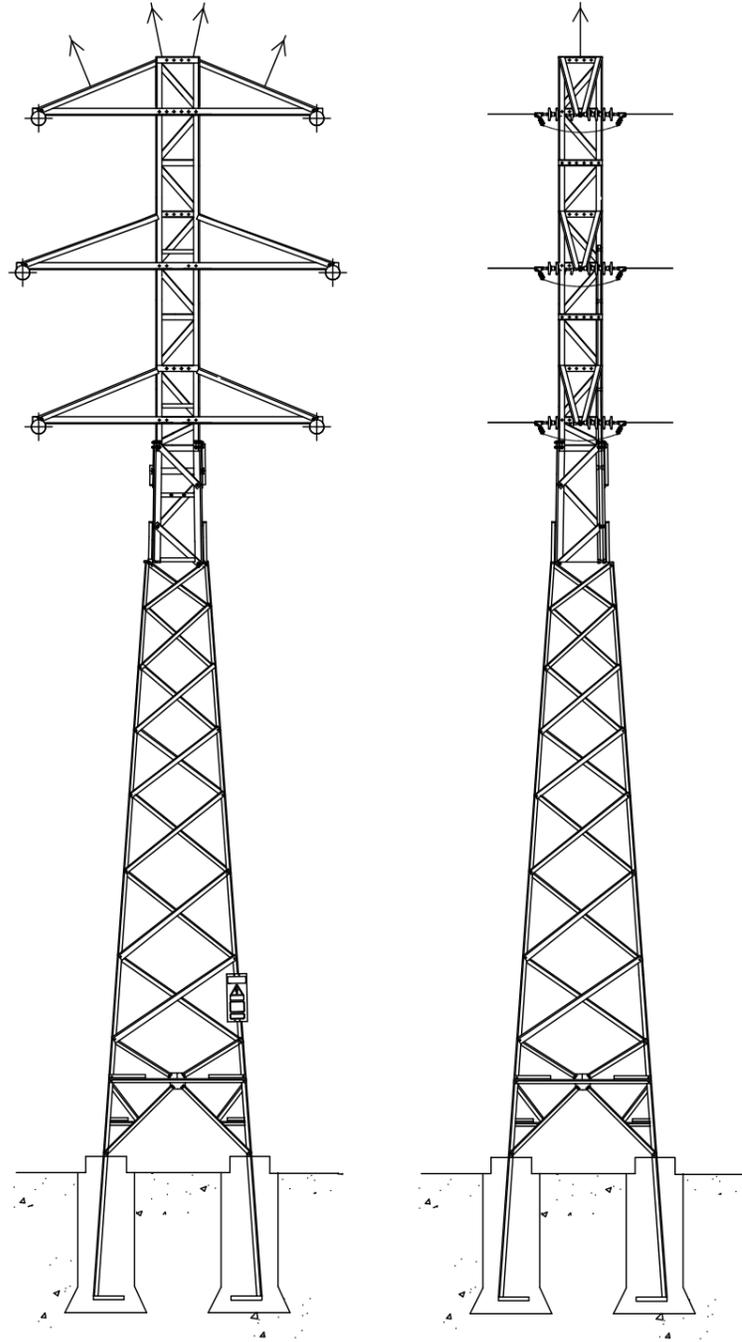
REALIZADO POR:

MARÍA JESÚS UBAU LÓPEZ
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 8586

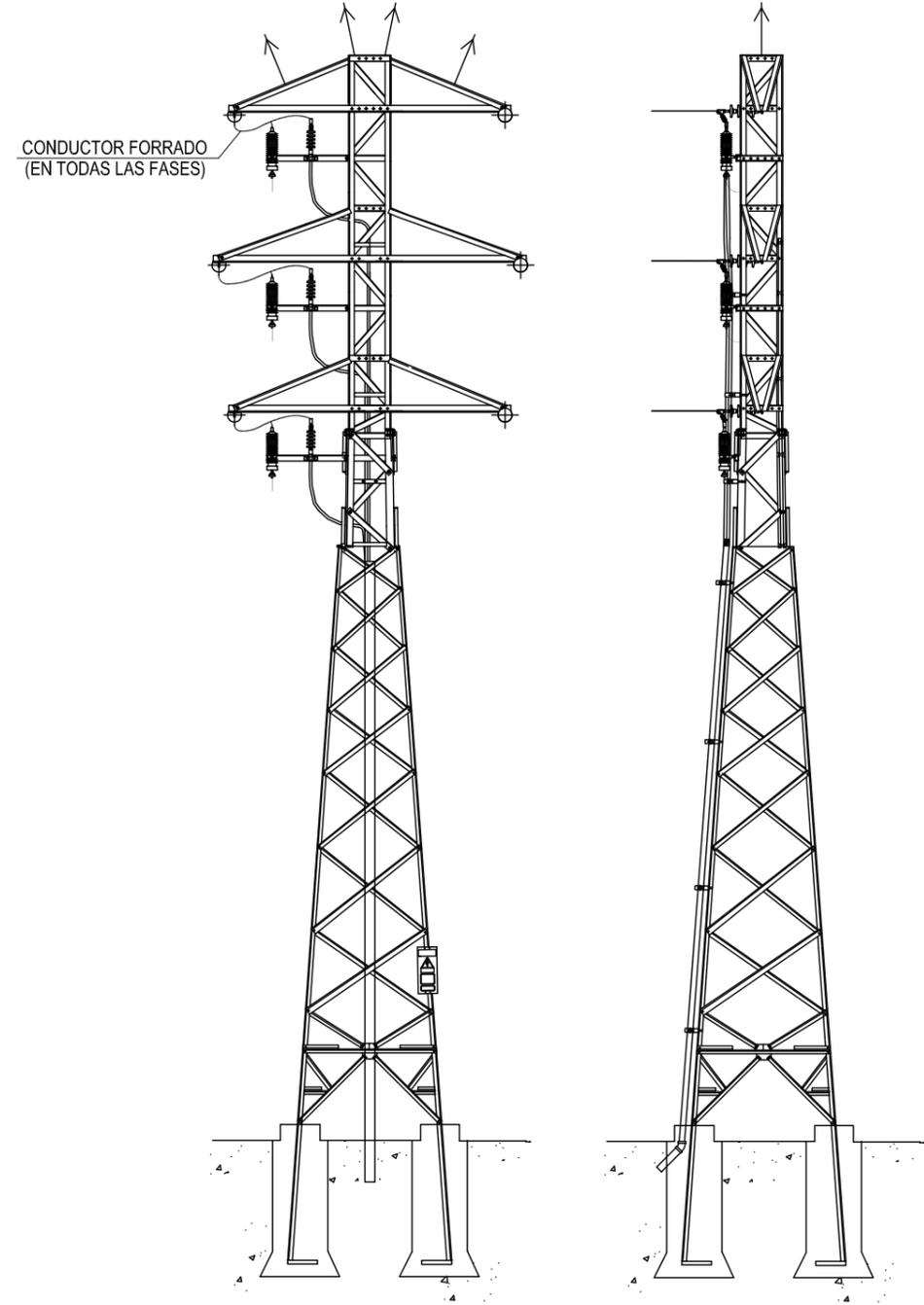
MANUEL BURREL MUR
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 8567

INSTALACION FOTOVOLTAICA DE 29,957 MWp "FV SOLARIA-POLEÑINO I"		FECHA Julio 2018
EMPLAZAMIENTO	Poleñino-Huesca	ESCALA EN PLANO
PETICIONARIO	PLANTA FV 3 SL	Nº DE PLANO 36
P36 Tomas de tierra apoyos y cimentaciones		

APOYO N°1



**APOYO N°17
CONVERSIÓN AÉREO - SUBTERRÁNEA**



REALIZADO POR:
MARÍA JESÚS UBAU LÓPEZ
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 8586

MANUEL BURREL MUR
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL
Colegiado nº 8567

INSTALACION FOTOVOLTAICA DE 29,957 MWp "FV SOLARIA-POLEÑINO I"

EMPLAZAMIENTO Poleñino-Huesca

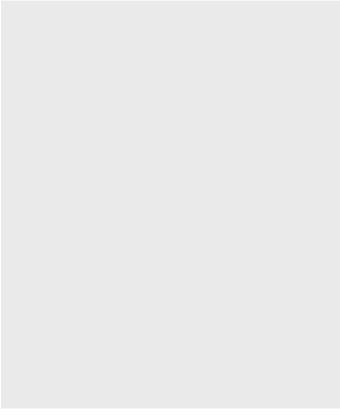
PETICIONARIO PLANTA FV 3 SL

P37 Apoyos N°1 y N°17

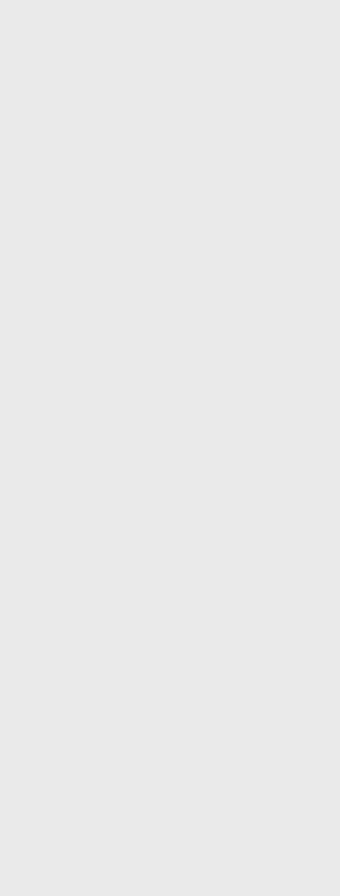
FECHA
Julio 2018

ESCALA
SIN ESCALA

Nº DE PLANO
37



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

Anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica

Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

Anejo 7. Estudio de inundabilidad

GOBIERNO DE ARAGÓN

Consejería de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Cultura y Patrimonio

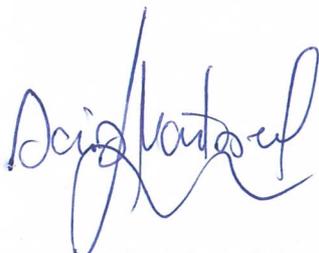
ENTRADA. GOBIERNO DE ARAGON
REGISTRO GRAL GO. DE ARAGON.
E-PIGNATELLI. DPTO. HACIENDA
Y ADM. PUBLICA (REGIS)
21/06/2018 - 10:45
E20180378000

ILMO. SR.:

D^a. SONIA MONTANEL TRAMULLA con NIF 17731737 W con domicilio profesional en PALEOYMAS, CIF: B50805852, La Cartuja Baja, Zaragoza, C.P. 50720., Pol. Empresarium, C/ Retama 17, nave 24C, teléfono 976 326565 solicita de V.I., a tenor de lo dispuesto en el Decreto 6/1990 de 23 de enero de la Diputación General de Aragón, le sea concedida autorización para realizar **LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA SOLARIA-POLEÑINO I, 30MW Y LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN, EN LOS TT. MM. DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA).**

En ZARAGOZA a 20 de JUNIO de 2018

DIRECCIÓN DE LA ACTUACION:



Fdo.: SONIA MONTANEL TRAMULLA

ILMO. SR. DIRECTOR GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, GOBIERNO DE ARAGÓN.

Avda Ranillas 5D, planta 2^a

500 Zaragoza

Zaragoza, 18 de julio de 2018
Ref: JAA/amo



CALIDAD Y ESTUDIOS ASESORÍA S.L.
C/ León XIII, 10, 2º
50008 ZARAGOZA

EXP.: 224/2018
Exp. Prev.: 001/18.237

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL TERRENO AFECTADO POR EL PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA SOLARIA- POLEÑINO I, 30MW Y LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN EN LOS TT. MM. DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

Adjunto se remite copia de la Resolución emitida por la Dirección General de Cultura y Patrimonio, CON PRESCRIPCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, relativa al expediente y actuaciones arriba referenciados.

- Se recuerda la obligatoriedad de la presencia permanente de un técnico competente durante el tiempo que duren las mismas.



José Antonio Andrés Moreno
Jefe de Servicio de Prevención y Protección
del Patrimonio Cultural

RESOLUCIÓN, DE 27 DE AGOSTO DE 2018, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO POR LA QUE SE AUTORIZA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL TERRENO AFECTADO POR EL PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA SOLARIA-POLEÑINO I, 30 MW Y LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN EN LOS TÉRMINOS DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

Exp.: 224/2018

Exp. Prev.: 001/18.237

Examinada la solicitud de autorización para realizar prospecciones arqueológicas en el terreno afectado por el Proyecto de Planta Fotovoltaica Solaria-Poleñino I, 30 MW y línea aérea de evacuación en los términos de Poleñino y Lalueza (Huesca), formulada el **21 de junio de 2018** por **D^a Sonia Montanel Tramulla**.

Visto el informe técnico, la propuesta del Jefe de Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural 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 Cultura y Patrimonio,

RESUELVE:

1º - Autorizar a **D^a Sonia Montanel Tramulla** 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 Cultura y Patrimonio, 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 Cultura y Patrimonio, 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 Cultura y Patrimonio, una memoria detallada de los trabajos realizados.

g). Todos los informes y memorias que se presenten a esta Dirección General de Cultura y Patrimonio necesariamente deberán ajustarse al modelo indicado en el anexo a esta resolución. Se entregarán en soporte papel e informático. En caso contrario se tendrán como no recibidos.

h). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de CALIDAD Y ESTUDIOS 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 - La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas 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 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, 27 de junio de 2018

EL DIRECTOR GENERAL DE CULTURA Y PATRIMONIO

Fdo.: Ignacio Escuín Borao.



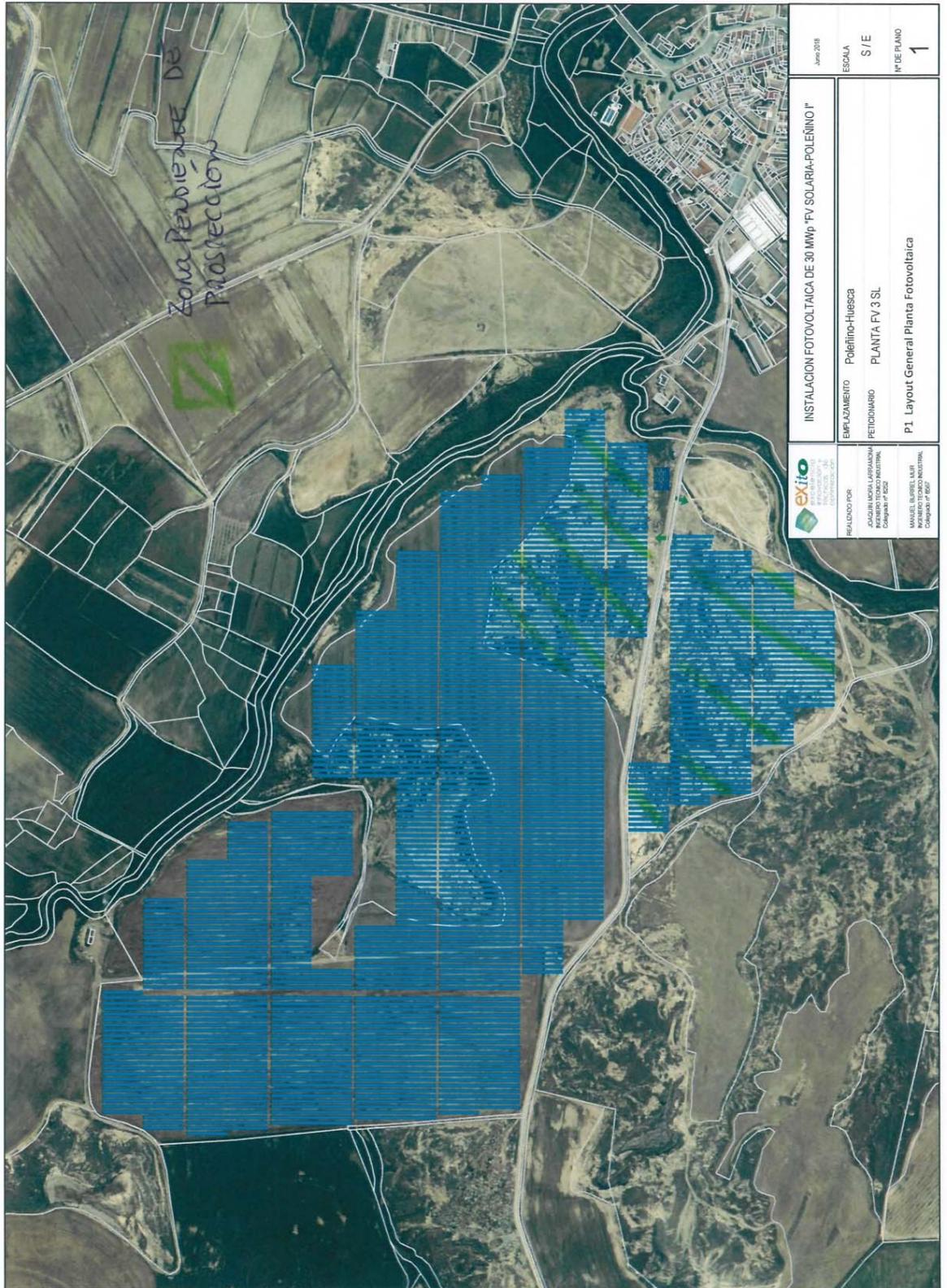
PROSPECCION ARQUEOLÓGICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA DE POLEÑINO Y LA LINEA ELECTRICA DE EVACUACION AL SET MARCEN.

Realizados los trabajos de prospección arqueológica en un 80 % por parte de la empresa PALEOYMAS S.L. se puede concluir lo siguiente:

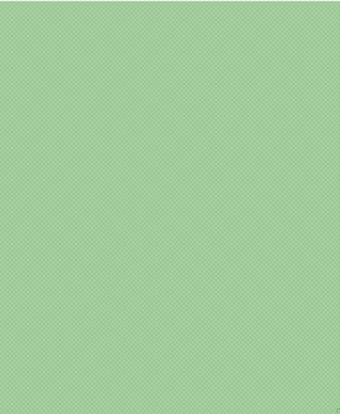
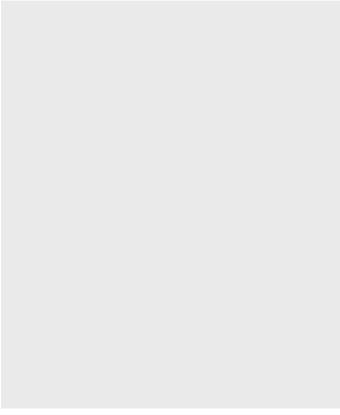
- 1- Se ha prospectado la Línea Eléctrica de evacuación y el 80 % de la superficie del Parque Fotovoltaico.
- 2- En lo concerniente a la Línea Eléctrica no se conocen yacimientos arqueológicos que puedan verse afectados, la prospección no ha deparado el hallado de restos arqueológicos, no obstante, hay determinadas zonas que dado el tipo de cultivo no ha permitido realizar una prospección completa del terreno, estas zonas corresponden con campos de regadíos que la vegetación es bastante frondosa.
- 3- En lo concerniente al Parque Fotovoltaico, según los datos proporcionados por el Gobierno de Aragón, en la zona se ha catalogado el yacimiento La Espartera II, de cronología Hierro II a Romano, examinada la zona con la ubicación del yacimiento en las prospecciones no se han hallado restos en superficie, por lo que podemos determinar que los restos eran muy escasos y se retiraron o bien el yacimiento no está bien posicionado sobre la cartografía. En el informe final de la prospección se plasmarán los resultados de la prospección completa y del entorno con el fin de poder determinar el punto exacto del yacimiento. En las demás partes prospectadas del proyecto, que corresponden con los campos de cultivo y la zona centro de monte, no se han hallado yacimientos arqueológicos nuevos en el entorno de los trabajos de campo.
- 4- Los trabajos de campo se finalizarán en breve, tras una mayor documentación de los yacimientos conocidos, que permita indicarnos su ubicación exacta y la afección.

Atendiendo a las medidas correctoras que pudiera tener este proyecto, se considera necesario realizar los siguientes trabajos en fase de obra:

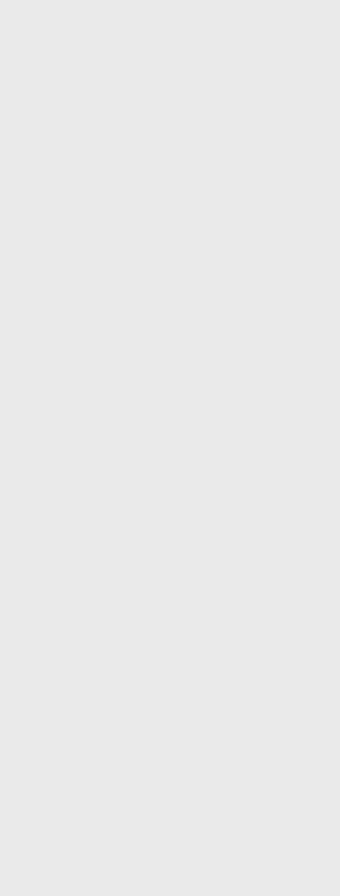
- 1- Control arqueológico de los apoyos de la Línea Eléctrica, que no permiten tener una buena visión del terreno debido al tipo de cultivo (apoyos 10-14).
- 2- Control arqueológico de los movimientos de tierras de la Planta Fotovoltaica, este control periódico puede ayudar a la localización de nuevos restos que deberán ser documentados y extraídos.
- 3- En lo concerniente al yacimiento LA ESPARTERA II, es importante determinar su ubicación, si se lograse localizar el yacimiento fuera del área del proyecto no se pondría ningún tipo de medida compensatoria. Si por el contrario no se consigue determinar su ubicación, es necesario realizar unos sondeos previos en la zona donde se ubica el yacimiento con el fin de determinar si hay restos que no afloran en superficie. Los sondeos arqueológicos a realizar deberán ser mecánicos y documentados por un arqueólogo.



Planta fotovoltaica con la indicación de rayas verdes diagonales de las zonas no prospectadas.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

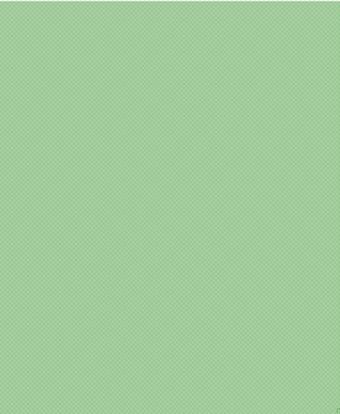
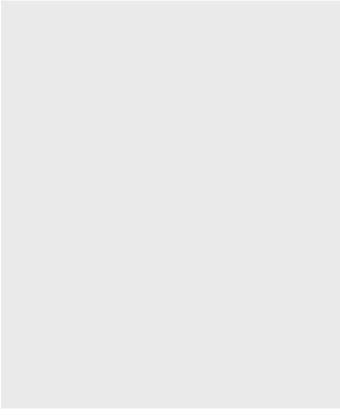
Anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica

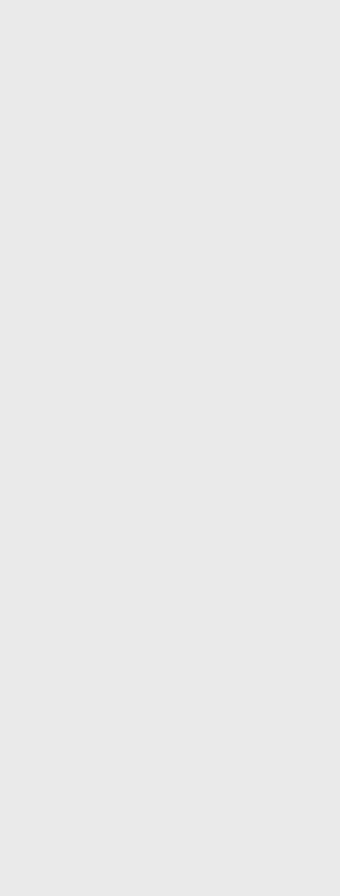
Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

Anejo 7. Estudio de inundabilidad



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

Anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica

Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

Anejo 7. Estudio de inundabilidad

**RESUMEN NO TÉCNICO DEL
ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL
DEL PROYECTO DEL
PARQUE FOTOVOLTAICO
“FV SOLARIA - POLEÑINO I”
EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y
LALUEZA (HUESCA)**

AGOSTO 2018

Ref nº CE 82-0518 MA

PROMOTOR:



León XIII 10, 2º - Izda.
50008 - ZARAGOZA

Tel.: 976 23 38 51

www.calidadyestudios.com

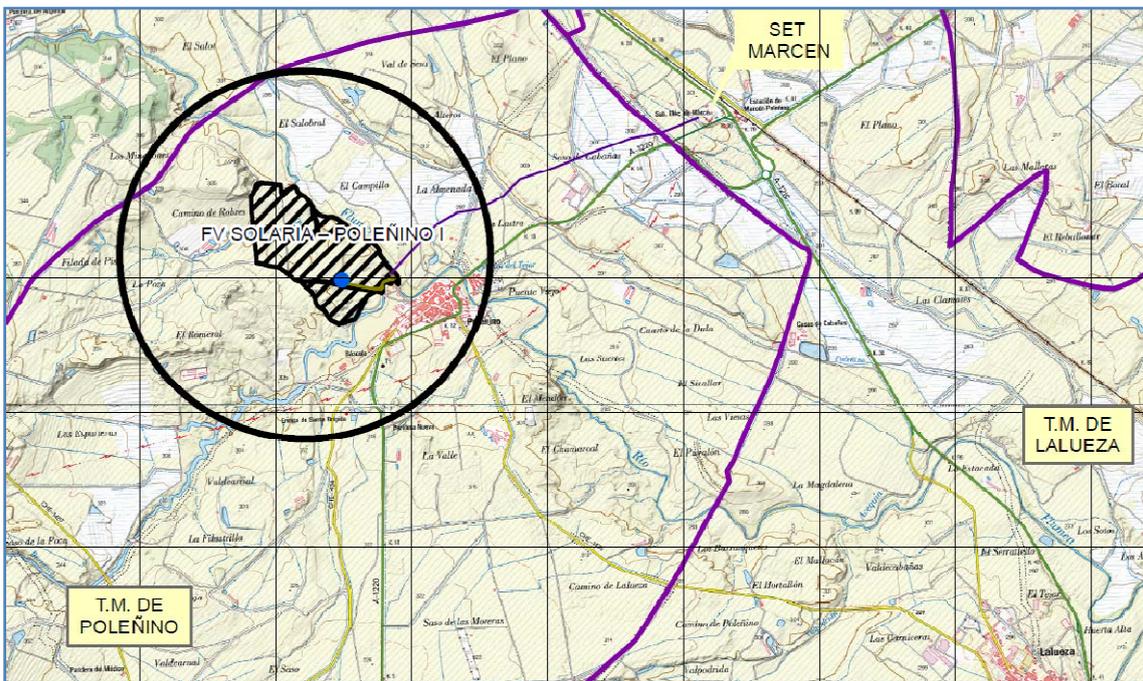
ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO	4
3.	CARACTERIZACION AMBIENTAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	6
4.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	6
5.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	9
6.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	12
7.	CONCLUSIONES	13

1. INTRODUCCIÓN

PLANTA FV 3, S.L. perteneciente al Grupo SOLARIA con NIF: B-85481547 y con domicilio social en Calle Princesa, número 2, 4ª planta, 28008 Madrid, es la actual promotora de la planta fotovoltaica “FV SOLARIA - POLEÑINO I” y sus infraestructuras de evacuación asociadas, situadas en la Comarca aragonesa de “Los Monegros” al sureste de Huesca en una zona de uso eminentemente agrícola con una altitud máxima que ronda los 300 m sobre el nivel del mar, en los parajes denominados “El Romeral” y “Camino de Robres”. El punto de vertido de la electricidad producida se realizará en la subestación (SET) Marcén situada a unos 3,5 km de distancia del Parque solar.

Figura 1. Emplazamiento previsto



Las parcelas catastrales afectadas por la implantación del parque fotovoltaico son las siguientes:

Tabla 1.1. Relación de parcelas afectadas por el Parque FV SOLARIA - POLEÑINO I

MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	REF CATASTRAL	SUPERFICIE (HAS)
Poleñino	502	10	22252B502000100000IQ	50,411
Poleñino	503	38	22252B503000380000IU	9,058
TOTAL				59,47 Ha

Tabla 1.2. Trazado línea eléctrica de evacuación

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. APOYOS LÍNEA 45 kV				
APOYO	SERIE APOYO	X	Y	Z
PÓRTICO SALIDA SET		722639.89	4639196.95	299,50
1	AGR-14000-10	722699.56	4639225.16	297,28
2	C-1000-22	722774.81	4639304,76	293,23
3	MI-1500-16	722888,7	4639425,25	294,65
4	MI-1500-16	723007.47	4639550.89	292,82
5	C-2000-22	723130.25	4639680.78	293,04
6	HAR-9000-15	723257.81	4639815.72	298,84
7	MI-1500-18	723418,68	4639848,52	298,16
8	H-4500-16	723607,01	4639886,91	307,98
9	C-2000-22	723785,53	4639882,48	310,29
10	C-2000-22	723953,97	4639878,29	305,83
11	HAR-7000-15	724170,17	4639872,92	309,56
12	C-2000-24	724314,31	4639928,75	301,53
13	MI-1500-16	724474,46	4639988,36	301,82
14	H-3500-16	724614,49	4640042,3	302,98
15	C-4500-24	724834,71	4640080,48	301,13
16	MI-2000-16	724990,44	4640143,44	301,55
17	AGR-14000-12	725121,73	4640191,95	300,67

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la construcción de una Planta Solar Fotovoltaica, denominada FV SOLARIA – POLEÑINO I, en los municipios de Poleñino y Lalueza (Huesca), conectada a la red eléctrica, de 30 MW de potencia pico máxima, igual a la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicos que configuran dicha instalación, conforme a lo establecido en el art. 3 del R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Así como la infraestructura de evacuación de la energía hasta el SET Marcen, ubicado en el municipio de Lalueza (Huesca). Esta energía será transportada a través de una línea aérea de 45 kV que enlazará al SET Marcen.

La configuración de la planta es la siguiente:

- ★ *Número de módulos: 86.832.*
- ★ *Potencia pico de la planta: 29.957.040 Wp*
- ★ *Nº de inversores: 16.*
- ★ *Potencia nominal de la planta: 24.944.000 VA AC máxima.*

Las principales características del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I son las siguientes:

Tabla 2.1. Principales características del parque fotovoltaico FV SOLARIA - POLEÑINO I

PARQUE FOTOVOLTAICO	FV SOLARIA - POLEÑINO I
Titular	PLANTA FV 3, S.L.
Términos Municipales	Poleñino y Lalueza
Potencia instalada	30 MW _p (25 MW _n)
Módulos	Hanwha Q PRIME LG5 (86.832 unidades)
Inversores	INGETEAM INGECONSUN 1560TL-B600 (16 unidades)
Red Media Tensión	45 kV

Tabla 2.2. Características técnicas de la línea aérea de evacuación

LAAT	FV SOLARIA - POLEÑINO I
Titular:	PLANTA FV 3 SL
Tensión (kV):	45
Longitud (km):	2,74

Categoría de la línea:	2º
Zona/s por la/s que discurre:	Zona A
Velocidad del viento considerada (km/h):	120
Tipo de montaje:	Doble Circuito (DC)
Número de conductores por fase:	1
Frecuencia:	50Hz
Factor de potencia:	0,8
Nº de apoyos proyectados:	17
Nº de vanos:	16
Cota más baja (m):	292,82
Cota más alta (m):	310,29

Los datos aportados se basan en el "PROYECTO ADMINISTRATIVO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA FV SOLARIA – POLEÑINO I" redactado por la ingeniería ÉXITO EMPRESA con fecha julio 2018.

Los movimientos de tierra estimados para nivelar la parcela, zanjas, caminos y cimentaciones de los apoyos son los siguientes, todos ellos en suelo, no hay superficie rocosa.

- Excavaciones PFV:
 - Desmontes: 90.250 m³
 - Terraplén: 85.250 m³
- Zanjas PFV: 3.966,57 m³
- Zanjas media tensión 30kv: 2.520 m³
- Zanjas media tensión 45 kv: 244 m³
- Longitud de caminos internos: 4.897 ml (4 m de ancho x 0,20 m de profundidad)
- Cimentaciones PowerStation y SET: 414.4 m³
- Vallado: 4.602 ml
- Cimentaciones de apoyos de la línea: 113,75 m³ para los 17 apoyos

Se prevé la instalación de un vallado perimetral cinético permeable a la fauna silvestre como mesomamíferos sin elementos cortantes ni punzantes. Asimismo, se instalará un sistema de control y seguridad para proteger el acceso a las instalaciones.

3. CARACTERIZACION AMBIENTAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

La zona de actuación se corresponde con un mosaico agrícola de regadío con un relieve suave fundamentalmente. En los márgenes de los caminos y de los campos de cultivo, en los que el suelo tiene una concentración alta de nitrógeno, se desarrolla vegetación arbustiva formada principalmente por ontina, capitana así como especies herbáceas como albardín y avena silvestre. Destacan en este hábitat, por sus mayores dimensiones, la retama y el taray. En las zonas con eflorescencia salinas, existen especies halófilas como la sosa o la orgaza.

En las orillas del río Flumen, a su paso por el norte de la parcela, se desarrollan chopos y álamos junto con un estrato arbustivo compuesto por tamarices, juncos, carrizos, zarzas y cañas.

Entre la avifauna de la zona, cabe destacar la abundante presencia de cigüeña común, con numerosos puntos de nidificación al tratarse de una zona propicia para su alimentación con pequeños invertebrados que habitan en los campos de regadío. Asimismo es área de campeo de milano real, aguilucho lagunero, aguilucho pálido, mochuelo común, ratonero común y búho real.

La fauna en general que destaca en la zona de estudio está compuesta por mamíferos como conejos, el zorro, jabalí, erizos, comadreas, etc. y también pequeños reptiles.

La zona de estudio no se encuentra incluida en ningún Espacio Natural Protegido, ni de la Red Natura 2000, ni de Planes de Ordenación del Territorio. Tampoco afecta a ningún monte de utilidad pública aunque el trazado aéreo de la LAAT cruzará de forma perpendicular la Colada de Poleñino a Grañen y la Cañada Real del Saso.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Los principales impactos identificados a partir de las acciones del proyecto son:

Principales acciones del proyecto	Impactos derivados
FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Construcción estructuras e instalación placas Instalación apoyos y zonas de servidumbre Apertura y adecuación caminos Trafico vehículos y maquinaria Acopio materiales y maquinaria	Desbroces y despejes Movimiento de tierras Ocupación del suelo Contaminación atmosférica (ruido y polvo) Destrucción de la cubierta vegetal Vertidos accidentales Incremento procesos erosivos Generación de residuos Modificación del paisaje Efecto barrera y molestias fauna Ocupación provisional vías pecuarias

FASE DE FUNCIONAMIENTO	
Presencia infraestructura Mantenimiento vías de acceso Mantenimiento infraestructuras Comercialización energía renovable	Riesgo de colisión y electrocución avifauna Fragmentación del hábitat Mayor trasiego de personas y vehículos Desbroces y despejes Generación de residuos Vertidos accidentales Intrusión paisajística Ocupación del suelo Ruido, vibraciones y electromagnetismo Incremento mano de obra (+) Mayor competitividad (+)
FASE DE DESMANTELAMIENTO	
Desmantelamiento infraestructuras Restauración paisajística	Generación de residuos Vertidos accidentales Restitución paisaje y hábitats (+)

Los potenciales impactos valorados en el presente estudio consideran como beneficioso el impacto sobre la población como consecuencia de la contratación de trabajadores y la comercialización de energía a base de recursos renovables.

Se consideran compatibles los impactos en la fase de construcción sobre el medio físico (atmósfera, suelos y aguas), sobre el medio biótico (flora, fauna y espacios protegidos), el medio socioeconómico y patrimonio (cultural y vías pecuarias). Como moderados las molestias a la fauna y modificación del paisaje.

En la fase de funcionamiento se consideran moderados los efectos previstos como la ocupación del suelo, la intrusión visual en el paisaje y para la línea eléctrica aérea, los riesgos de colisión y electrocución. Sin embargo, tras la adopción de las medidas correctoras y/o compensatorias, se considera que dichas afecciones pueden ser significativamente mitigables o compensadas.

Ninguno de los impactos considerados ha alcanzado la valoración de severo o crítico.

MATRIZ VALORACIÓN IMPACTOS CORREGIDOS	VALORACIÓN IMPACTO TRAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS				
FACTORES DEL MEDIO	POSITIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO
MEDIO FÍSICO					
Atrnósfera					
Geología			MITIGABLE		
Suelos			MITIGABLE		
Agua					
MEDIO BIOTICO					
Flora					
Fauna			MITIGABLE Y COMPENSABLE		
MEDIO PERCEPTUAL					
Paisaje			COMPENSABLE		
ESPACIOS PROTEGIDOS					
Espacios y Hábitats					
MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
Socioeconómico					
Patrimonio					

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Por su parte, las medidas preventivas o correctoras propuestas en el EsIA se centran en reducir en la medida de lo posible las afecciones ocasionadas durante la fase de obras sobre el suelo, minimizando la superficie de ocupación; sobre la atmósfera, manteniendo su calidad mediante el control de la emisión de polvo y partículas, y evitando los niveles sonoros elevados; sobre el suelo y la vegetación mediante la retirada y conservación de la tierra vegetal para la restauración posterior de las zonas afectadas por las obras; en la protección de los cauces superficiales evitando los vertidos en las zonas de drenaje; se protegerá la vegetación de las zonas sensibles y se realizará un seguimiento de la incidencia de las obras en la fauna; se protegerá al patrimonio histórico-arqueológico; se llevará a cabo una correcta gestión de los residuos; se desarrollará un programa de prevención de incendios y se adoptarán medidas de protección del paisaje.

El estudio de impacto, incluye un proyecto de restauración de la cubierta vegetal en las zonas de acopio y tramos de camino de acceso que se desarrollarán sobre matorral mixto, en el que se contempla la retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal, lo que contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos y se sembrará, si necesario, una cubierta vegetal constituida por una mezcla de especies herbáceas y algunas leñosas arbustivas (romero, tomillo y aliaga).

A continuación se presentan de forma esquemática, las principales medidas propuestas por el promotor para minimizar, mitigar o eliminar los efectos negativos esperados

MEDIDAS GENERALES

<ul style="list-style-type: none"> • DISEÑO DEL TRAZADO DE VIAS DE ACCESO
<ul style="list-style-type: none"> - Selección trazado de menor impacto ambiental - Utilización de caminos y vías existentes - Menos afecciones a propiedades particulares - Trazado adaptado al relieve - Delimitar zonas excluidas y permitidas según su interés o relevancia ambiental - Limitar el acceso a las zonas excluidas
<ul style="list-style-type: none"> • OCUPACIÓN DE LAS OBRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Delimitación de la zona de ocupación mediante jalonamiento - Jalonamiento especial para áreas ambientalmente relevantes (hábitats, yacimientos, etc.) - Tránsito limitado a zonas acotadas - Restauración ambiental de zonas ocupadas
<ul style="list-style-type: none"> • INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> - Información y divulgación Buenas Prácticas Ambientales en Obra

<ul style="list-style-type: none"> • SUPERVISIÓN EN OBRA
- Supervisión por Técnico Especialista en Medio Ambiente durante el desarrollo de los trabajos
<ul style="list-style-type: none"> • CENTRO DE CONTROL PREFABRICADO
- Instalación de un edificio prefabricado con menor impacto ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • GESTIÓN DE RESIDUOS
- Redacción Estudio de Gestión de Residuos según Decreto 262/2006
- Reutilización excedentes de excavación
- Gestión de residuos según su calificación y codificación mediante gestor autorizado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> • CALIDAD DEL AIRE Y NIVEL DE RUIDO
- Riegos periódicos
- Recubrimiento de la carga en transporte de materiales pulverulentos
- Prohibición incineraciones
- Control velocidad circulación vehículos y maquinaria
- Revisión y control mantenimiento maquinaria
- Inspecciones técnicas obligatorias para vehículos
- Limitación actividades en horario diurno
- Cumplimiento objetivos de calidad acústica según RD 1367/2007
<ul style="list-style-type: none"> • DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA
- Restauración de instalaciones auxiliares
- Acondicionamiento de puntos de acopio para segregación de residuos
<ul style="list-style-type: none"> • VERTIDOS ACCIDENTALES
- Áreas acondicionadas para operaciones de limpieza y mantenimiento maquinaria
- Zona impermeabilizada y cubierta para albergar sustancias peligrosas
- Cubetas impermeables bajo los equipamientos de los transformadores
- Gestión de aceites usados
<ul style="list-style-type: none"> • HABITATS Y VEGETACIÓN
- Delimitación de las áreas ambientalmente sensibles mediante jalonamiento
- Reutilización de tierra de excavación
- Si existen tierras sobrantes, traslado a servicio público o gestor autorizado
- Restauración paisajística de instalaciones auxiliares
- Control de vegetación entre placas con sistemas manuales
- Ubicación de áreas de acopio en terrenos sin cobertura vegetal
- Aprovechamiento de caminos y vías de accesos existentes
- Revisión y mantenimiento maquinaria en zonas específicamente acondicionadas
- Control y seguimiento mediante Programa de Vigilancia Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • FAUNA

<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de obras respetando fase prenupcial y de cría de especies sensibles - Inventario de las posibles localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas - Vallado perimetral que permita permeabilidad de especies meso mamíferos - Medidas anticolidión y antielectrocución - Medidas antiposado - Trasego de vehículos y personal limitado en las zonas sensibles para las aves - Limitación horaria de las operaciones de obra - Formación y sensibilización a los operarios - Control y seguimiento avifauna durante los 3 primeros años de funcionamiento del tendido eléctrico
<ul style="list-style-type: none"> • PAISAJE
<ul style="list-style-type: none"> - Plantación perímetro vallado con especies autóctonas - Reutilización de la tierra de excavación - Siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas autóctonas - Canalizaciones previstas paralelas a caminos existentes - Optimizar uso de accesos existentes y terrenos de labor - Proyecto de restauración de zonas afectadas en fase de obra y zonas degradadas en caso de cese de la actividad
<ul style="list-style-type: none"> • PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL
<ul style="list-style-type: none"> - Realización de una prospección arqueológica por personal técnico cualificado - Realización de catas arqueológicas si procede - Señalización de yacimientos mediante jalonamiento si existen - Control y seguimiento arqueológico por técnico competente durante la fase de movimiento de tierras - Informes de seguimiento ambiental en obra -Autorización ocupación temporal en vías pecuarias
<ul style="list-style-type: none"> • MEDIO SOCIOECONÓMICO
<ul style="list-style-type: none"> - Fomento del empleo - Ajustar la duración de las obras al cronograma previsto - Limitar las actividades de obra a horario diurno - Señalizar las zonas peligrosas para personas, animales o cosas - Señalización en cruces advirtiendo entrada y salida de camiones
<p>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Inventario previo a las obras de las localizaciones de cría de especies faunísticas amenazadas especialmente avifauna - Instalación de cajas nido para evitar electrocución con postes eléctricos - Seguimiento mortandad avifauna bajo tendido eléctrico durante 3 primeros años - Estudio poblacional especies cinegéticas

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental planteado abarca tanto la fase de construcción como la de funcionamiento. Con esta medida se pretende realizar el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, mantener el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras, y su eficacia y, en el caso de observarse desviaciones graves, proponer la adopción de medidas correctoras complementarias. Contendrá como mínimo el seguimiento de los siguientes aspectos:

- Seguimiento de las especies de avifauna esteparias protegidas
- Procesos erosivos y drenaje natural
- Labores de revegetación y restauración paisajística

El responsable y equipo encargado de la vigilancia ambiental elaborarán, previo al comienzo de la obra, un informe en el que se certificará la adecuación de los proyectos constructivos, así como la disponibilidad por parte del promotor de las autorizaciones administrativas que resulten exigibles, conforme a lo previsto en el estudio de impacto ambiental y la correspondiente DIA. En fase de ejecución del proyecto de obras, se elaborarán informes semestrales en los que se contemplen los parámetros de seguimiento ambiental del estudio de impacto ambiental, de la DIA y del programa de vigilancia ambiental y su adecuación a ellos.

Se realizará un seguimiento de la fauna singular y amenazada asociada al ambiente estepario, que permita discernir la evolución de las poblaciones.

Los informes de vigilancia y seguimiento se entregarán a la dirección de obra que deberá tenerlos en cuenta y se trasladarán a los responsables de las administraciones públicas con competencias en materias de inspección, seguimiento y vigilancia ambiental de la obra, elaborándose además un informe final que se remitirá al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

7. CONCLUSIONES

Este Estudio de Impacto Ambiental pretende ser una eficaz herramienta preventiva orientada a evitar, reducir o minimizar, los efectos sobre el medio ambiente derivados de la ejecución del proyecto de instalación y funcionamiento del parque fotovoltaico POLEÑINO I y sus infraestructuras asociadas en los términos municipales de Poleñino y Lalueza (Huesca).

Como cualquier proyecto, su desarrollo provocará una serie de efectos sobre el medio aunque sin duda, las mayores afecciones se darán en la fase de funcionamiento con la ocupación del suelo, la intrusión visual en el paisaje y la alteración de hábitats para la fauna esteparia del ámbito de actuación.

En consecuencia, se han establecido una serie de medidas para evitar los impactos previsibles, corregir los moderados y mitigar los inevitables.

La principal conclusión que se extrae de la definición del proyecto y de la toma en consideración de las medidas preventivas y correctoras, es que la puesta en funcionamiento del parque fotovoltaico no va a provocar ningún impacto severo ni crítico sobre el medio ambiente, por lo que, adoptando las medidas necesarias, se considera compatible con los usos actuales y futuros.

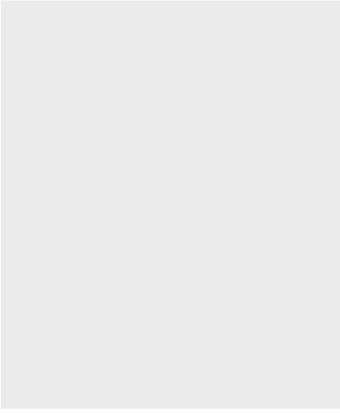
A la vista de los resultados finales del presente Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que no existen implicaciones ambientales de relevancia significativa causadas por la ubicación de este proyecto. **Se pretende compatibilizar la explotación de un recurso renovable, como la energía solar, con la conservación de los valores ambientales.**

El equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental del parque fotovoltaico de POLEÑINO I y sus infraestructuras de evacuación está constituido por un equipo multidisciplinar de técnicos con titulación universitaria adecuada y con la capacidad y experiencia suficientes para acreditar el contenido de los datos reflejados, tal y como establece el artículo 38 de la Ley 11/2014. A continuación se identifican sus autores:

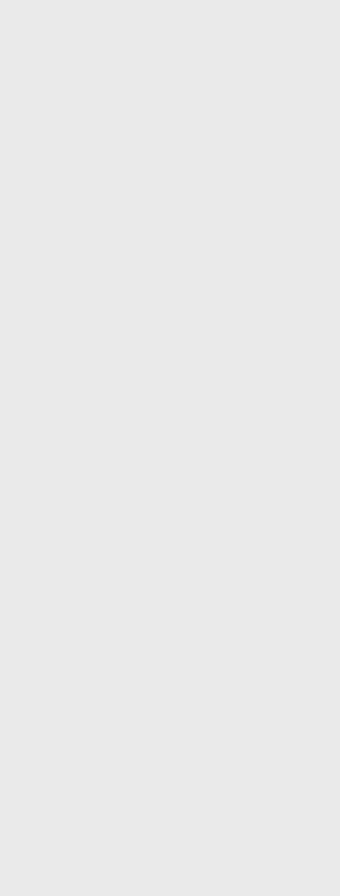
EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		FECHA: Agosto 2018
Coordinador del proyecto:		
DAISY RODRÍGUEZ TOLEDANO	Licenciada en Ciencias Ambientales	DNI: 71.505.245-Q
Técnicos colaboradores:		
NEUS VINYET MIRET	Ingeniera de Montes	
CARLOS AVILA CALZADA	Biólogo paisajista	
FEDERICO VICENTE LOZANO	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	
ALBERTO GARRIDO MARTOS	Abogado experto en Urbanismo	
DANIEL BUENO MARCO	Delineante	



Fdo. Daisy Rodríguez Toledano. Licenciada en Ciencias Ambientales



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



ANEJOS

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Estudio de flora

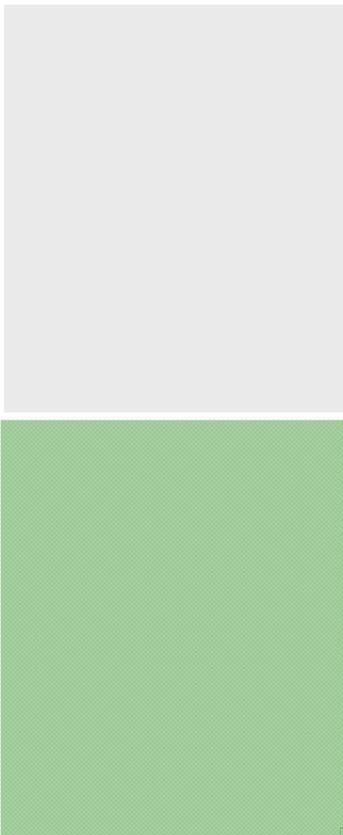
Anejo 3. Afecciones del tendido eléctrico sobre la avifauna

Anejo 4. Prospección arqueológica

Anejo 5. Simulación fotográfica

Anejo 6. Resumen no técnico

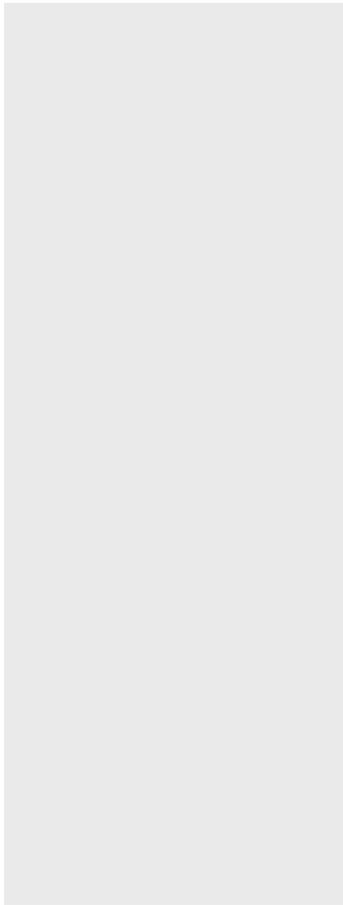
Anejo 7. Estudio de inundabilidad

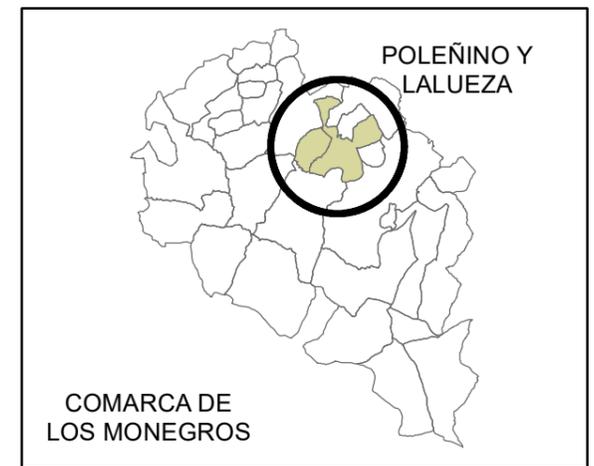
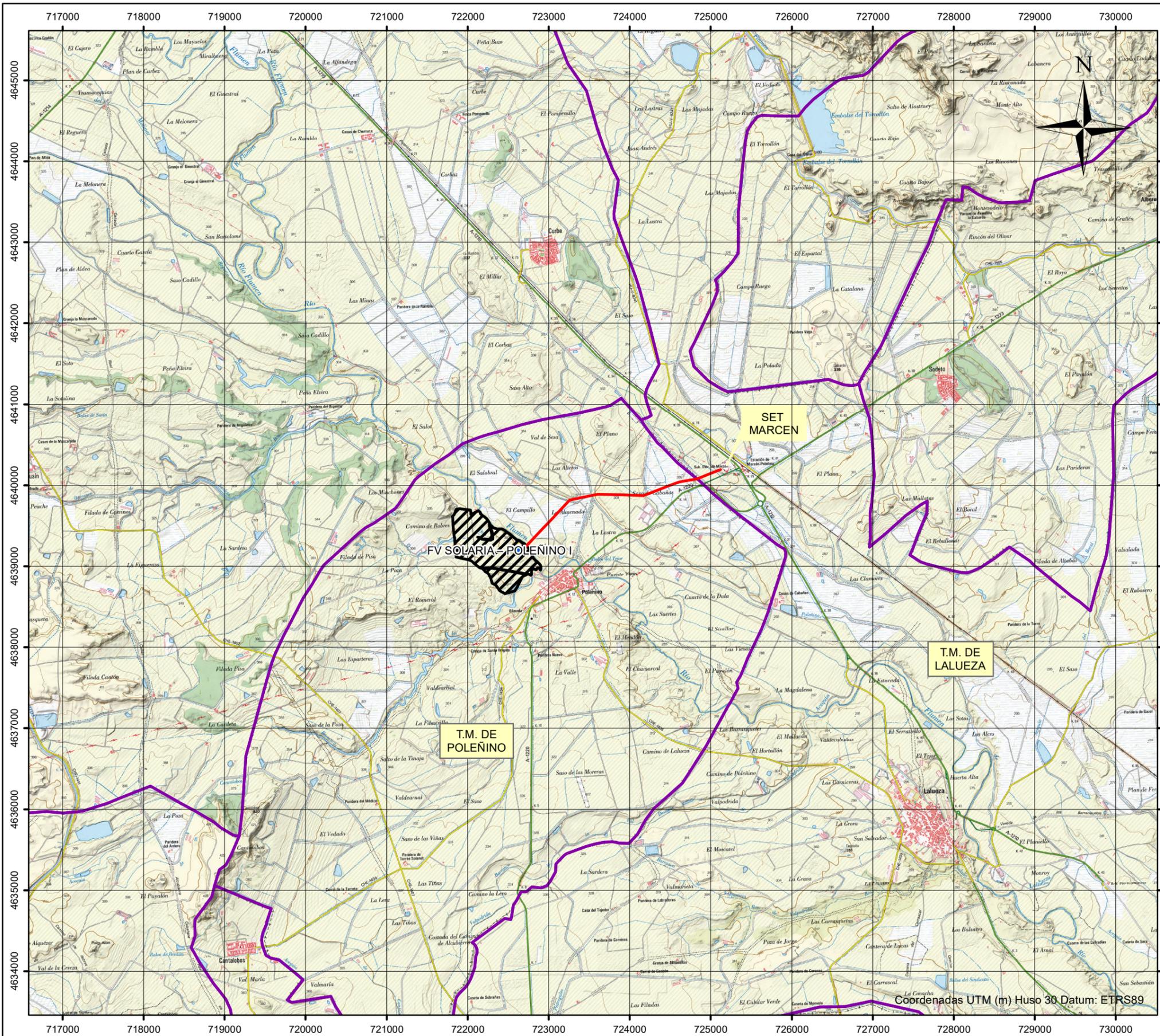


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO “FV SOLARIA - POLEÑINO I” EN LOS TTMM DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)



PLANOS

- 
- PLANO 1. Situación y emplazamiento
 - PLANO 2. Infraestructuras existentes y proyectadas
 - PLANO 3. Geología
 - PLANO 4. Geomorfología
 - PLANO 5. Edafología
 - PLANO 6. Hidrología
 - PLANO 7. Usos del suelo
 - PLANO 8. Espacios Naturales Protegidos
 - PLANO 9. Vías pecuarias
 - PLANO 10. Hábitats
 - PLANO 11. Zonas de protección avifauna
 - PLANO 12. Mapa de riesgos inundaciones
 - PLANO 13. Unidades del paisaje
 - PLANO 14. Cuencas visuales



PLANTA FOTOVOLTAICA

FV SOLARIA - POLEÑINO I	X (UTM ETRS89)	Y (UTM ETRS89)
	722346	4639181

LÍNEA DE EVACUACIÓN

VERTICES	X (UTM ETRS89)	Y (UTM ETRS89)
01	722700	4639225
02	722775	4639305
03	722889	4639425
04	723007	4639551
05	723130	4639681
06	723258	4639816
07	723419	4639849
08	723607	4639887
09	723786	4639882
10	723954	4639878
11	724170	4639873
12	724314	4639929
13	724474	4639988
14	724614	4640042
15	724835	4640080
16	724990	4640143
17	725122	4640192

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:
CALIDAD Y ESTUDIOS
León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
Tel.: 976 23 38 51

Daisy Rodriguez
Licenciada en Ciencias Ambientales

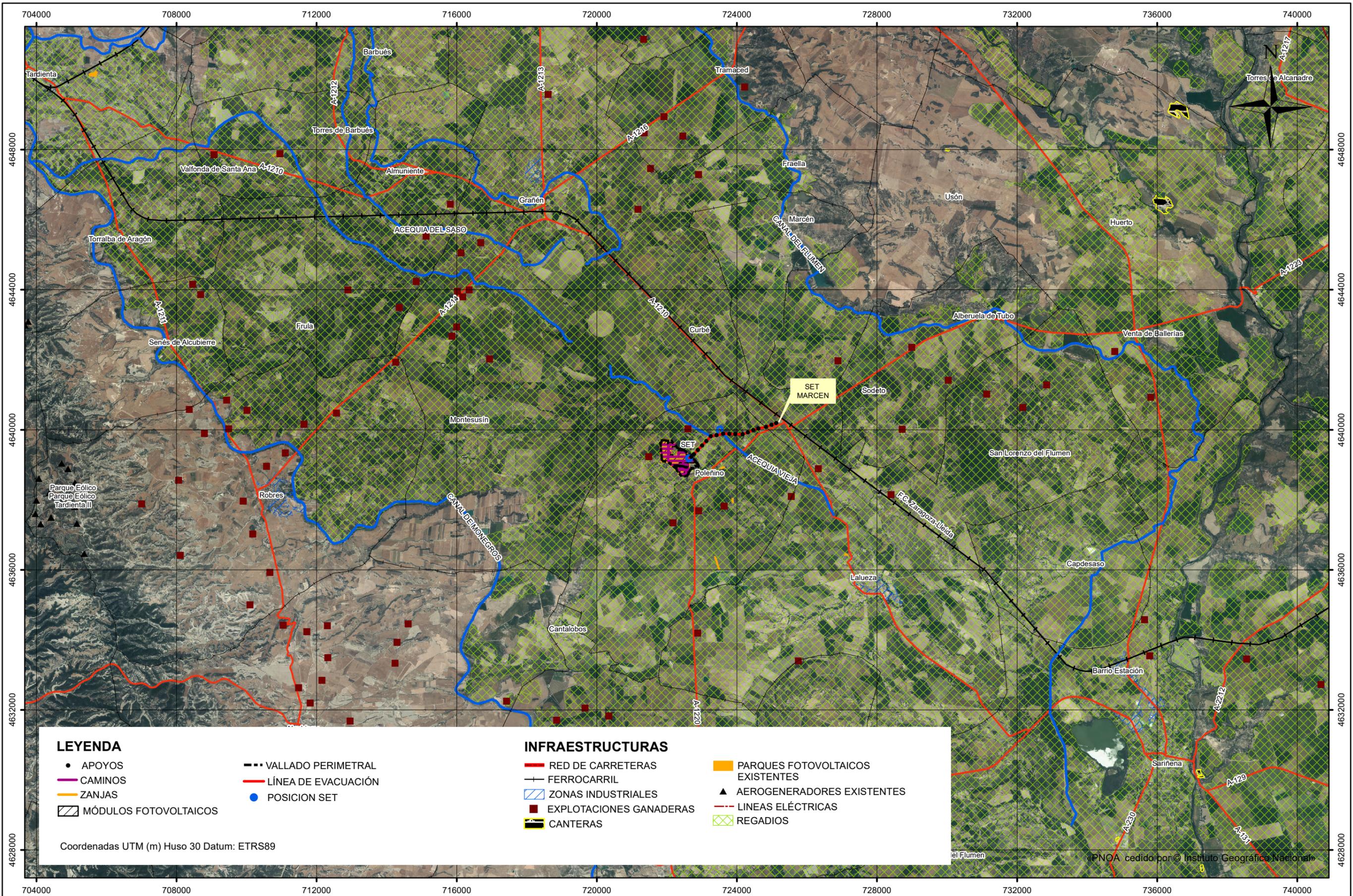
ESCALA:
S/E

Nº PLANO:
1

DESIGNACION:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA:
AGO. 2018

PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN
- POSICION SET

INFRAESTRUCTURAS

- RED DE CARRETERAS
- FERROCARRIL
- ▨ ZONAS INDUSTRIALES
- EXPLOTACIONES GANADERAS
- CANTERAS
- PARQUES FOTOVOLTAICOS EXISTENTES
- ▲ AEROGENERADORES EXISTENTES
- LINEAS ELÉCTRICAS
- ▨ REGADIOS

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

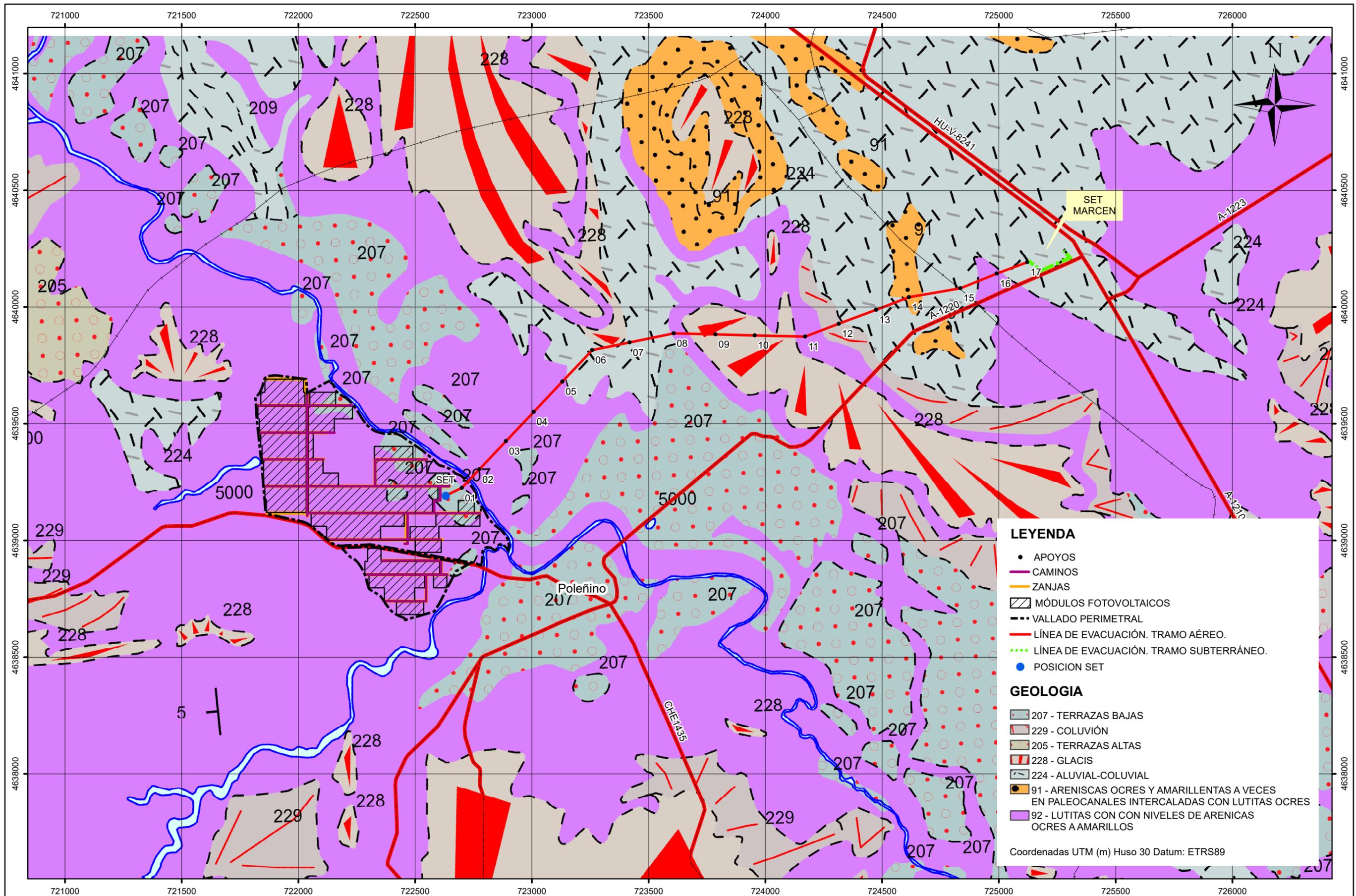
EQUIPO REDACTOR:
CALIDAD Y ESTUDIOS
León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
Tel.: 976 23 38 51

[Signature]
Daisy Rodríguez
Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:100.000

Nº PLANO: **2**
DESIGNACION: **INFRAESTRUCTURAS**

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

GEOLOGIA

- 207 - TERRAZAS BAJAS
- 229 - COLUVIÓN
- 205 - TERRAZAS ALTAS
- 228 - GLACIS
- 224 - ALUVIAL-COLUVIAL
- 91 - ARENICAS OCRES Y AMARILLENTAS A VECES EN PALEOCANALES INTERCALADAS CON LUTITAS OCRES
- 92 - LUTITAS CON CON NIVELES DE ARENICAS OCRES A AMARILLOS

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

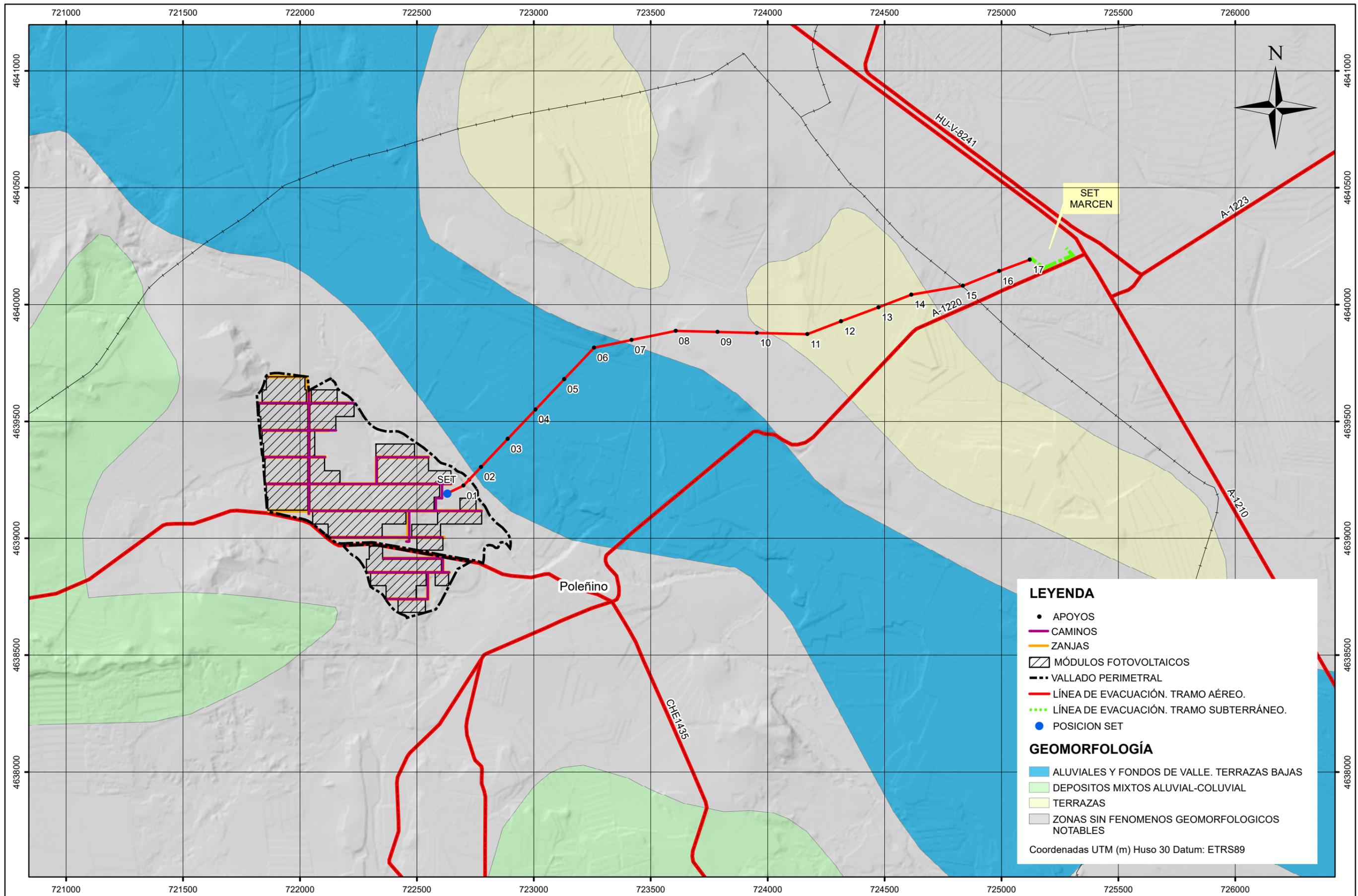
 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:15.000

Nº PLANO:
3

DESIGNACION:
GEOLOGÍA

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- ... LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

GEOMORFOLOGÍA

- ALUVIALES Y FONDOS DE VALLE. TERRAZAS BAJAS
- DEPOSITOS MIXTOS ALUVIAL-COLUVIAL
- TERRAZAS
- ZONAS SIN FENOMENOS GEOMORFOLOGICOS NOTABLES

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

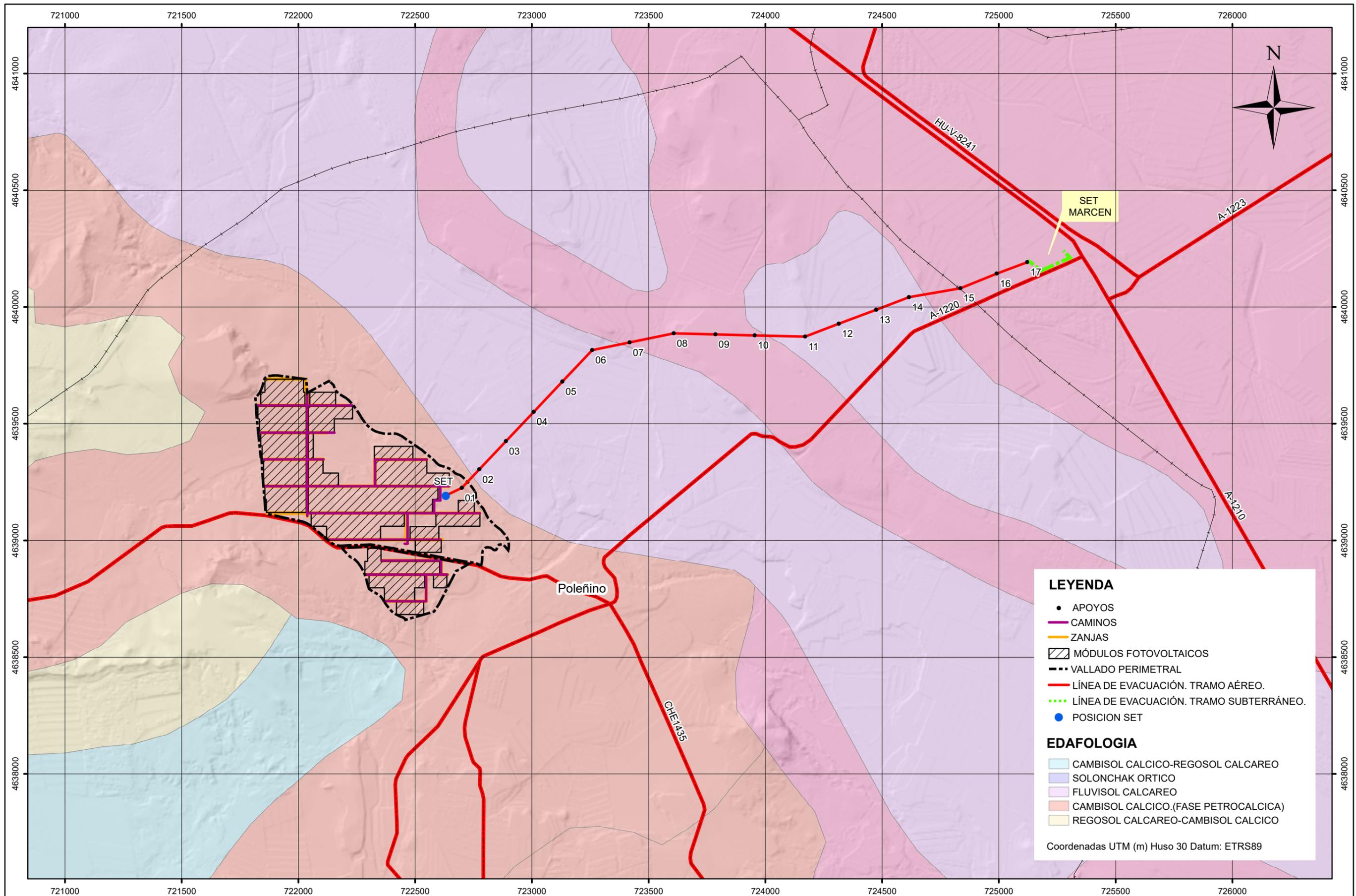
 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:15.000

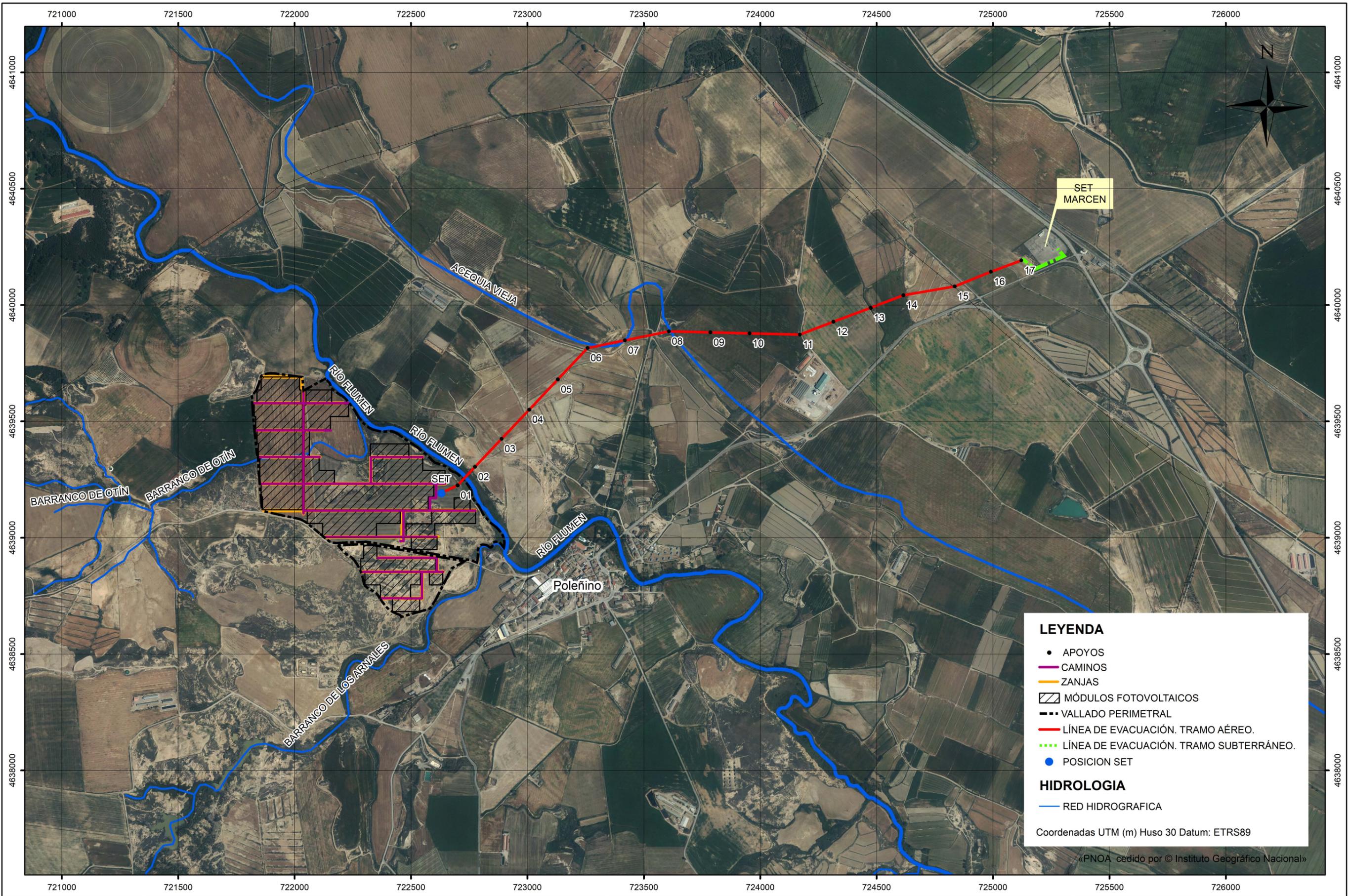
Nº PLANO:
4

DESIGNACION:
GEOMORFOLOGÍA

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



PETICIONARIO: PLANTA FV 3, SL	TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)	EQUIPO REDACTOR:  León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51  Daisy Rodriguez Licenciada en Ciencias Ambientales	ESCALA: 1:15.000	Nº PLANO: 5	DESIGNACION: EDAFOLOGÍA	FECHA: AGO. 2018 PAGINA: 1 de 1
---	---	---	---------------------	-----------------------	----------------------------	--



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

HIDROLOGIA

- RED HIDROGRAFICA

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

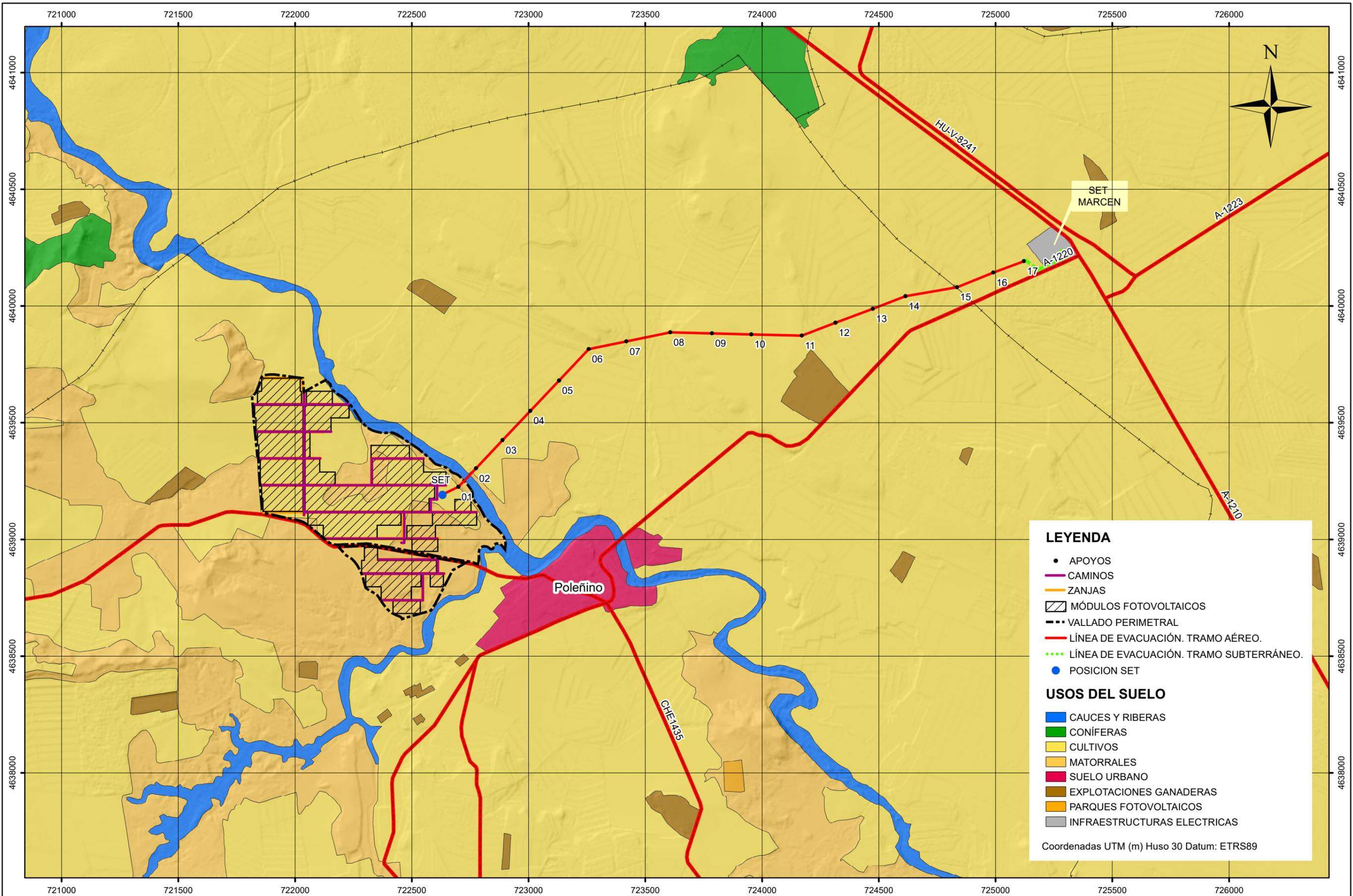
 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:15.000

Nº PLANO:
6

DESIGNACION:
HIDROLOGIA

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

USOS DEL SUELO

- CAUCES Y RIBERAS
- CONÍFERAS
- CULTIVOS
- MATORRALES
- SUELO URBANO
- EXPLOTACIONES GANADERAS
- PARQUES FOTOVOLTAICOS
- INFRAESTRUCTURAS ELECTRICAS

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

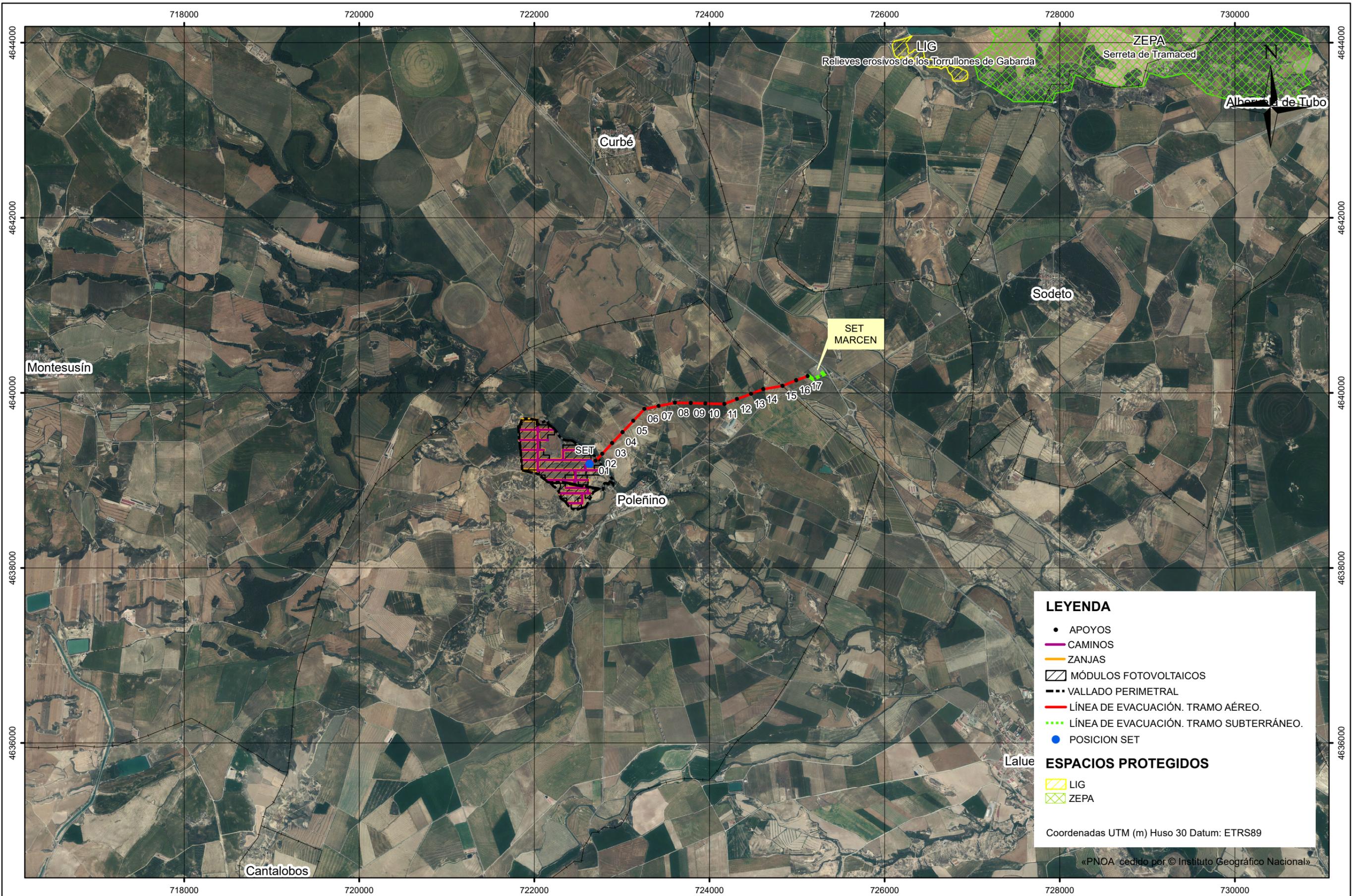
 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:15.000

Nº PLANO:
7

DESIGNACION:
USOS DEL SUELO

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

ESPACIOS PROTEGIDOS

- ▨ LIG
- ▨ ZEPA

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

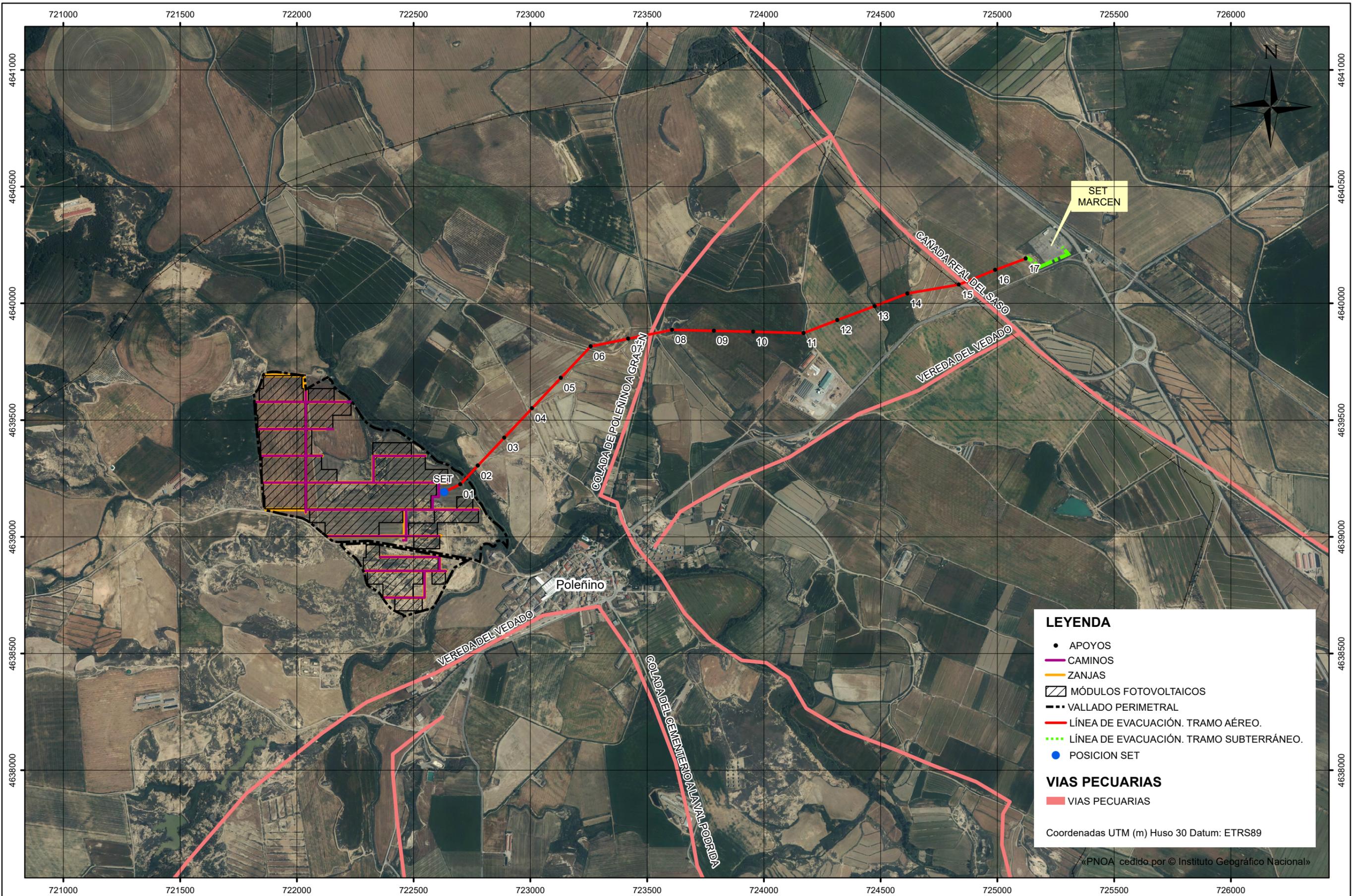
 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:40.000

Nº PLANO:
8

DESIGNACION:
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O SINGULARES

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- - - LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

VIAS PECUARIAS

- VIAS PECUARIAS

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

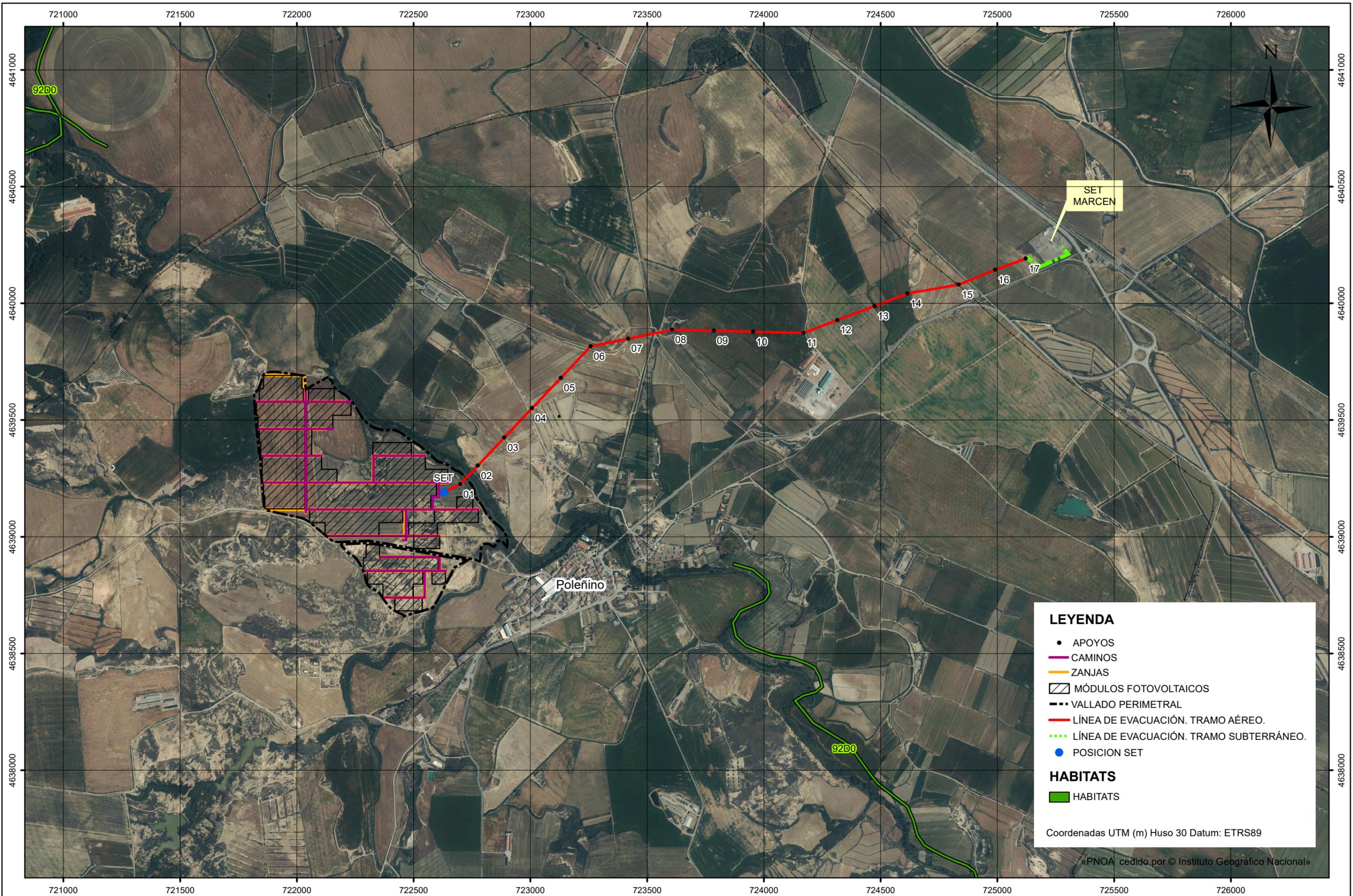
 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:15.000

Nº PLANO:
9

DESIGNACION:
VÍAS PECUARIAS

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

HABITATS

- HABITATS

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

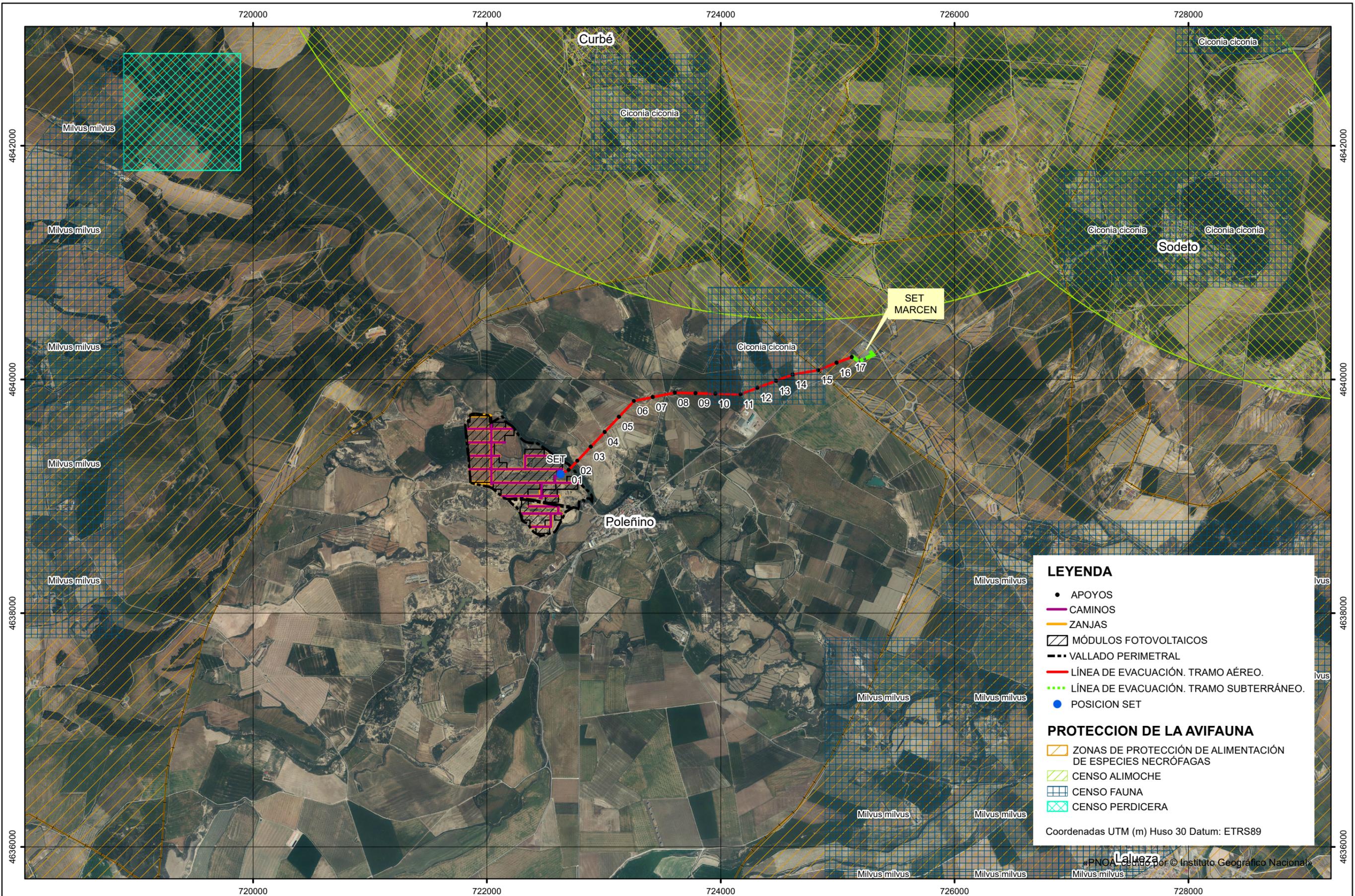
 Daisy Rodriguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:15.000

Nº PLANO:
10

DESIGNACION:
HABITATS Y FLORA

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

PROTECCION DE LA AVIFAUNA

- ▨ ZONAS DE PROTECCIÓN DE ALIMENTACIÓN DE ESPECIES NECRÓFAGAS
- ▨ CENSO ALIMOCHE
- ▨ CENSO FAUNA
- ▨ CENSO PERDICERA

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

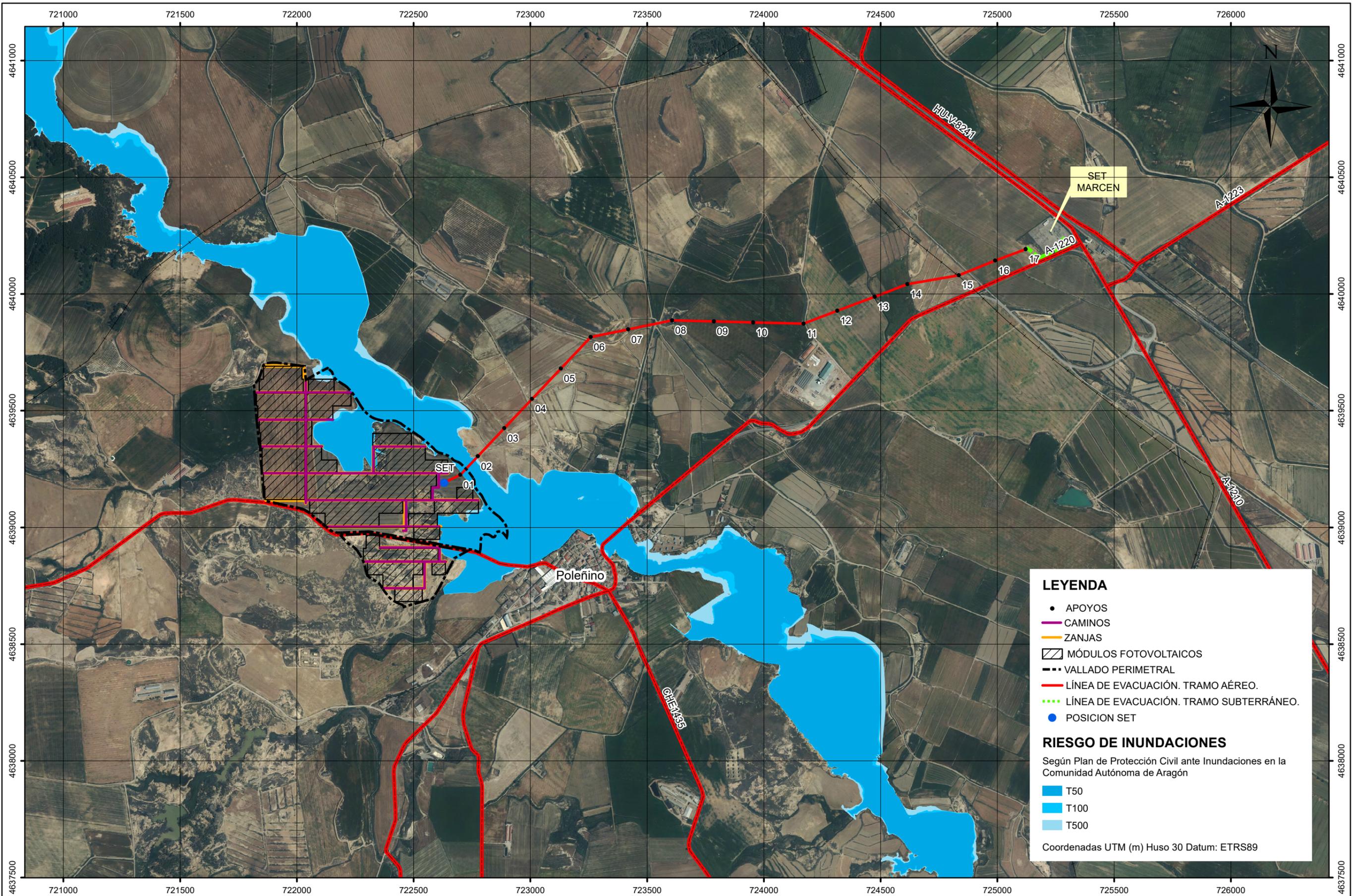
 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:30.000

Nº PLANO: **11**
 DESIGNACION: ZONAS ESPECIAL PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

FECHA: AGO. 2018
 PAGINA: 1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- ... LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

RIESGO DE INUNDACIONES

Según Plan de Protección Civil ante Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón

- T50
- T100
- T500

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

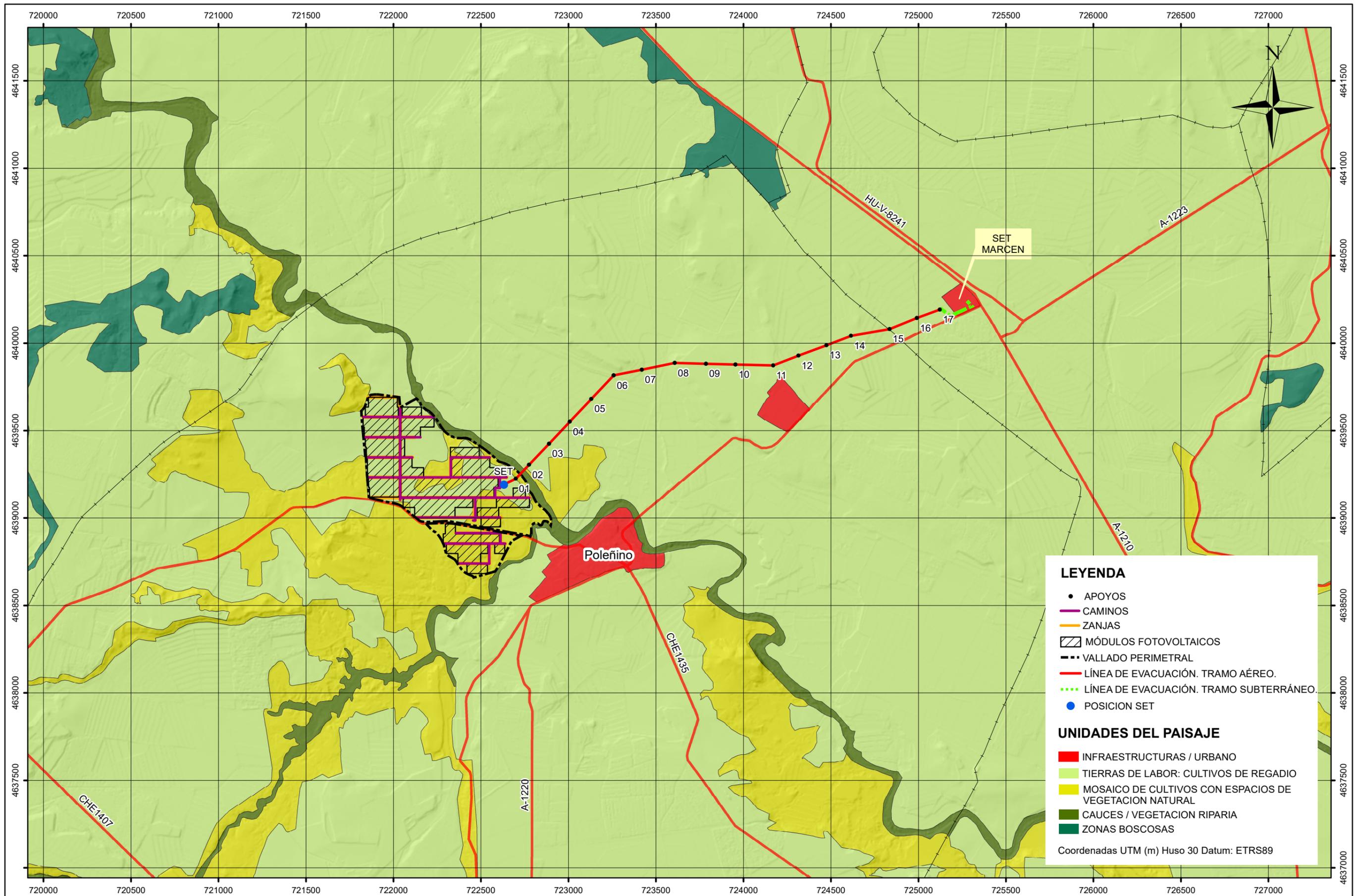
 Daisy Rodríguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:15.000

Nº PLANO:
12

DESIGNACION:
MAPA DE RIESGOS RIESGO DE INUNDACIONES

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

- APOYOS
- CAMINOS
- ZANJAS
- ▨ MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- - - VALLADO PERIMETRAL
- LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO AÉREO.
- ... LÍNEA DE EVACUACIÓN. TRAMO SUBTERRÁNEO.
- POSICION SET

UNIDADES DEL PAISAJE

- INFRAESTRUCTURAS / URBANO
- TIERRAS DE LABOR: CULTIVOS DE REGADIO
- MOSAICO DE CULTIVOS CON ESPACIOS DE VEGETACION NATURAL
- CAUCES / VEGETACION RIPARIA
- ZONAS BOSCOSAS

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

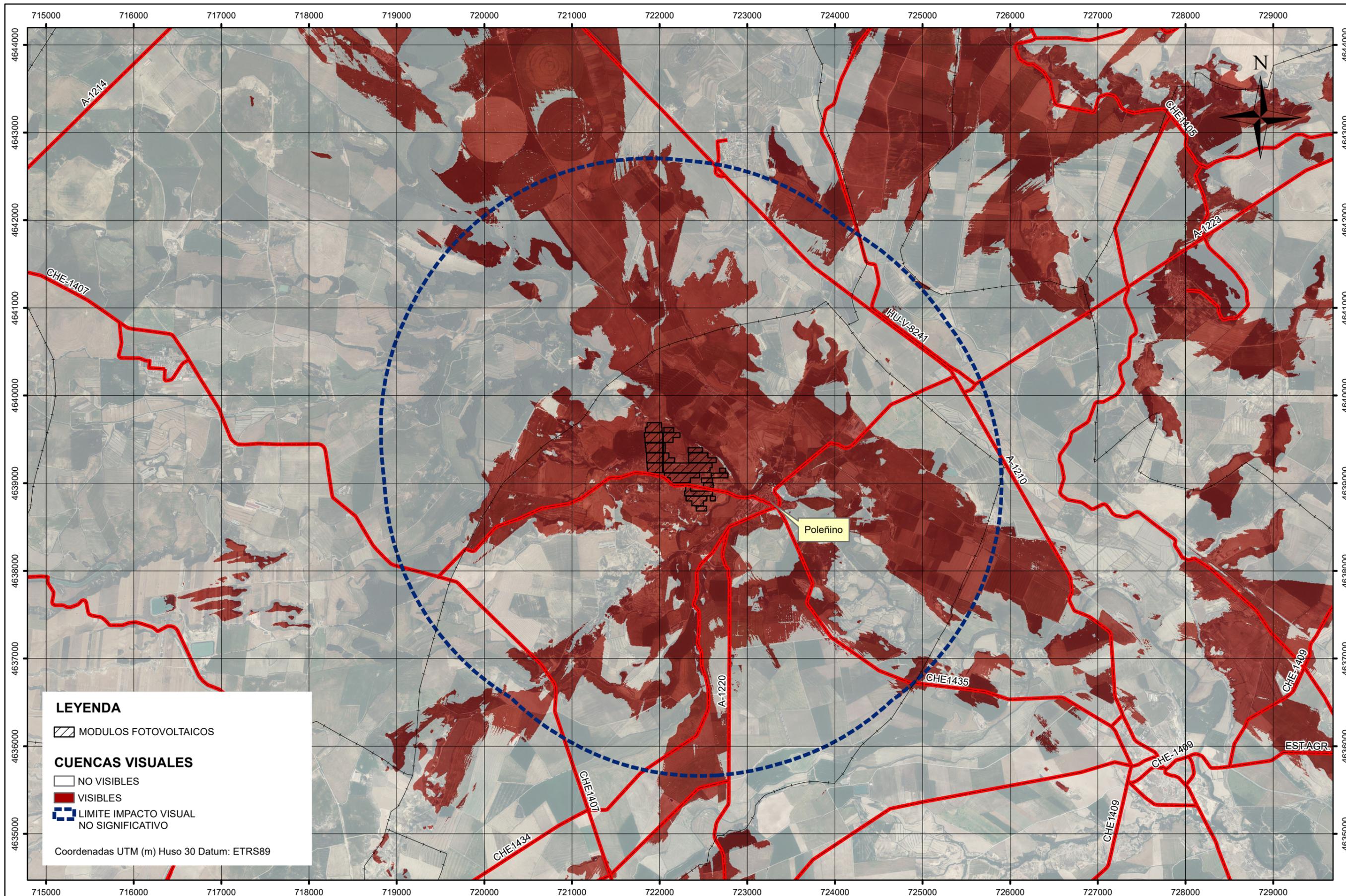
 Daisy Rodriguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:20.000

Nº PLANO:
13

DESIGNACION:
UNIDADES DE PAISAJE

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 1



LEYENDA

-  MODULOS FOTOVOLTAICOS
- CUENCAS VISUALES**
-  NO VISIBLES
-  VISIBLES
-  LIMITE IMPACTO VISUAL NO SIGNIFICATIVO

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA – POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

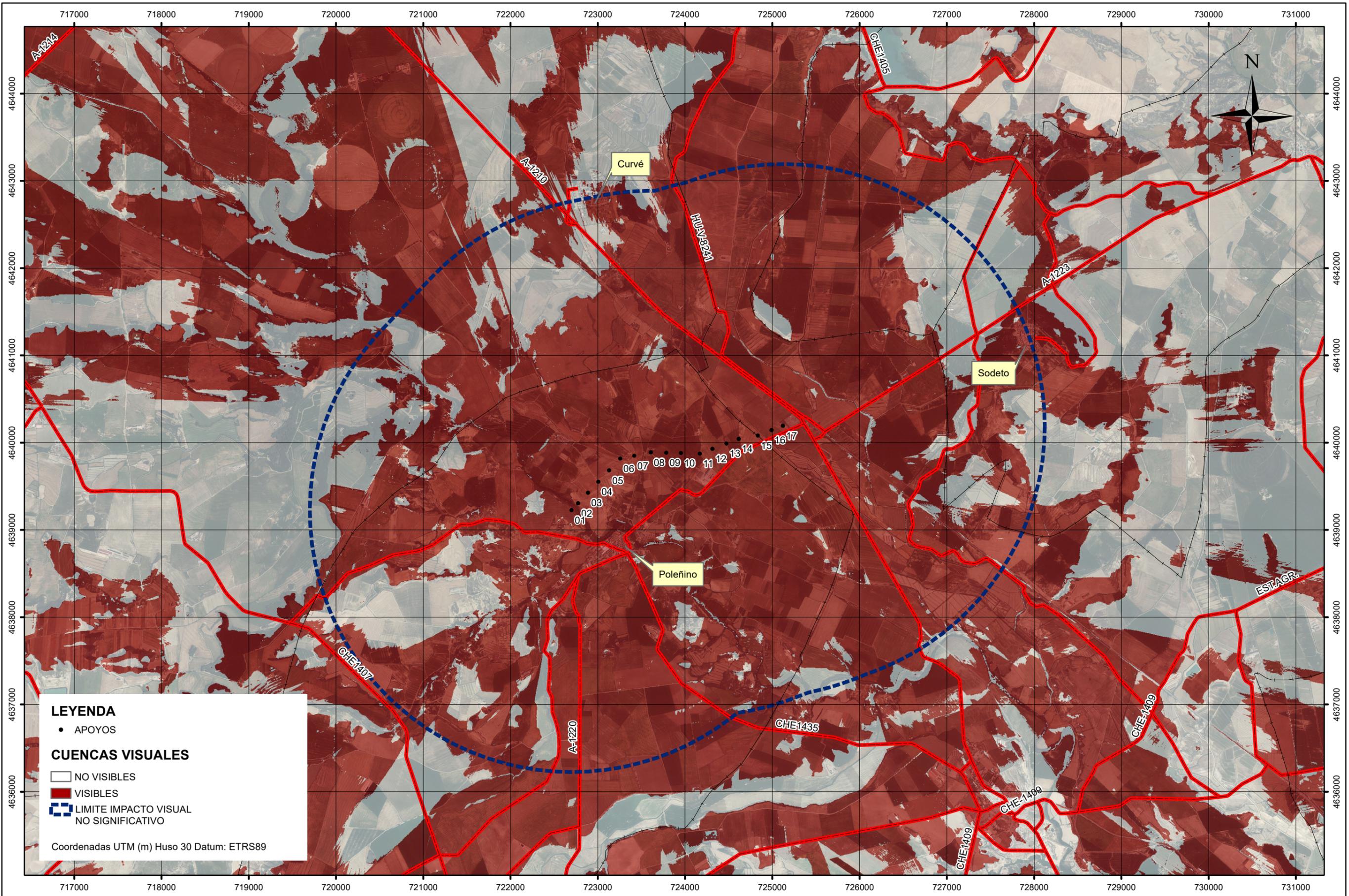
 Daisy Rodriguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:40.000

Nº PLANO:
14

DESIGNACION:
CUENCAS VISUALES

FECHA:
AGO. 2018
PAGINA:
1 de 2



LEYENDA

- APOYOS

CUENCAS VISUALES

- NO VISIBLES
- VISIBLES
- ▬ LIMITE IMPACTO VISUAL NO SIGNIFICATIVO

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

PETICIONARIO:
PLANTA FV 3, SL

TITULO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "FV SOLARIA - POLEÑINO I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE POLEÑINO Y LALUEZA (HUESCA)

EQUIPO REDACTOR:

 León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
 Tel.: 976 23 38 51

 Daisy Rodriguez
 Licenciada en Ciencias Ambientales

ESCALA:
1:40.000

Nº PLANO:
14

DESIGNACION:
CUENCAS VISUALES

FECHA:
AGO. 2018
 PAGINA:
2 de 2