



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO "CATALINA" (ACTIVOS DE GENERACIÓN E
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN)**

PROVINCIA DE TERUEL. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN



CIP

COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

MAYO 2024



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CATALINA" (ACTIVOS DE GENERACIÓN E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN)

DOCUMENTO 05. INVENTARIO AMBIENTAL

Mayo 2024

RESPONSABLE DEL EsIA

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

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

ÍNDICE GENERAL

5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE.....1

5.1.	CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO	4
5.1.1.	VARIABLES CLIMÁTICAS	4
5.1.2.	RECURSO EÓLICO	19
5.1.3.	RECURSO SOLAR.....	21
5.1.4.	CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO.....	22
5.2.	ATMÓSFERA	24
5.2.1.	FUENTES CONTAMINANTES DEL ENTORNO.....	24
5.2.2.	SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	25
5.2.3.	AMBIENTE SONORO Y VIBRACIONES.....	35
5.2.4.	CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	40
5.3.	GEODIVERSIDAD Y GEOMORFOLOGÍA	43
5.3.1.	GEODIVERSIDAD.....	43
5.3.2.	GEOMORFOLOGÍA	46
5.3.3.	EROSIÓN Y PENDIENTES	48
5.4.	EDAFOLOGÍA.....	51
5.5.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	54
5.6.	HIDROGEOLOGÍA	63
5.7.	FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN.....	65
5.7.1.	ZEPA "RÍO GUADALOPE – MAESTRAZGO" (ES0000306)	66
5.7.2.	ZEPA "DESFILADEROS DEL RÍO MARTÍN" (ES0000303)	67
5.7.3.	ZEC "CUEVA DEL RECUENCO" (ES2420148).....	68
5.7.4.	ZEC "SALADA DE CALANDA" (ES2420115)	69
5.7.5.	ZEC "RÍO BERGANTES" (ES2420117)	70
5.7.6.	ZEC "RÍO MEZQUÍN Y OSCUROS" (ES2420116).....	71
5.7.7.	ZEC "SALADAS DE ALCAÑIZ" (ES2420114)	72
5.7.8.	ZEC "LAS PLANETAS – CLAVERÍAS" (ES2420112).....	74
5.7.9.	ZEC "PARQUE CULTURAL DEL RÍO MARTÍN" (ES2420113)	74
5.7.10.	MONUMENTO NATURAL "GRUTAS DE CRISTAL DE MOLINOS" (ENP403).....	75
5.8.	FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	76
5.8.1.	VEGETACIÓN POTENCIAL	77
5.8.2.	INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES.....	80
5.8.3.	DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL	82
5.8.4.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	91
5.9.	FAUNA	119

5.9.1.	INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES	119
5.9.2.	ESTUDIO DE AVIFAUNA.....	120
5.9.3.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE ÁGUILA PERDICERA (<i>AQUILA FASCIATA</i>)	125
5.9.4.	ESTUDIO ESPECÍFICO DEL CANGREJO DE RÍO IBÉRICO (<i>AUSTROPOTAMOBIVUS PALLIPES</i>).....	131
5.9.5.	LUGARES IMPORTANTES PARA LA FAUNA	133
5.9.6.	ACTIVIDAD CINEGÉTICA Y PISCÍCOLA.....	151
5.10.	MEDIO PERCEPTUAL	154
5.10.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE.....	154
5.10.2.	FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE	164
5.10.3.	CALIDAD DEL PAISAJE.....	164
5.10.4.	INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL	166
5.10.5.	CUENCA VISUAL.....	167
5.10.6.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD	173
5.10.7.	VÍAS VERDES.....	180
5.11.	POBLACIÓN Y SALUD HUMANA.....	182
5.11.1.	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	182
5.11.2.	POBLACIÓN	183
5.11.3.	ECONOMÍA	191
5.11.4.	INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA, DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y EL URBANISMO Y DESARROLLO RURAL.....	194
5.11.5.	SALUD HUMANA.....	196
5.12.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	200
5.13.	FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES	201
5.14.	BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....	202
5.14.1.	VÍAS PECUARIAS.....	202
5.14.2.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	205
5.14.3.	PATRIMONIO CULTURAL.....	207
5.14.4.	BIENES DE INTERÉS CULTURAL, YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS BIENES MATERIALES	208
5.15.	DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN	214

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de los dominios climáticos de la Comunidad de Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.....	5
Figura 2.	Ubicación de las estaciones termo pluviométricas y el proyecto "Catalina". Fuente: SIGA.	7
Figura 3.	Distribución de los valores de temperaturas medias anuales en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.....	10
Figura 4.	Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.....	11
Figura 5.	Mapa de velocidad del viento a 100 m de altura.	20
Figura 6.	Rosa de los vientos de la zona de implantación del proyecto.	20
Figura 7.	Mapa de radiación solar de la zona de implantación de los activos de generación fotovoltaica.	22
Figura 8.	Ubicación de la estación de medida de calidad del aire.....	26
Figura 9.	Ubicación de los puntos de medición del ruido ambiental. Zona Norte.	36
Figura 10.	Ubicación de los puntos de medición del ruido ambiental. Zona Sur.	36
Figura 11.	Isolíneas de ruido ambiental en la zona del proyecto. Zona Norte.	39
Figura 12.	Isolíneas de ruido ambiental en la zona del proyecto. Zona Sur.	39
Figura 13.	Esquema de iluminación día/noche de los aerogeneradores del parque eólico.	41
Figura 14.	Contaminación lumínica de la zona de implantación de los parques eólicos.	42
Figura 15.	Entorno geológico del proyecto.....	45
Figura 16.	Entorno geomorfológico del Clúster Catalina (Mapa geomorfológico de Aragón).	47
Figura 17.	Lugares de Interés Geológico en el entorno del proyecto.	48
Figura 18.	Mapa de estados Erosivos y los elementos de los activos de generación e infraestructuras de evacuación de "Catalina".....	49
Figura 19.	Modelo Digital de Pendientes y las infraestructuras en proyecto.....	51
Figura 20.	Edafología del entorno del proyecto. (SITA).....	52
Figura 21.	Tipos de suelo presentes en el entorno del proyecto. (FAO).	53
Figura 22.	Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.....	54
Figura 23.	Esquema de Zonificación de los cauces en España.....	57

Figura 24.	Dominio Público Hidráulico y zonas de policía y servidumbre en torno al proyecto.	58
Figura 25.	Zona de acumulación de agua más cercana al proyecto.	59
Figura 26.	Zonas protegidas de aguas potables en la zona de ubicación del proyecto.	61
Figura 27.	Llanuras de inundación IDE Aragón (500 años). Detalle de la PFV "Catalina XI".	62
Figura 28.	Zonas con potencial riesgo de inundación en el entorno del proyecto.	63
Figura 29.	Masas de agua subterráneas en el entorno del proyecto.	64
Figura 30.	Ubicación de la Red Natural de Aragón respecto a las infraestructuras del proyecto.	66
Figura 31.	Series de vegetación potencial del entorno del Parque Eólico. (Rivas – Martínez, 1987).	80
Figura 32.	Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del proyecto.	83
Figura 33.	Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.	92
Figura 34.	Áreas críticas y ámbitos de protección del Águila perdicera en el área de estudio.	127
Figura 35.	Cuadrículas de abundancia y distribución del Águila perdicera en el área de estudio.	128
Figura 36.	Uso del Espacio Aéreo General del Águila perdicera en el área de estudio.	129
Figura 37.	Uso del Espacio Aéreo en Altura de Riesgo con los aerogeneradores.	130
Figura 38.	Ubicación de los Espacios Red Natura 2000 respecto a las infraestructuras del proyecto.	135
Figura 39.	"Important Bird Areas" en el área de estudio de 10 km de radio.	140
Figura 40.	Áreas críticas y ámbitos de aplicación de planes de acción de especies de fauna amenazada presentes en la zona de estudio.	143
Figura 41.	Nidificaciones de Águila real.	144
Figura 42.	Nidificaciones y dormideros de Buitre leonado.	145
Figura 43.	Nidificaciones y dormideros de Alimoche común.	146
Figura 44.	Zonas de interés de aves acuáticas.	147
Figura 45.	Áreas de presencia de aves esteparias.	148
Figura 46.	Nidificaciones de Águila perdicera.	149
Figura 47.	Localización de los puntos de refugios de quirópteros (INAGA).	150
Figura 48.	Cotos de caza en el entorno del proyecto.	152

Figura 49.	Tramos de actividad piscícola identificados en el área de estudio.	153
Figura 50.	Unidades de paisaje identificadas en el entorno de las infraestructuras. Atlas de Paisaje de Aragón.....	156
Figura 51.	Infraestructuras del proyecto con el Modelo Digital del Terreno.	158
Figura 52.	Infraestructuras del proyecto sobre ortofotografía aérea.	160
Figura 53.	Infraestructuras existentes y elementos antrópicos del entorno.	162
Figura 54.	Integración Calidad-Capacidad de absorción visual.	166
Figura 55.	Tamaño de la cuenca visual global del análisis realizado para el proyecto "Catalina".	169
Figura 56.	Tamaño de la cuenca visual global del análisis realizado para los parques eólicos.....	170
Figura 57.	Tamaño de la cuenca visual global del análisis realizado para los parques fotovoltaicos.	171
Figura 58.	Tamaño de la cuenca visual del análisis realizado para las líneas de evacuación.	173
Figura 59.	Términos municipales afectados por el proyecto.....	183
Figura 60.	Puntos de captación de agua potable de la CHE y las infraestructuras en proyecto.	200
Figura 61.	Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.	205
Figura 62.	Montes de Utilidad Pública que presentan afección con el proyecto.	207
Figura 63.	Figuras de patrimonio cultural identificadas en el entorno del proyecto.	210
Figura 64.	Detalle de la ubicación del proyecto a Monasterio del Olivar, BIC más próximo.	211
Figura 65.	Etapas del Camino de Santiago en el entorno del proyecto.	213
Figura 66.	Senderos FEDME y Vías Verdes identificadas en el área del proyecto.....	214

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Bosque de Pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>), en las inmediaciones al N del aerogenerador CA4-12.	85
Fotografía 2.	Bosque de Pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>), en las inmediaciones al S del aerogenerador CA5-19.	86
Fotografía 3.	Ejemplares de enebros de considerable porte, en combinación con pinares de mayor envergadura, a unos 800 m al NW del aerogenerador CA2-06.	87
Fotografía 4.	Terreno de cultivo de secano en las inmediaciones del aerogenerador CA2-08.	88
Fotografía 5.	Terreno de cultivo con ejemplares de olivo (<i>Olea europaea</i>), en las inmediaciones del aerogenerador CA7-01.	89
Fotografía 6.	Zona de matorral en las inmediaciones al S del aerogenerador CA2-10.	90
Fotografía 7.	Zona de matorral bajo asociada a laderas y zonas de orografía compleja, en las inmediaciones del aerogenerador CA5-14.	91
Fotografía 8.	HIC 5210 Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp. <i>Juniperus oxycedrus</i> , en las inmediaciones al S del aerogenerador CA1-30.	98
Fotografía 9.	HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépico, en las inmediaciones al NW del aerogenerador CA1-33.	100
Fotografía 10.	HIC prioritario 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i> , en las inmediaciones al N del aerogenerador CA5-05.	102
Fotografía 11.	HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i> , en el extremo N de la poligonal del PE "Catalina VIII", a unos 1,4 km al NE del aerogenerador CA8-01 y a unos 680 m al SW del aerogenerador CA4-14.	105
Fotografía 12.	HIC 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación camosfítica, en las inmediaciones del aerogenerador CA8-14.	109
Fotografía 13.	HIC 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> identificado en el Río Guadalopillo, en las inmediaciones al N del PFV "Catalina XI".	111
Fotografía 14.	HIC 9340 Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> , en las inmediaciones al vano 5 de la línea eléctrica de evacuación "SET Alcorisa Oeste - SET Andorra Sur" (Tramo D).	114
Fotografía 15.	HIC 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos, en las inmediaciones al N del PFV "Catalina X".	116
Fotografía 16.	HIC prioritario 9560 Bosques endémicos de <i>Juniperus</i> spp., <i>Juniperus oxycedrus</i> , en las inmediaciones al PFV "Catalina X".	118

Fotografía 17. Paisaje general de la zona media en dirección a la zona sur, más montañosa.	158
Fotografía 18. Cortados y acantilados asociados a antiguas zonas de ríos.	159
Fotografía 19. Bosque de frondosas presente en el área de estudio.....	161
Fotografía 20. Bosque mixto presente en el área de estudio.	161
Fotografía 21. Camino rural hormigonado, y cerramiento perimetral de granja porcina.	163
Fotografía 22. Mina a cielo abierto de "Elvira", existente en el entorno del proyecto.	163

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Reparto anual de temperaturas en la estación termopluviométrica de "Montalbán".....	8
Gráfica 2.	Reparto anual de temperaturas en la estación termopluviométrica de "Ariño". .	9
Gráfica 3.	Reparto anual de temperaturas en la estación termopluviométrica de "Castelserás".....	9
Gráfica 4.	Distribución anual de las precipitaciones en la estación termopluviométrica de "Montalbán".....	12
Gráfica 5.	Distribución anual de las precipitaciones en la estación termopluviométrica de "Ariño".	12
Gráfica 6.	Distribución anual de las precipitaciones en la estación termopluviométrica de "Castelserás".....	13
Gráfica 7.	Evolución anual de la reserva hídrica del suelo en la estación termopluviométrica de "Montalbán".....	15
Gráfica 8.	Evolución anual de la reserva hídrica del suelo en la estación termopluviométrica de "Ariño".	15
Gráfica 9.	Evolución anual de la reserva hídrica del suelo en la estación termopluviométrica de "Castelserás".	15
Gráfica 10.	Diagrama ombrotérmico de la estación termopluviométrica de "Montalbán"....	16
Gráfica 11.	Diagrama ombrotérmico de la estación termopluviométrica de "Ariño".	16
Gráfica 12.	Diagrama ombrotérmico de la estación termopluviométrica de "Castelserás"...	17
Gráfica 13.	Comparación de los valores de NO ₂ recogidos por las estaciones de la red de calidad del aire de Aragón con respecto al valor límite anual fijado para la protección de la salud.	28
Gráfica 14.	Superaciones del Valor límite horario establecido para el NO ₂ en los valores de recogidos por las estaciones de la red de calidad del aire de Aragón.	29
Gráfica 15.	Valor medio anual de la concentración de PM ₁₀ recogida en las estaciones de la Red de Calidad del Aire de Aragón.	31
Gráfica 16.	Comparación de los niveles de PM ₁₀ recogidos en las estaciones de la Red de Calidad del Aire de Aragón con el valor límite diario.....	31
Gráfica 17.	Nº de superaciones anuales en las concentraciones de PM ₁₀ con respecto al total permitido (RD 102/2011).....	32

Gráfica 18.	Comparación de los valores de O ₃ recogidos por las estaciones de la red de calidad del aire de Aragón con respecto al valor objetivo para la protección de la salud.....	33
Gráfica 19.	Nº de superaciones en las concentraciones de O ₃ con respecto al valor objetivo para la protección de la salud (Red de Calidad del Aire de Aragón).	34
Gráfica 20.	Evolución demográfica de la Comarca de Bajo Aragón.	184
Gráfica 21.	Evolución demográfica de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.	185
Gráfica 22.	Evolución demográfica de la Comarca de Cuencas Mineras.....	185
Gráfica 23.	Pirámides de población de la Comarca de Bajo Aragón.....	186
Gráfica 24.	Pirámides de población de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.....	186
Gráfica 25.	Pirámides de población de la Comarca de Cuencas Mineras.	187
Gráfica 26.	Balance de los movimientos de la población de la Comarca de Bajo Aragón. .	188
Gráfica 27.	Balance de los movimientos de la población de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.....	188
Gráfica 28.	Balance de los movimientos de la población de la Comarca de Cuencas Mineras.	189
Gráfica 29.	Balance de los movimientos migratorios de la población de la Comarca de Bajo Aragón.	189
Gráfica 30.	Balance de los movimientos migratorios de la población de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.	190
Gráfica 31.	Balance de los movimientos migratorios de la población de la Comarca de Cuencas Mineras.	190
Gráfica 32.	Evolución de la tasa de paro en registrada en la Comarca de Bajo Aragón. ...	191
Gráfica 33.	Evolución de la tasa de paro en registrada en la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.....	191
Gráfica 34.	Evolución de la tasa de paro en registrada en la Comarca de Cuencas Mineras.	192
Gráfica 35.	Economía por sectores según datos de afiliación de la Comarca de Bajo Aragón.	192
Gráfica 36.	Economía por sectores según datos de afiliación de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.....	193
Gráfica 37.	Economía por sectores según datos de afiliación de la Comarca de Cuencas Mineras.	193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos de las estaciones termo pluviométricas del SIGA.	6
Tabla 2.	Temperaturas medias mensuales en la estación termo pluviométrica de "Montalbán".	7
Tabla 3.	Temperaturas medias mensuales en la estación termopluviométrica de "Ariño".	8
Tabla 4.	Temperaturas medias mensuales en la estación termopluviométrica de "Castelserás".	8
Tabla 5.	Distribución anual de las precipitaciones en la estación termo pluviométrica de "Montalbán".	11
Tabla 6.	Distribución anual de las precipitaciones en la estación termo pluviométrica de "Ariño".	11
Tabla 7.	Distribución anual de las precipitaciones en la estación termo pluviométrica de "Castelserás".	12
Tabla 8.	Balance hídrico del suelo de la estación termo pluviométrica de "Montalbán".	14
Tabla 9.	Balance hídrico del suelo de la estación termo pluviométrica de "Ariño".	14
Tabla 10.	Balance hídrico del suelo de la estación termo pluviométrica de "Castelserás".	14
Tabla 11.	Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos para la estación termo pluviométrica de "Montalbán".	18
Tabla 12.	Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos estación de "Ariño".	18
Tabla 13.	Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos para la estación termo pluviométrica de "Castelserás".	19
Tabla 14.	Balance de huella de carbono total de todas las infraestructuras del proyecto.	23
Tabla 15.	Carreteras de mayor intensidad de tráfico en el ámbito del proyecto.	24
Tabla 16.	Estación pública de la Red de Control de Calidad del Aire de mayor proximidad con respecto al proyecto.	26
Tabla 17.	Parámetros de medida de la estación de calidad del aire "Monagrega".	27
Tabla 18.	Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.	27
Tabla 19.	Datos medios horarios y promedio anual de concentración de NO ₂ y NO _x de la estación de Monagrega.	28
Tabla 20.	Datos promedios octohorarios recogidos por la estación Alagón durante 2022.	29
Tabla 21.	Valores de concentración de partículas sólidas PM ₁₀ de la estación de Monagrega.	30

Tabla 22.	Valores de concentración de O ₃ recogidos en 2022 por la estación Monagrega.	32
Tabla 23.	Descripción de la estación más cercana.	33
Tabla 24.	Valores de concentración de dióxido de azufre SO ₂ de la estación de Monagrega.	34
Tabla 25.	Coordenadas e identificación de los puntos de medida del ruido ambiental.	35
Tabla 26.	Resultados de los niveles de presión acústica en el ámbito del proyecto.	37
Tabla 27.	Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes según la Ley 7/2010.	40
Tabla 28.	Datos de superficies y niveles de erosión del proyecto.	49
Tabla 29.	Pendientes mínima, media y máxima de los elementos del proyecto.	50
Tabla 30.	Red hidrológica superficial en el entorno más inmediato del proyecto.	55
Tabla 31.	Coordenadas de cruzamientos del proyecto con la red hídrica principal.	55
Tabla 32.	Superficies de los elementos dentro de las zonas de policía y servidumbre.	58
Tabla 33.	Distancia de los embalses con las infraestructuras proyectadas.	59
Tabla 34.	ZPAP en el entorno de 5 km del proyecto.	60
Tabla 35.	Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación y los usos del suelo cartografiada en el ámbito de estudio.	83
Tabla 36.	Identificación por código, tipo, área y porcentaje de representatividad de los HIC cartografiados en el entorno del proyecto.	91
Tabla 37.	Especies detectadas y abundancia.	125
Tabla 38.	Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Águila perdicera frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.	126
Tabla 39.	Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Cangrejo de río ibérico frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.	131
Tabla 40.	Espacios de la RN2000 identificados y la distancias al constructivo.	134
Tabla 41.	Solapamiento de zonas IBA con espacios RN2000.	139
Tabla 42.	<i>Important Bird Areas</i> (IBA) en el ámbito de estudio de 10 km alrededor del proyecto y distancia frente al elemento más cercano.	140
Tabla 43.	Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Águila perdicera frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.	141
Tabla 44.	Distancias de los espacios del Plan de Conservación del Cernícalo primilla frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.	142

Tabla 45.	Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.	142
Tabla 46.	Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Cangrejo de río ibérico frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.	142
Tabla 47.	Descripción de los refugios de quirópteros.	150
Tabla 48.	Datos de los cotos de caza afectados por las infraestructuras proyectadas....	151
Tabla 49.	Tramos de actividad piscícola identificados en el entorno del proyecto.	152
Tabla 50.	Valoración de la fragilidad del paisaje en la zona de estudio.	164
Tabla 51.	Valoración de la calidad del paisaje en la zona de estudio.	165
Tabla 52.	Valoración de la calidad del paisaje en la zona de estudio.	167
Tabla 53.	Tamaño de las cuencas visuales de cada activo de generación, evacuación y global de "Catalina".	168
Tabla 54.	Tamaño de las cuencas visuales de cada uno de los parques eólicos.	169
Tabla 55.	Tamaño de las cuencas visuales de cada uno de los parques fotovoltaicos. ..	170
Tabla 56.	Visibilidad de la línea eléctrica asociada al tramo aéreo de las infraestructuras de evacuación.	172
Tabla 57.	Tamaño de las cuencas visuales de cada uno de los tramos individuales de la línea de evacuación.	172
Tabla 58.	Resumen del tamaño de la cuenca visual del tramo aéreo de la línea.	172
Tabla 59.	Leyenda de valoración de los niveles de visibilidad para los resultados obtenidos.....	174
Tabla 60.	Datos de visibilidad global en los Núcleos Poblados del proyecto Catalina.	174
Tabla 61.	Datos de visibilidad global en las carreteras del proyecto Catalina.....	176
Tabla 62.	Datos de visibilidad global en los senderos FEDME (Gran y Pequeño recorrido) del proyecto Catalina.	178
Tabla 63.	Datos de visibilidad global en la Vía Verde Entre la estación de Valdealgorfa-Estación Arné (VV de Val de Zafán Tramo Teruel).	180
Tabla 64.	Datos de visibilidad global en las etapas del Camino de Santiago (Castellón – Bajo Aragón) del proyecto de Catalina.....	180
Tabla 65.	Datos de visibilidad global del proyecto Catalina en los vértices geodésicos. .	181
Tabla 66.	Datos de visibilidad global del proyecto Catalina en los Miradores de Aragón.	181
Tabla 67.	Términos municipales y comarcas afectadas por el proyecto.....	182
Tabla 68.	Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.	183

Tabla 69.	Núcleos de población identificados en el entorno inmediato del proyecto (d<1,5 km).....	199
Tabla 70.	Identificación de las captaciones de agua potable de la CHE más cercanas al proyecto.	200
Tabla 71.	Normas específicas de los términos municipales.	201
Tabla 72.	Afección longitudinal de los Parques Eólicos sobre las vías pecuarias.....	202
Tabla 73.	Afección longitudinal de las Plantas Fotovoltaicas sobre las vías pecuarias	203
Tabla 74.	Cruzamientos de las Líneas Aéreas sobre las vías pecuarias.....	204
Tabla 75.	Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos, y afectados por estos de forma directa.....	205
Tabla 76.	Afección superficial directa de los Parques Eólicos y Plantas Fotovoltaicas proyectadas.	206
Tabla 77.	Afección de la Línea Eléctrica de evacuación (m ²).	206
Tabla 78.	Resumen de superficie afectada y porcentaje de ocupación sobre el total del MUP.	206
Tabla 79.	Distancia existente entre las infraestructuras y los BICs identificados. IDE Aragón.	208
Tabla 80.	Distancia existente entre las infraestructuras y los monumentos identificados. BTN25.....	209
Tabla 81.	Distancia existente entre las infraestructuras y los yacimientos identificados. BTN25.....	210
Tabla 82.	Etapas del Camino de Santiago de Castellón-Bajo Aragón identificadas en el entorno del proyecto.....	211
Tabla 83.	Afección del proyecto sobre el Camino de Santiago.	212
Tabla 84.	Senderos FEDME de pequeño y gran recorrido dentro del área de estudio....	213

5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE

A continuación, se describe la metodología aplicada para la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona. Además, también se solicitó información a varios Organismos oficiales con la finalidad de completar este análisis de información bibliográfica. Todo ello, permitió diseñar correctamente el trabajo de campo.

Así pues, se recopiló la información referente a los siguientes temas:

- Atmósfera
- Climatología
- Edafología
- Geomorfología
- Hidrología
- Población
- Economía
- Usos del suelo
- Planeamiento urbanístico
- Vías pecuarias
- Montes de Utilidad Pública
- Espacios Naturales Protegidos y Catalogados

El tratamiento de dichas temáticas se detallará después.

- **Toma de datos de campo.**

Para este trabajo se realizaron estudios de los siguientes aspectos medioambientales:

- Fauna
- Vegetación
- Atmósfera
- Medio perceptual
- Patrimonio cultural

Así pues, se indica la metodología utilizada en dichos trabajos de campo:

- **Fauna.** Se ha realizado un estudio de fauna en la zona de implantación del proyecto.

- **Medio Perceptual:** Se han realizado trabajos de campo relacionados con toma de fotografías y análisis de la calidad del paisaje.
- **Patrimonio Cultural:** Se está llevando a cabo una prospección arqueológica superficial en el área de implantación. Las solicitudes asociadas se encuentran en el Anexo XXV del presente EsIA.
- **Vegetación:** Se ha realizado una prospección botánica y de Hábitats de Interés Comunitario (HIC) para la identificación de las unidades de vegetación existentes en la zona, cuya metodología se puede consultar en el Anexo XXII.
- **Atmósfera:** Se han realizado mediciones de la calidad acústica actual en la zona del proyecto.

- **Trabajo de gabinete.**

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

A continuación, se describe la metodología utilizada para el tratamiento de la bibliografía existente:

- **Atmósfera.** Los factores que afectan a la atmósfera han sido descritos a partir de información existente en diversas fuentes pertenecientes a Organismos competentes en cada área de aplicación en este ámbito, como el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), la Dirección General de Tráfico (DGT), el Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios SIGA, etc. usando diferentes informes, cartografías, bases de datos, etc. Dicha información ha sido completada con dos análisis de realización propia (estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos y cálculo de huella de carbono).
- **Climatología.** Los factores climáticos han sido estudiados a partir de la información disponible en base a informes detallados de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), cartografías, bases de datos y cálculos numéricos, dotando así al presente EsIA de una caracterización detallada de cada uno de los factores a los que se hace referencia.
- **Geología.** Para la descripción del entorno geológico se ha realizado una revisión de distintas fuentes de información secundaria, basada en informes detallados y diferentes cartografías publicadas por el IGME.

- **Geotecnia.** La geotecnia de la zona también ha sido caracterizada en base a información existente, obtenida de informes detallados y cartografía publicados por el IGME.
- **Edafología.** Las características edafológicas fueron extraídas en base a datos cartográficos detallados publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA, o más conocida como FAO).
- **Geomorfología.** Al igual que para la caracterización geológica y geotécnica, la geomorfología también se describe a partir de una serie de informes y cartografías publicados por el IGME.
- **Hidrología.** Para la descripción de la hidrología de la zona se recopiló información de diversas fuentes especializadas en el ámbito hidrogeológico, basándose en informes, estudios y cartografías pertenecientes al IGME, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón), etc.
- **Hidrogeología.** De manera similar a como se detallaron las características hidrológicas, la información hidrogeológica disponible ha sido contrastada y posteriormente descrita, teniendo como fuente de información al IGME, CHE, etc.
- **Vegetación y fauna.** La metodología seguida para la descripción de ambos apartados se detalla en el apartado correspondiente del inventario ambiental.
- **Paisaje:** La metodología seguida para la descripción del paisaje se detalla en el apartado de medio perceptual del inventario ambiental.
- **Población.** La información referente a la población de los alrededores del Parque Eólico ha sido contrastada y recopilada a partir de informes con datos estadísticos oficiales elaborados por Organismos públicos competentes en dicho ámbito, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Economía.** Al igual que para el estudio de la población, las características económicas de la zona también han sido recopiladas a partir de datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.

- **Usos del suelo.** En relación al suelo, se realiza una descripción de los tipos de suelo en función del uso actual que les es de aplicación, con datos del IGME, INE, etc.
- **Planeamiento urbanístico.** Dicha información fue contrastada con la ofrecida por el Organismo correspondiente de cada municipio (ayuntamientos, diputaciones). Esta información se basa en conocer la figura de planeamiento urbano que posee dicho municipio, en caso de tenerlo.
- **Vías pecuarias.** Información extraída a partir de cartografía disponible y contrastada con la ubicación del proyecto del servicio WMS de IDE Aragón.
- **Montes de Utilidad Pública.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del proyecto "Catalina". Dicha cartografía fue proporcionada por la Sección de Estudios y Cartografía de IDE Aragón.
- **Espacios protegidos y catalogados.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del proyecto "Catalina", además de recurrir a bases de datos e informes como, por ejemplo, de la Red Natura 2000.

5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

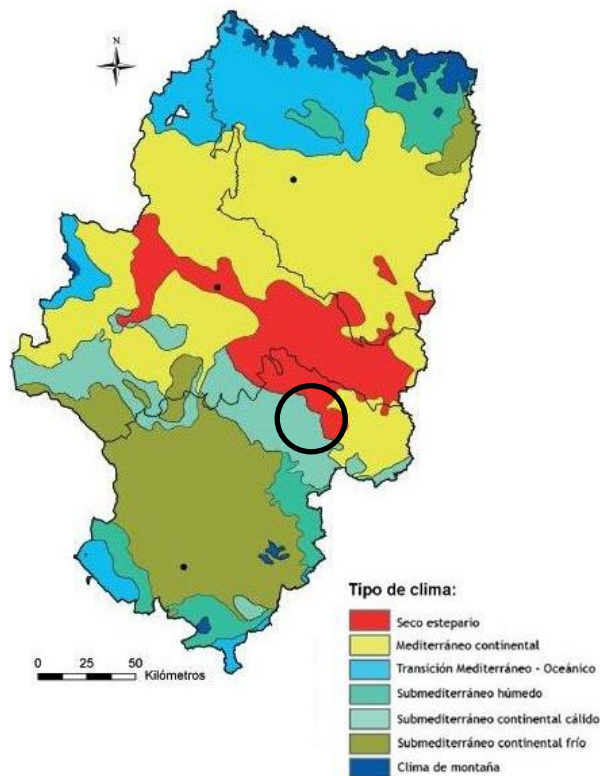
5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades y, por tanto, condicionador de su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas. El conocimiento de los recursos naturales de los que dispone, entre los que se encuentra la climatología, es básico para la adecuada ordenación y gestión del medio. La siguiente figura muestra la división climática correspondiente a la Comunidad de Aragón, que ha sido tomada de los informes publicados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), señalando con un círculo negro la zona de implantación del proyecto.

Figura 1. Mapa de los dominios climáticos de la Comunidad de Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.



Según los datos climatológicos aportados por la AEMET, en la zona pueden distinguirse dos divisiones climáticas según Köppen-Giger, que se corresponden con los dominios **Submediterráneo continental cálido** y **seco estepario**, como se puede ver en la anterior figura.

El carácter del clima se refleja en la fuerte variación de las temperaturas a lo largo del año. En verano, la disposición en cubeta condicionada por el relieve favorece el aumento de las temperaturas, con medias que en julio y agosto llegan a superar los 25°C y máximas absolutas que superan fácilmente los 35°C. En invierno la situación térmica se invierte, con valores medios en enero inferiores a 5°C. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento de aire frío invernal, situaciones que provocan además la aparición de nieblas.

A continuación, se realiza una descripción de los factores climatológicos de mayor importancia: la temperatura, la pluviometría y la evapotranspiración. La fuente de información empleada para la obtención de datos es la red de estaciones del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). Dada la magnitud del proyecto objeto de estudio, se han tomado los datos de tres estaciones termo pluviométricas

con la finalidad de hacer una caracterización lo más precisa posible del clima en el entorno del proyecto.

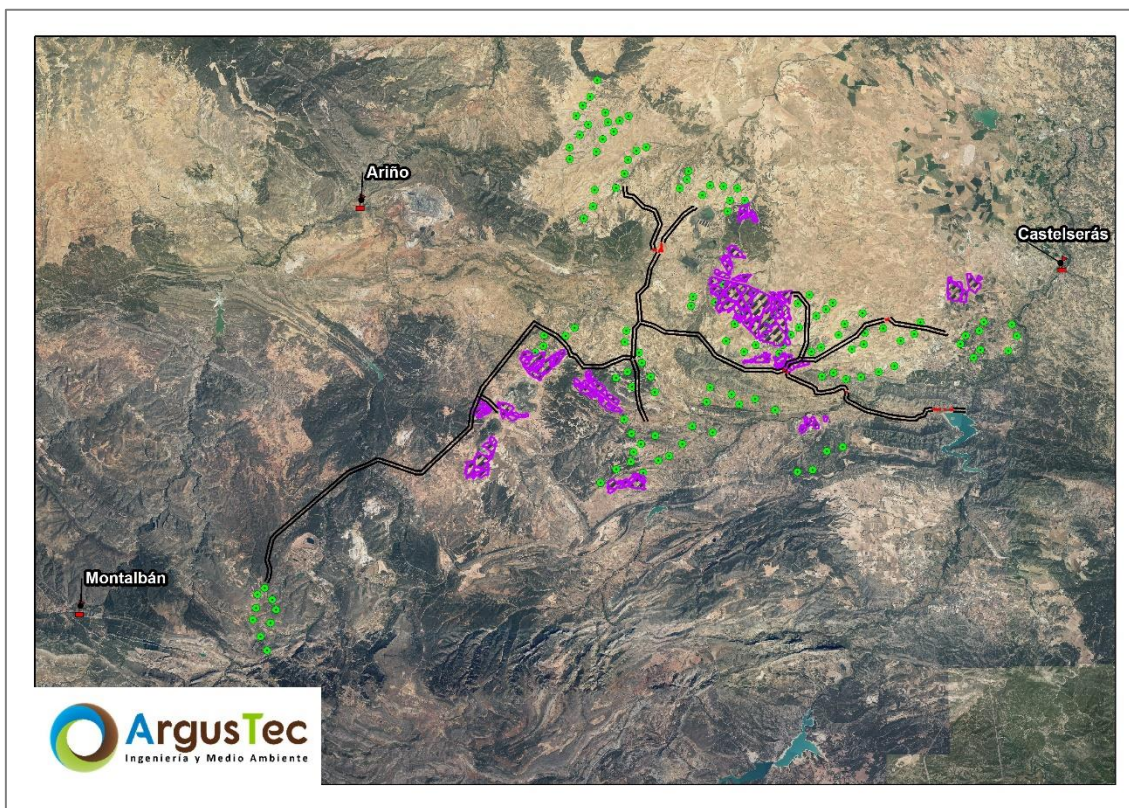
En la siguiente tabla se reflejan algunos datos sobre las 3 estaciones termo pluviométricas consultadas, así como su ubicación respecto de las infraestructuras proyectadas:

Tabla 1. Datos de las estaciones termo pluviométricas del SIGA.

MONTALBAN (Zona Suroeste)	Código	9531
	Tipo	Termo pluviométrica
	Provincia	Teruel
	T.M.	Montalbán
	Años	1961-1979
ARIÑO (Zona Norte)	Código	9543
	Tipo	Termo pluviométrica
	Provincia	Teruel
	T.M.	Ariño
	Años	1975-1992
CASTELSERA 'ENDESA' (Zona Noreste)	Código	9571I
	Tipo	Termo pluviométrica
	Provincia	Teruel
	T.M.	Castelserás
	Años	1985-2002

También se incluye una figura para ubicar dichas estaciones con respecto a la implantación del proyecto:

Figura 2. Ubicación de las estaciones termo pluviométricas y el proyecto "Catalina". Fuente: SIGA.



TEMPERATURA

En las siguientes tablas se recogen los datos de temperatura obtenidos del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA) para cada una de las estaciones termo pluviométricas indicadas anteriormente.

Tabla 2. Temperaturas medias mensuales en la estación termo pluviométrica de "Montalbán".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Tª máximas	19,8	21,4	24,1	26,9	31,1	34,6	38,1	37,8	34,1	29,2	24,8	20,4	28,5
Tª medias	6,5	7,3	8,8	11,3	15,1	19,4	23,3	23,0	19,9	14,9	9,8	6,7	13,8
Tª mínimas	-7,5	-6,0	-5,4	-1,7	1,3	5,2	8,8	8,2	5,1	1,4	-3,8	-3,8	-0,1

Tabla 3. Temperaturas medias mensuales en la estación termopluiométrica de "Ariño".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Tª máximas	16,9	18,8	22,7	24,7	29,9	34,6	38,5	37,9	33,8	27,6	21,2	18,1	27,1
Tª medias	6,6	8,4	10,9	12,5	16,7	21,4	25,4	24,9	21,5	15,5	10,2	7,7	15,1
Tª mínimas	-2,7	-2,0	0,7	2,9	5,7	10,1	13,0	13,1	10,2	5,3	-0,7	-0,7	4,4

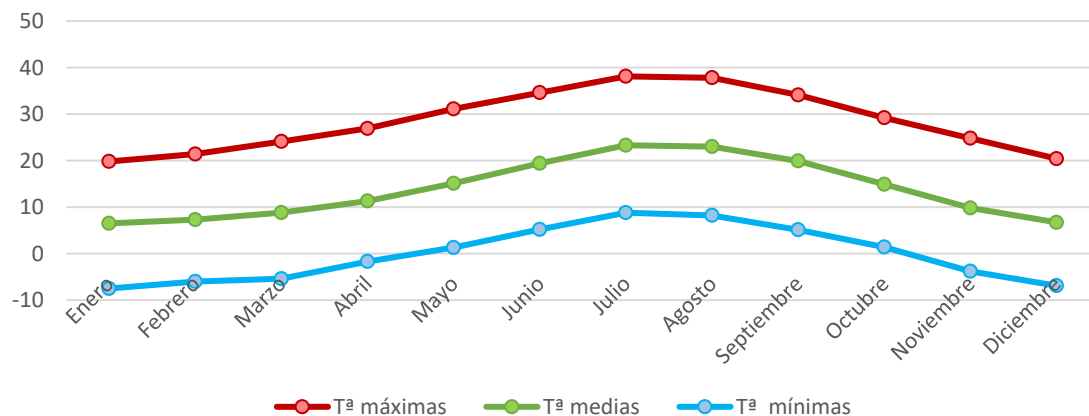
Tabla 4. Temperaturas medias mensuales en la estación termopluiométrica de "Castelserás".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Tª máximas	18,2	19,5	24,1	25,5	31,4	36,0	38,6	37,7	33,4	26,9	22,3	19,2	27,7
Tª medias	5,4	7,5	10,2	12,2	16,6	20,6	24,0	23,9	19,4	14,6	9,7	6,5	14,2
Tª mínimas	-5,7	-4,8	-2,1	-0,3	3,7	8,1	11,1	10,9	8,0	2,5	-2,0	-2,0	2,1

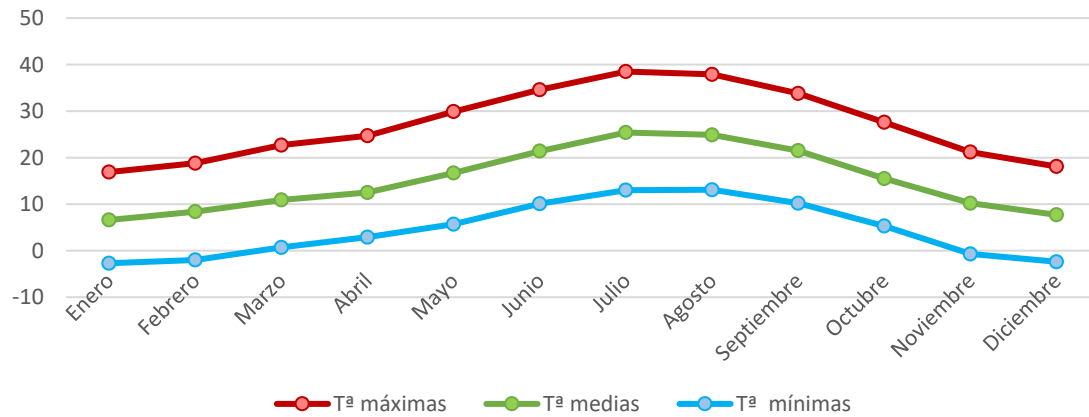
Tal como se puede ver, las temperaturas medias oscilan entre los 14º y los 15º, siendo esta la temperatura media del planeta, mientras que las temperaturas mínimas absolutas son más extremas, llegando hasta los 7º bajo cero en caso de Montalbán para el mes de enero.

A partir de los datos de temperatura de las tablas anteriores, se ha representado una gráfica para cada una de las estaciones termo pluviométricas, con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

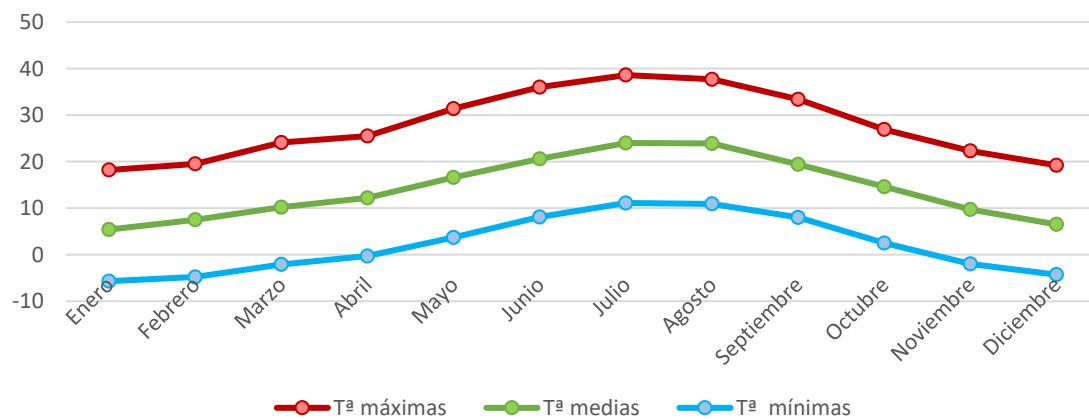
Gráfica 1. Reparto anual de temperaturas en la estación termopluiométrica de "Montalbán".



Gráfica 2. Reparto anual de temperaturas en la estación termopluviométrica de "Ariño".



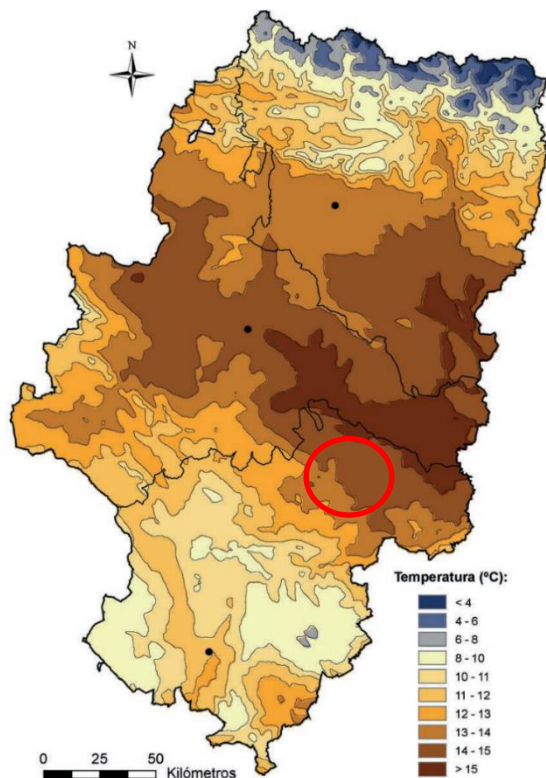
Gráfica 3. Reparto anual de temperaturas en la estación termopluviométrica de "Castelserás".



En las tres estaciones termopluviométricas consultadas, el mes más cálido es julio con una temperatura máxima media próxima a 40°C y el más frío se corresponde con el mes de enero, con una temperatura mínima que oscila entre -2,7°C y -7,5°C (media de -5,2°C). La temperatura media anual en el ámbito de estudio se sitúa sobre los 15°C.

En la siguiente imagen se muestra un mapa del reparto de temperaturas medias anuales en la Comunidad de Aragón obtenido del Atlas Climático de Aragón, donde se marca con un círculo rojo la zona en la que se encuentra la implantación del Proyecto:

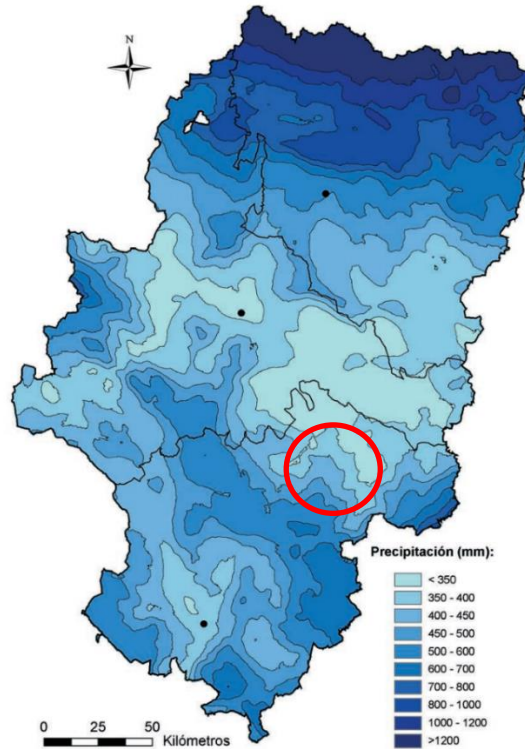
Figura 3. Distribución de los valores de temperaturas medias anuales en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.



PLUVIOMETRÍA

En la zona de ubicación del proyecto las precipitaciones son constantes durante todo el año, siendo menos habituales en los meses de verano. En la siguiente figura se muestra un mapa con la distribución de los valores de precipitación en la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del Atlas Climático de Aragón, donde se marca con un círculo rojo la zona en la que se encuentra la implantación del Proyecto:

Figura 4. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.



En las siguientes tablas se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones medias a lo largo del año en las estaciones termo pluviométricas analizadas:

Tabla 5. Distribución anual de las precipitaciones en la estación termo pluviométrica de "Montalbán".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Pluviometría media (mm)	27,8	17,4	29,1	44,1	58,9	65,1	34,6	32,1	41,7	45,5	30,2	32,6	459,2

Tabla 6. Distribución anual de las precipitaciones en la estación termo pluviométrica de "Ariño".

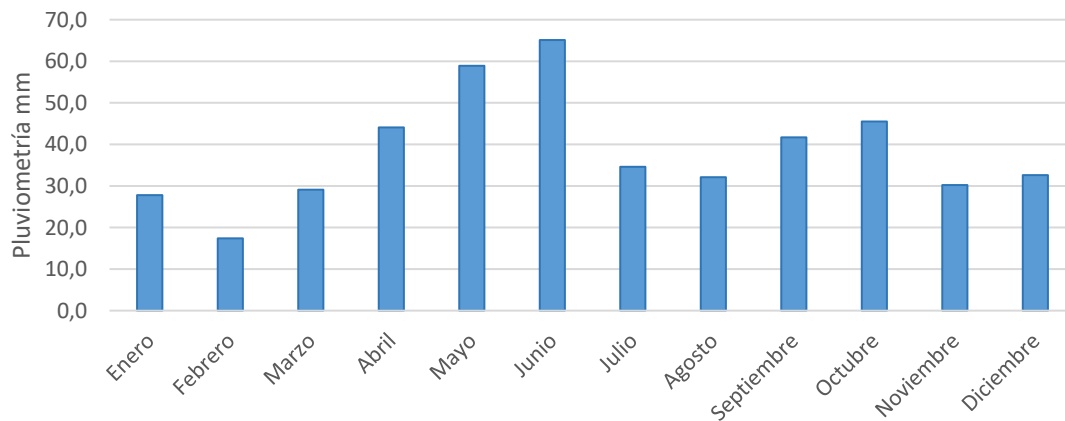
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Pluviometría media (mm)	23,3	18,2	22,3	38,8	59,6	30,7	18,9	30,1	29,3	34,0	27,6	18,3	351,1

Tabla 7. Distribución anual de las precipitaciones en la estación termo pluviométrica de "Castelserás".

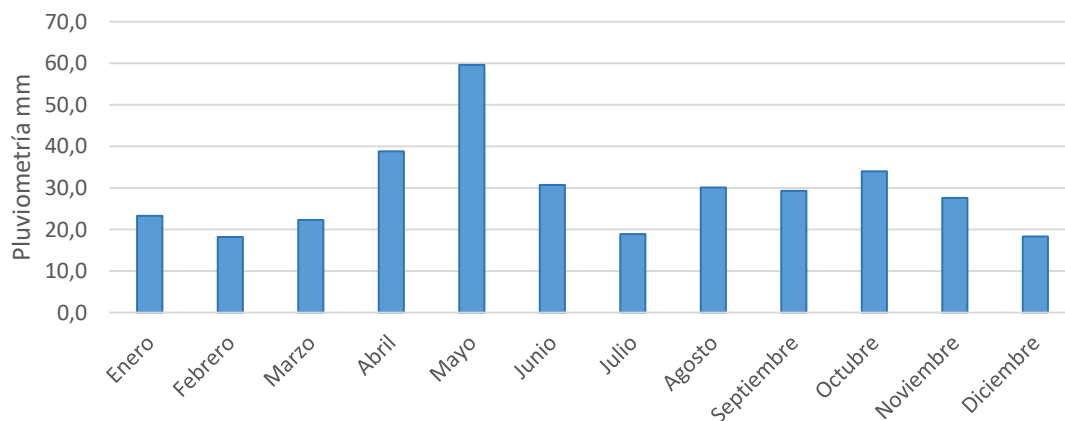
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Pluviometría media (mm)	23,8	16,4	12,8	28,1	45,9	22,9	14,2	24,8	30,5	44,7	25,2	19,4	308,8

A partir de estos datos de pluviometría se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia de las tres estaciones termo pluviométricas analizadas.

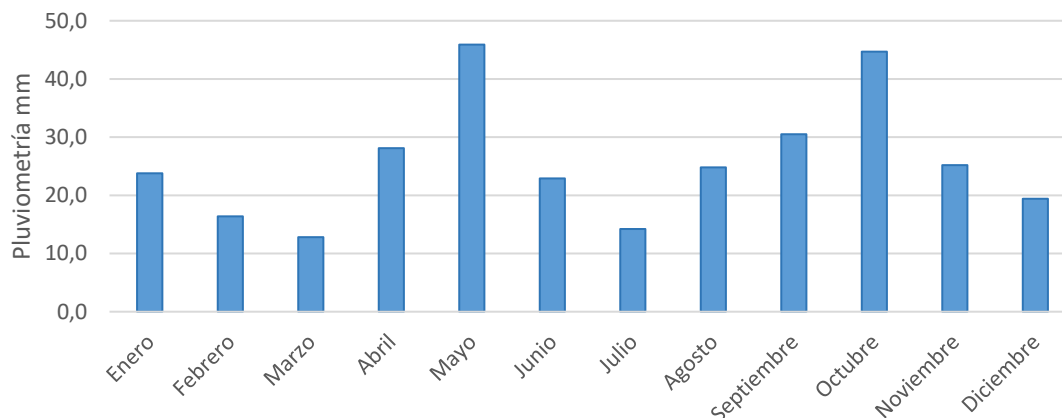
Gráfica 4. Distribución anual de las precipitaciones en la estación termopluiométrica de "Montalbán".



Gráfica 5. Distribución anual de las precipitaciones en la estación termopluiométrica de "Ariño".



Gráfica 6. Distribución anual de las precipitaciones en la estación termopluviométrica de "Castelserás".



Analizando de forma conjunta los datos de pluviometría de las tres estaciones, la **precipitación media anual acumulada** es de **373,2 mm**. El valor mínimo de precipitación se produce en el mes de febrero y las precipitaciones máximas se alcanzan en los meses de mayo y junio.

EVAPOTRANSPIRACIÓN

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total.

Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.
- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETR de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso. No obstante, y una vez obtenida, se procede al cálculo del balance hídrico con el que poder conocer la presencia de agua pluviométrica en el suelo, es decir, el agua que quedaría disponible para las plantas de forma natural.

En las siguientes tablas de elaboración propia se realiza el balance hídrico a partir de los valores de precipitación (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR) y excedentes (E), según los datos obtenidos de las estaciones analizadas:

Tabla 8. Balance hídrico del suelo de la estación termo pluviométrica de "Montalbán".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
P	27,8	17,4	29,1	44,1	58,9	65,1	34,6	32,1	41,7	45,5	30,2	32,6	459,2
ETP	14,8	17,4	28,1	44,0	74,6	107,6	142,2	130,1	92,7	56,4	26,6	15,0	749,4
ETR	14,8	17,4	28,1	44,0	58,9	65,1	34,6	32,1	41,7	45,5	26,6	15,0	423,8

Tabla 9. Balance hídrico del suelo de la estación termo pluviométrica de "Ariño".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
P	23,3	18,2	22,3	38,8	59,6	30,7	18,9	30,1	29,3	34	27,6	18,3	351,10
ETP	12,3	18,1	33,8	45,3	80,7	120,2	159,6	144,8	100,7	55,4	24,6	15,3	810,80
ETR	12,3	18,1	22,3	38,8	59,6	30,7	18,9	30,1	29,3	34	24,6	15,3	334,00

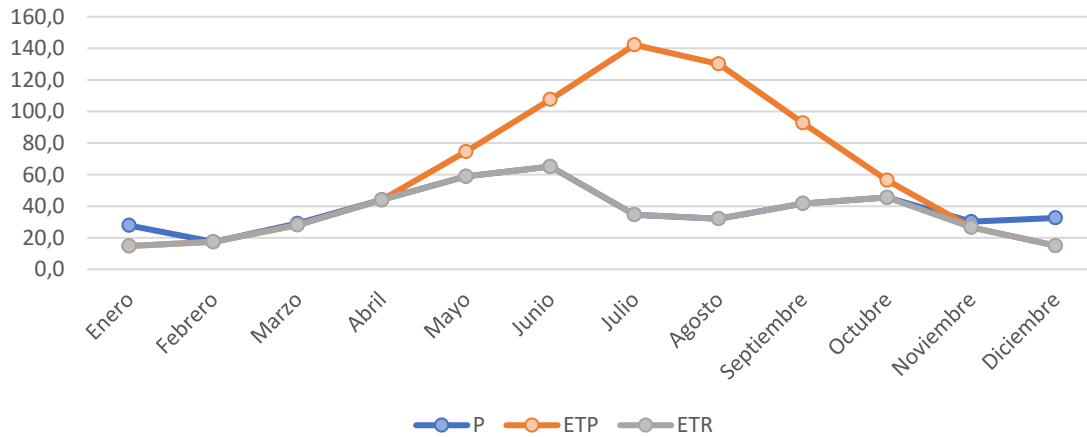
Tabla 10. Balance hídrico del suelo de la estación termo pluviométrica de "Castelserás".

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
P	23,8	16,4	12,8	28,1	45,9	22,9	14,2	24,8	30,5	44,7	25,2	19,4	308,8
ETP	10,5	17,2	33,5	47,2	83,8	115,9	148,0	137,4	88,0	53,5	25,1	13,3	773,2
ETR	10,5	16,4	12,8	28,1	45,9	22,9	14,2	24,8	30,5	44,7	25,1	13,3	289,2

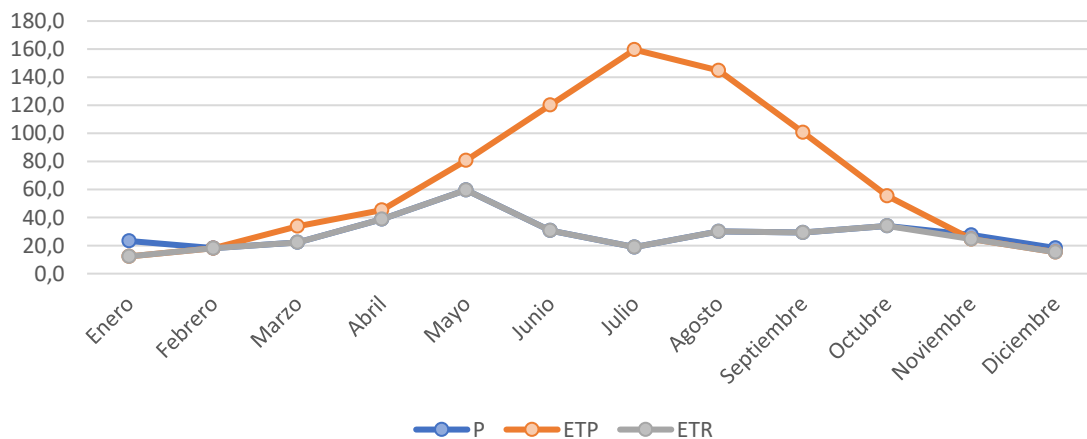
Analizando de forma conjunta los resultados de las estaciones termo pluviométricas consultadas, la evapotranspiración potencial anual media es de 777,8 mm y la evapotranspiración real anual media es de 349 mm.

En las siguientes gráficas de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, a partir de los datos reflejados en las tablas anteriores:

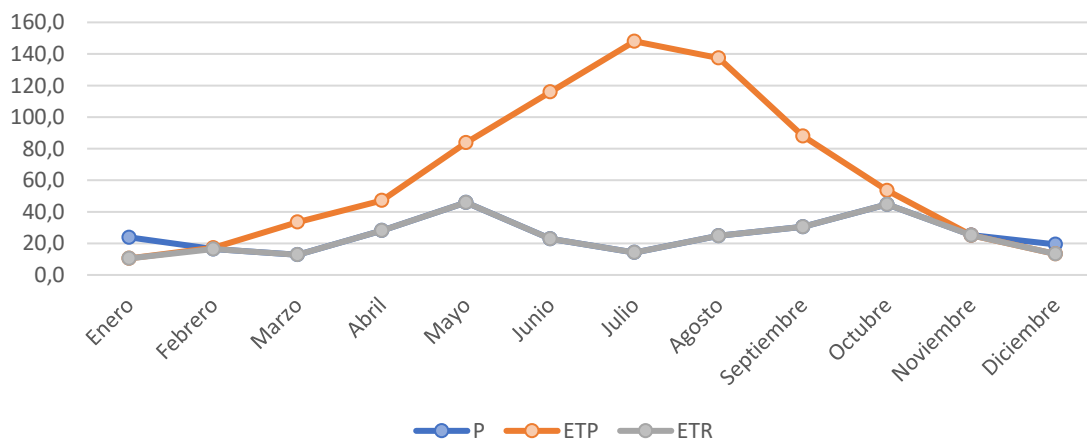
Gráfica 7. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo en la estación termopluviométrica de "Montalbán".



Gráfica 8. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo en la estación termopluviométrica de "Ariño".



Gráfica 9. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo en la estación termopluviométrica de "Castelserás".



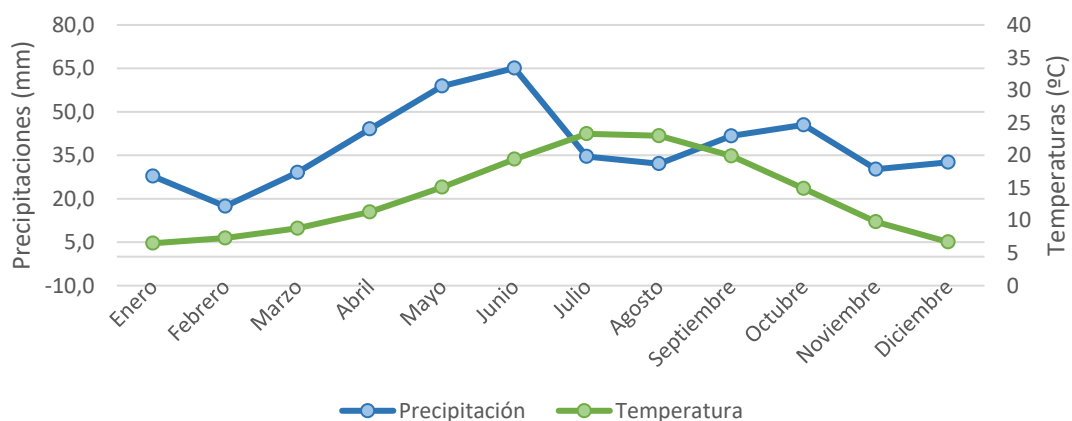
Según los balances hídricos realizados, se llega a la conclusión de que en la zona de estudio existe un déficit de agua en el suelo debido, como reflejan los altos valores de evapotranspiración que se producen durante una gran parte del año.

Aunque entre los meses de octubre a abril se produce un leve aumento de la reserva de agua, posteriormente es contrarrestado en los meses de abril y mayo para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

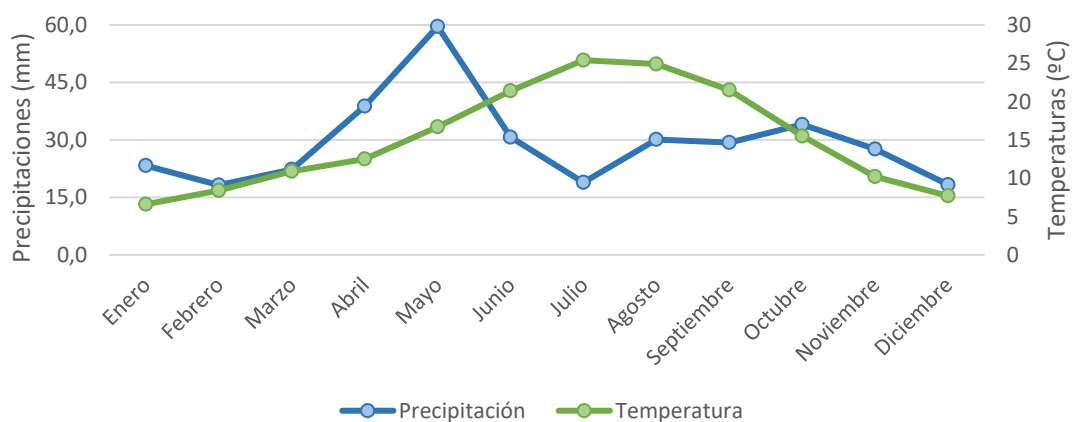
DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Se han analizado de manera conjunta los datos de temperatura y precipitación con la finalidad de obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio, que queda representado en la siguiente gráfica:

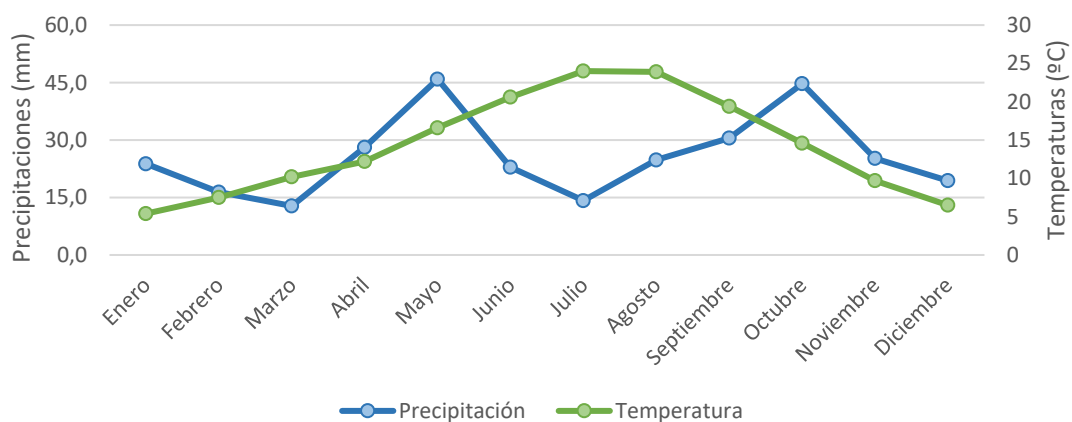
Gráfica 10. Diagrama ombrotérmico de la estación termopluviométrica de "Montalbán".



Gráfica 11. Diagrama ombrotérmico de la estación termopluviométrica de "Ariño".



Gráfica 12. Diagrama ombrotérmico de la estación termopluviométrica de "Castelserás".



Como puede observarse en las gráficas anteriores, el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival (junio, julio y agosto) para las estaciones termo pluviométricas de "Ariño" y "Castelserás". Sin embargo, para la estación termo pluviométrica de "Montalbán" se reduce a los meses de julio y agosto.

ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación, se exponen algunos índices climáticos de referencia, que se calculan posteriormente para cada una de las estaciones termo pluviométricas.

- Índice de aridez (Ia) de Martonne (1926):

$$I_a = \frac{P}{T+10}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual

- Índice de Emberger (1930):

$$Q = \frac{100 \times P}{\bar{T}_{max}^2 - \bar{T}_{min}^2}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

Mi = Mes más cálido de las Temperaturas máximas (°C)

mi = Mes más frío de las Temperaturas mínimas (°C)

- **Índice de Dantin & Revenga (1940):**

$$DR = 100 \times \frac{T}{P}$$

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

- **Índice de UNEP:**

$$I = \frac{P}{ETP}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)

- ETP = Evapotranspiración anual (mm)

- **Índice de erosión potencial de Fournier (1960):**

$$K = \frac{P_i^2}{P}$$

Pi = Mes de mayor precipitación media (mm)

P = Precipitaciones anuales (mm)

A continuación, se incluye una tabla con el cálculo de los índices climáticos para cada una de las estaciones termo pluviométricas:

Tabla 11. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos para la estación termo pluviométrica de "Montalbán".

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	19,27	Semiárido (mediterráneo)	15 - 20
ÍNDICE DE EMBERGER	32,44	Semiárido	50-30
ÍNDICE DE DANTIN	3,01	España árida	3 - 6
ÍNDICE DE UNEP	0,61	Sub húmedo - seco	0.65-0.5
ÍNDICE DE FOURNIER	7,55	Muy bajo	<60

Tabla 12. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos estación de "Ariño".

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	13,96	Árido (estepario)	5-15
ÍNDICE DE EMBERGER	23,75	Árido	30-0
ÍNDICE DE DANTIN	4,31	España árida	3 - 6
ÍNDICE DE UNEP	0,43	Semiárido	0.5-0.2
ÍNDICE DE FOURNIER	10,12	Muy bajo	<60

Tabla 13. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos para la estación termo pluviométrica de "Castelserás".

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	12,75	Árido (estepario)	5-15
ÍNDICE DE EMBERGER	21,05	Árido	30-0
ÍNDICE DE DANTIN	4,60	España árida	3 - 6
ÍNDICE DE UNEP	0,40	Semiárido	0.5-0.2
ÍNDICE DE FOURNIER	6,82	Muy bajo	<60

Tal como se puede ver, todos los índices climáticos calculados en base a los diferentes datos de las 3 estaciones termo pluviométricas indican que se trata de una zona muy seca, principalmente en la zona norte, donde están las estaciones de "Ariño" y "Castelserás", donde se categoriza la zona como árido estepario, siendo común en todos los resultados la clasificación de **España Árida** según el índice de Dantin.

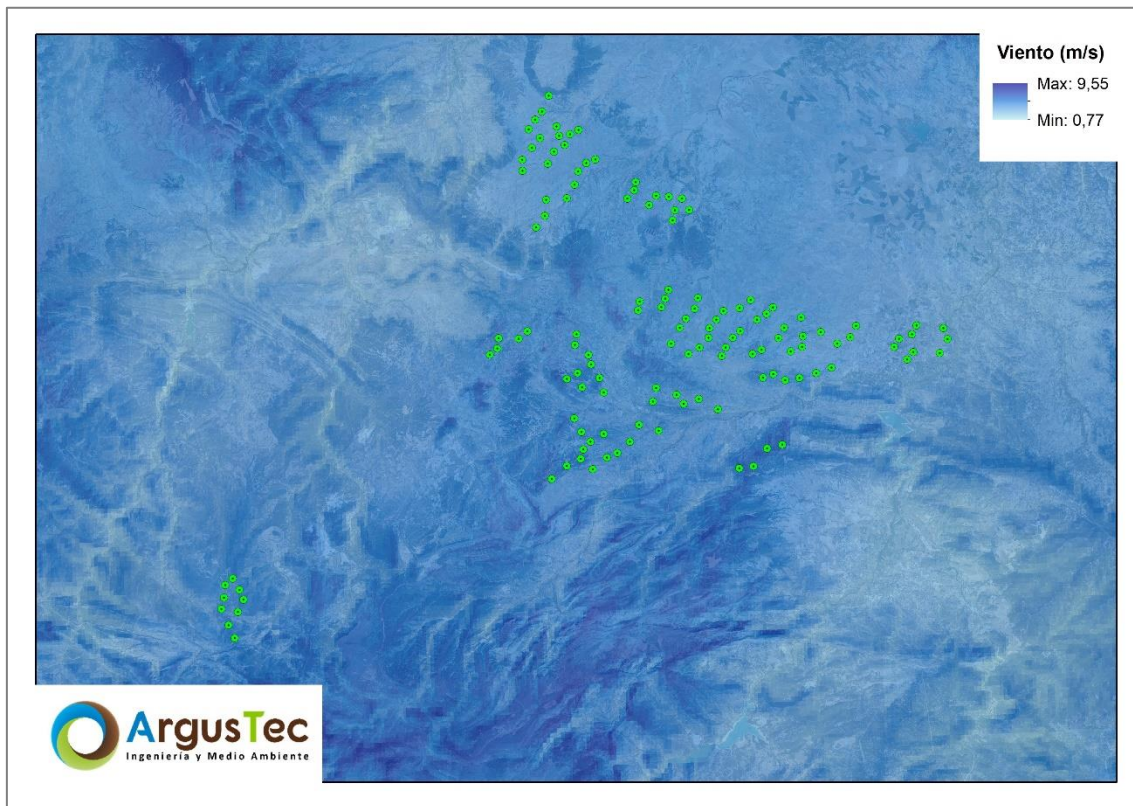
5.1.2. RECURSO EÓLICO

El viento es una magnitud vectorial tridimensional con fluctuaciones aleatorias de pequeña escala tanto en el espacio como en el tiempo. El viento en superficie se analiza a partir de dos variables: la velocidad y la dirección. La velocidad del viento se mide mediante anemómetros y sus unidades más habituales son m/s, nudos (Kts) o km/h. Por otro lado, la dirección del viento se mide mediante una veleta y se suele expresar en decenas de grado del 01 al 36, indicando de dónde sopla el viento.

El origen de la dirección es el norte, aumentando en el sentido de las agujas del reloj. El reparto en los 16 rumbos de las rosas es de 30 grados para los 4 rumbos principales (norte, sur, este, oeste) y 20 grados para los 12 rumbos intermedios. La velocidad del viento está expresada en km/h y los porcentajes de calmas aparecen en la esquina izquierda.

En la siguiente imagen, se muestran los aerogeneradores proyectados sobre el Atlas Global de Viento, donde se puede ver que las velocidades oscilan entre 0,77 m/s y 9,55 m/s (transición de colores de blanco a azul):

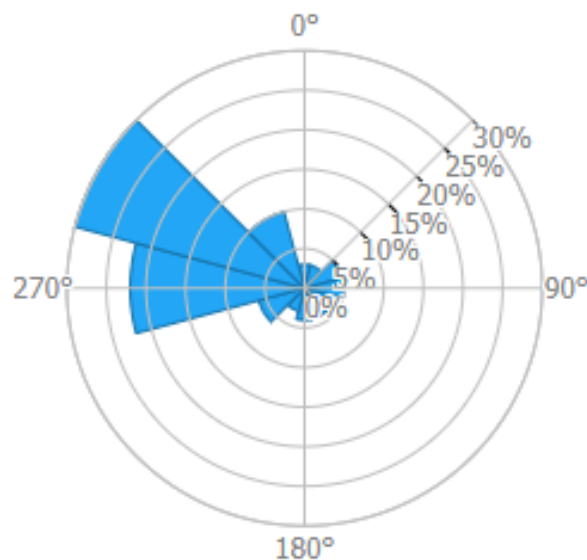
Figura 5. Mapa de velocidad del viento a 100 m de altura.



Fuente: Mapa ráster de velocidad de viento a 100 m del Global Wind Atlas

Por otra parte, con respecto a la dirección del viento, se muestra en la siguiente figura la rosa de los vientos obtenida del Atlas Global de Viento (Global Wind Atlas).

Figura 6. Rosa de los vientos de la zona de implantación del proyecto.



5.1.3. RECURSO SOLAR

En el Sol se producen constantemente reacciones nucleares de fusión que convierten los átomos de hidrógeno en helio liberando una gran cantidad de energía, una parte de la cual llega a la Tierra.

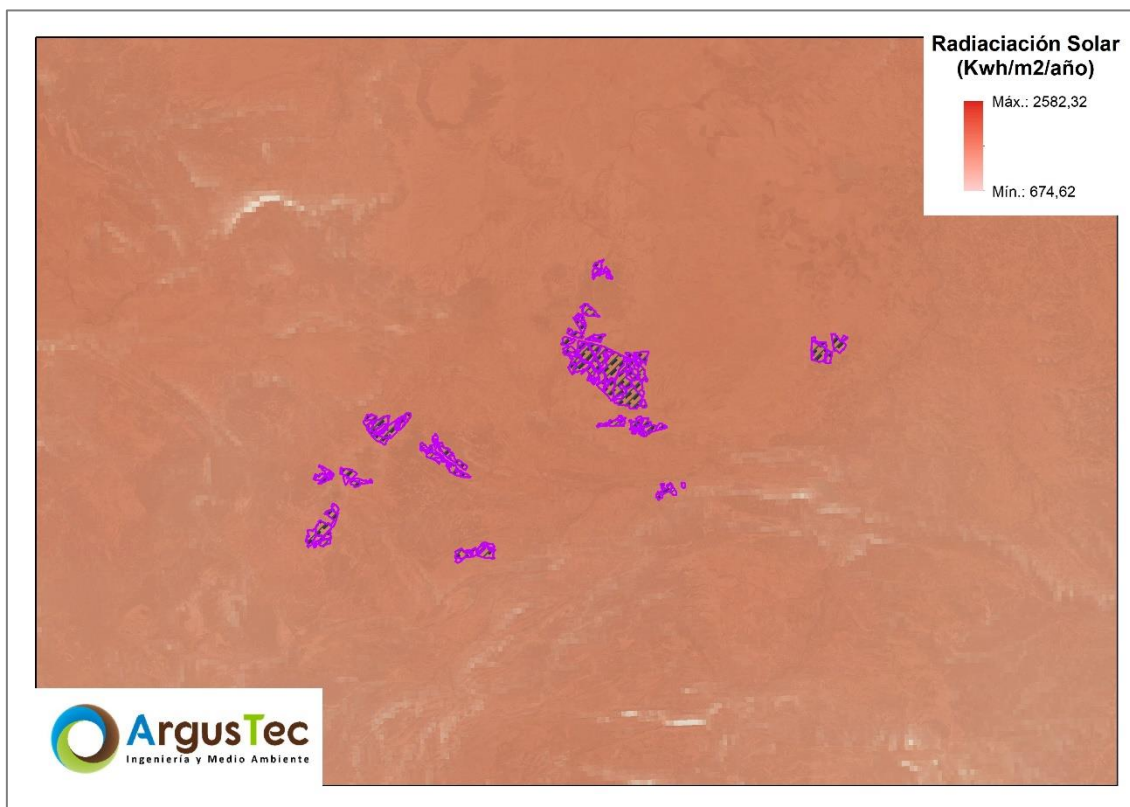
La Tierra recibe del Sol una cantidad de energía anual aproximadamente de $5,4 \times 10^{24}$ julios, una cifra que representa 4.500 veces la energía que se consume en el mundo cada año. Su aprovechamiento viene condicionado por:

- La intensidad de la radiación recibida por la Tierra, es decir la cantidad de energía recibida por unidad de tiempo y superficie.
- Los ciclos diarios (día/noche) y anuales (estaciones).
- Climatología, horas de sol anuales de cada emplazamiento.

El término radiación solar hace referencia a los valores de irradiación global, es decir, la cantidad de energía recibida por unidad de superficie en un tiempo determinado (W/m^2). Estos valores hacen referencia a la energía que llega directamente del Sol (radiación directa) y a la energía que se difunde por el resto del cielo (radiación difusa). La proporción entre la radiación global directa y la difusa varía según las condiciones meteorológicas, de manera que en días nublados la difusa puede llegar al 100% de la directa.

En la siguiente imagen, se muestran las plantas fotovoltaicas proyectadas sobre el Atlas Global Solar, donde se puede ver que la radiación solar oscila entre $2.582 \text{ kWh/m}^2/\text{año}$ y $674 \text{ kWh/m}^2/\text{año}$ (transición de colores de blanco a rojo):

Figura 7. Mapa de radiación solar de la zona de implantación de los activos de generación fotovoltaica.



Fuente: Mapa ráster de radiación solar global del Global Solar Atlas

Como se puede apreciar en la imagen anterior, la radiación solar o recurso solar obtenido para la zona del proyecto es de aproximadamente 1.600 kWh/m²/año.

5.1.4. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

Se procede a calcular las emisiones de CO₂ equivalentes de los procesos que conlleva el proyecto de los activos de generación e infraestructuras de evacuación de la planta de hidrógeno "Catalina PTX" (planta no objeto de este EsIA).

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia obra, principalmente combustibles diésel), ya que emisiones de alcance 2 no se prevén (energía eléctrica suministrada por compañía eléctrica ajena a la empresa).

Los materiales utilizados entrarían dentro del alcance 3 que tendrían una huella asociada a las empresas que fabrican esos productos (hormigón, acero, componentes eléctricos, de los aerogeneradores, seguidores, apoyos, etc.). En caso de cálculo podría

generarse una duplicidad de cálculos (el generado por parte del promotor del proyecto y el generado por la propia empresa fabricante de componentes y materiales). No obstante, se podría aportar si cada una de las empresas suministradoras y fabricantes nos facilitaran la huella de carbono de cada uno de sus productos suministrados.

El desmantelamiento no se hace el cálculo debido a que este se realizará dentro de 30 años y la tecnología que habrá dentro de un periodo de año mínimo como ese es difícilmente cuantificable. Sería muy probable que la huella de carbono fuera nula debido a que la maquinaria utilizada para desmontar la instalación pudiera tener combustible eléctrico de fuente renovable.

En el **Anexo X** del presente EsIA, se encuentra el **documento justificativo del cálculo de huella de carbono**, se presentan en este apartado los resultados generales del proyecto.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en toda la fase de construcción de obra, así como la generación eléctrica para las instalaciones que se provean para la obra.

Los **materiales utilizados** entrarían dentro del **alcance 3** que tendrían una huella asociada a las empresas que fabrican esos productos (hormigón, acero, componentes eléctricos y de los aerogeneradores, etc.). En caso de cálculo podría generarse una duplicidad de cálculos (el generado por parte del promotor del proyecto y el generado por la propia empresa fabricante de componentes y materiales). No obstante, se podría aportar si cada una de las empresas suministradoras y fabricantes facilitaran su huella de carbono de cada uno de sus productos suministrados.

El balance general de la huella de carbono por la construcción de cada proyecto asociado al presente Estudio de Impacto Ambiental y teniendo en cuenta en dicho balance las operaciones de construcción, mantenimiento, pérdida de stock del carbono en la vegetación y pérdida de capacidad de absorción y la energía generada por el propio parque durante la vida útil del proyecto será la siguiente:

Tabla 14. Balance de huella de carbono total de todas las infraestructuras del proyecto.

Operación	Emisión (t CO ₂ eq)	Producción (t CO ₂ eq)
PE Catalina I	-10.225,40	4.256.343,00
PE Catalina II	-8.369,97	3.032.757,00
PE Catalina IV	-5.549,03	2.175.264,00
PE Catalina V	-7.840,71	2.455.362,00
PE Catalina VII	-4.103,08	1.480.752,00

Operación	Emisión (t CO ₂ eq)	Producción (t CO ₂ eq)
PE Catalina VIII	-5.377,94	1.544.634,00
PE Catalina IX	-3.696,84	1.072.071,00
PSFV Catalina III	-10.312,05	1.328.462,50
PSFV Catalina VI	-15.339,78	2.093.450,63
PSFV Catalina X	-45.908,10	6.460.964,68
PSFV Catalina XI	-9.680,52	1.324.039,45
PSFV Catalina XII	-15.001,28	2.118.950,03
PSFV Catalina XIV	-9.457,25	1.383.159,92
Infraestructuras de evacuación	-6.634,53	0
TOTAL PARCIAL	-157.496,48	30.726.210,21
TOTAL BALANCE	30.568.713,73	

El balance global de todas las infraestructuras será positivo con unas emisiones evitadas a la atmósfera durante la vida útil del mismo de **30.568.713,73 t CO₂eq.**

5.2. ATMÓSFERA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión poli sensorial y olores.

5.2.1. FUENTES CONTAMINANTES DEL ENTORNO

Al tratarse de una zona rural, las fuentes contaminantes se pueden dividir en **lineales** (tránsito vehicular) y **puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradora, etc.).

En relación con las emisiones lineales, se consideran de mayor relevancia las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras del entorno con una mayor intensidad de tráfico. Consultando el Mapa de Tráfico en Aragón para el año 2019, último disponible cuyos valores no reflejan anomalías originadas por el COVID-19, con la finalidad de obtener una referencia de los valores de Intensidad Media Diaria (IMD) de las carreteras del entorno, se comprueba que las más desfavorables serían las reflejadas a continuación.

Tabla 15. Carreteras de mayor intensidad de tráfico en el ámbito del proyecto.

Carretera	IMD (2019)
N-211	4.872
A-223	1.894
A-1402	1.186
A-1407	1.148
A-1415	904

Los valores de IMD reflejados en la segunda columna corresponden al tramo más desfavorable de cuantos presenta la correspondiente carretera en el entorno de 1,5 km con respecto al proyecto objeto de estudio.

Otro foco de contaminación de esta naturaleza es el constituido por el tránsito de vehículos sobre la red de caminos rurales existente en la zona, que permiten el acceso tanto al proyecto que nos ocupa como las parcelas de cultivo, pastos, naves y edificios próximos a la zona de implantación.

Las emisiones puntuales serán debidas al funcionamiento de calderas para el acondicionamiento de hogares, a la presencia de naves ganaderas y a pequeñas industrias o negocios.

El tamaño de los núcleos urbanos presentes en el entorno del proyecto, la considerable distancia existente entre ellos y la población que los habita, permite pensar que este tipo de focos no representan una gran amenaza para la calidad del aire del entorno.

En cuanto a los contaminantes generados por las mencionadas fuentes, distinguimos dos grandes grupos:

- **Gases** emitidos por los **motores** de los vehículos que transitan por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio y por las chimeneas que dan salida a las calderas de las viviendas y negocios. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, etc.
- **Emisiones** de **polvo** (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.

5.2.2. SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para contrastar todo lo indicado, se han analizado los datos de calidad del aire recogidos por la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Aragón en la estación más próxima al área de estudio con información disponible, siendo esta la denominada como "MONAGREGA" cuya ubicación exacta se indica en la siguiente tabla.

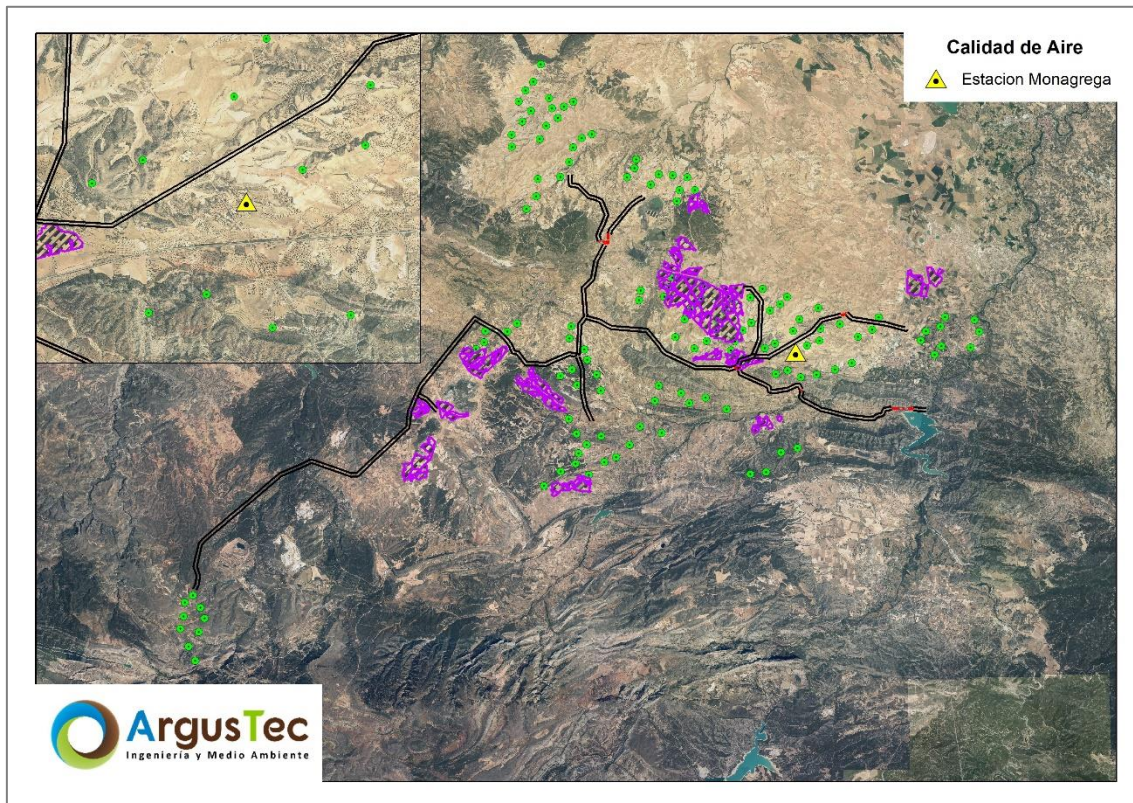
Tabla 16. Estación pública de la Red de Control de Calidad del Aire de mayor proximidad con respecto al proyecto.

INFORMACIÓN ESTACIÓN CALIDAD AIRE	
NOMBRE ESTACIÓN	MONAGREGA
ÁREA	Rural
ZONA	Industrial/Agrícola
ALTITUD	570
COORDENADAS	UTM ETRS 89 H30 (X)
	728.041,00
	UTM ETRS 89 H 30 (Y)
	4.536.371,60

Dicha estación se encuentra en la carretera Alcorisa – Calanda, KM.11, en las inmediaciones del Parque Eólico "Catalina V".

En la siguiente figura se puede apreciar su situación con respecto al proyecto objeto de estudio:

Figura 8. Ubicación de la estación de medida de calidad del aire.



La estación de calidad del aire de "Monagrega" presenta los siguientes parámetros de medida:

Tabla 17. Parámetros de medida de la estación de calidad del aire "Monagrega".

Parámetro	Técnica analítica
Dióxido de azufre	Fluorescencia
Dióxido de nitrógeno	Quimioluminiscencia
Partículas PM 2.5	Gravimetría
Partículas PM10	Gravimetría
Óxidos de nitrógeno totales (NOX)	Quimioluminiscencia
Ozono	Absorción ultravioleta
Velocidad del viento	Meteorología
Dirección del viento	Meteorología
Temperatura media	Meteorología
Humedad relativa	Meteorología
Presión Barométrica	Meteorología
Radiación solar	Meteorología
Precipitación	Meteorología
Temperatura cabina	Meteorología

Para tener una referencia del nivel de contaminación existente en la actualidad en el entorno del proyecto, se van a comparar los niveles de contaminación recogidos en la estación con los valores límite establecidos para la protección de la salud, de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, cuyos valores se indican en la siguiente tabla.

Tabla 18. Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Valores límite para la protección de la salud		
Real Decreto 102/2011 (ANEXO I)		
Contaminante	Período de promedio	Valor
NO ₂	Valor límite horario	200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil
SO ₂	Valor límite horario	350 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil
PM10	Valor límite diario	50 µg/m ³ , valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año
O ₃	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años

A continuación, se exponen los valores medios recogidos por la citada estación para su contraste con los valores límite legislativos:

Con respecto al Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

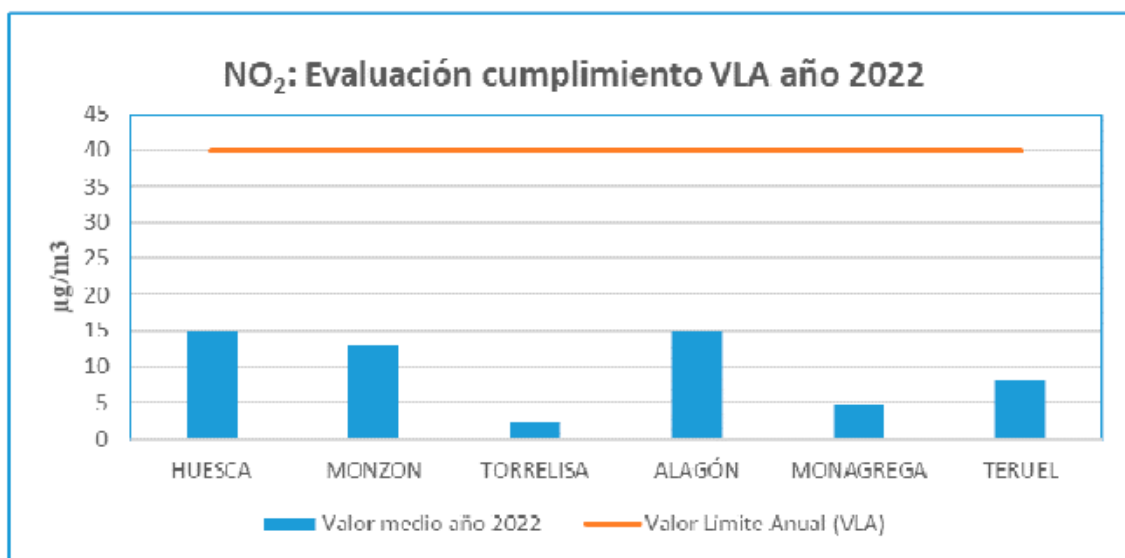
La siguiente tabla recoge los datos medios horarios y el promedio anual obtenido de los parámetros NO₂ y NO_x, obtenidos en la estación analizada para el año 2022:

Tabla 19. Datos medios horarios y promedio anual de concentración de NO₂ y NO_x de la estación de Monagrega.

Estación	Media	Máximo	P99,79	%Datos válidos	Horas válidas
MONAGREGA	4,5	43	20	94,32	8262

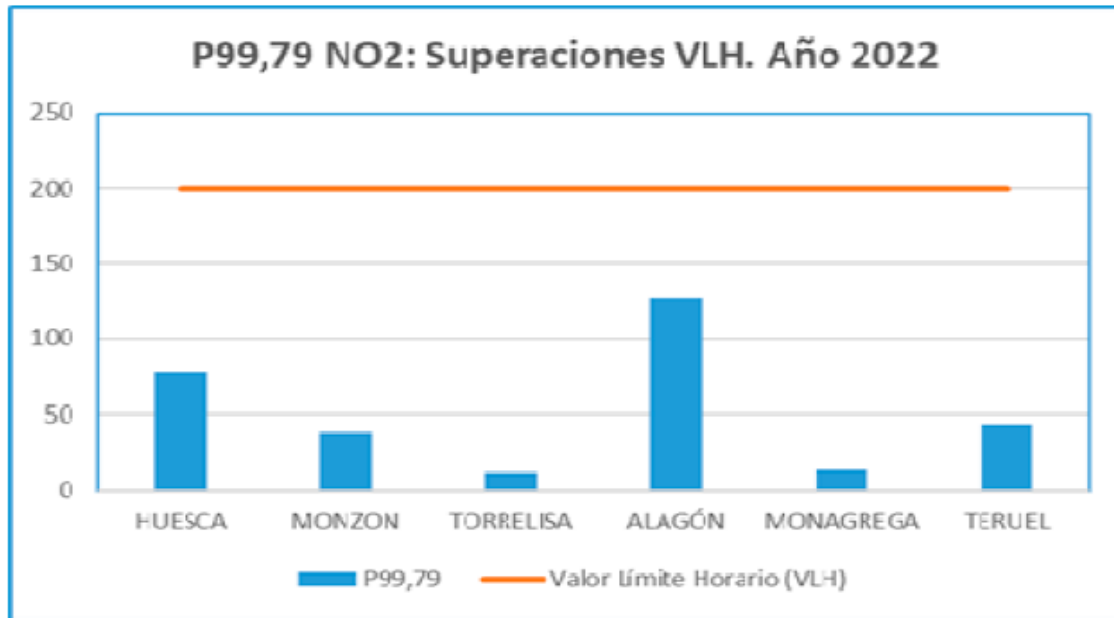
En el siguiente gráfico se muestra los valores medios anuales obtenidos en 2022 y su comparación con respecto al valor límite anual fijado en la normativa:

Gráfica 13. Comparación de los valores de NO₂ recogidos por las estaciones de la red de calidad del aire de Aragón con respecto al valor límite anual fijado para la protección de la salud.



Con el objetivo de analizar la variación de los valores obtenidos y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado un estudio de tendencias de los valores horarios utilizando como indicador el percentil 99,79.

Gráfica 14. Superaciones del Valor límite horario establecido para el NO₂ en los valores de recogidos por las estaciones de la red de calidad del aire de Aragón.



El estudio para el año 2022 concluye que la zona evaluada no ha superado los valores límites horarios y anual de protección de la salud y, el umbral de alerta fijada en la normativa vigente.

Con respecto al Monóxido de Carbono (CO)

Dado que la estación Monagrega, la más próxima al emplazamiento, no presenta la tecnología necesaria para realizar mediciones de CO, tomaremos como referencia los valores de la estación de medida de la red de calidad del aire de Aragón más próxima con registros disponibles. Dicha estación es denominada Alagón y se ubica a casi 100 km al noroeste de las infraestructuras proyectadas. Los datos promedios octohorarios obtenidos durante el año 2022 en la citada estación son recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 20. Datos promedios octohorarios recogidos por la estación Alagón durante 2022.

Estación	Zona	Media (mg/m ³)	Máximo (mg/m ³)	% Datos válidos	Días válidos
Alagón	Aragón sin aglomeraciones	0,34	0,84	99,45	363

El estudio concluye que, en la zona donde se evalúa este contaminante, no se han superado los límites establecidos en la legislación vigente.

Con respecto al Material Particulado (PM₁₀)

Dada la naturaleza del proyecto objeto de estudio, este será el contaminante que se genere en una mayor medida, fruto de los movimientos de tierra, al transporte de materiales y al tránsito de maquinaria por vías sin pavimentar, siendo por tanto el que adquiere una mayor relevancia a la hora de conocer sus niveles actuales en el ámbito de implantación.

Un aspecto a destacar, que permite la normativa, relacionado con los estadísticos sobre este parámetro es la posibilidad de aplicar un descuento, al valor obtenido de la concentración, atribuible a fuentes naturales, como por ejemplo intrusiones de masas de aire sahariana.

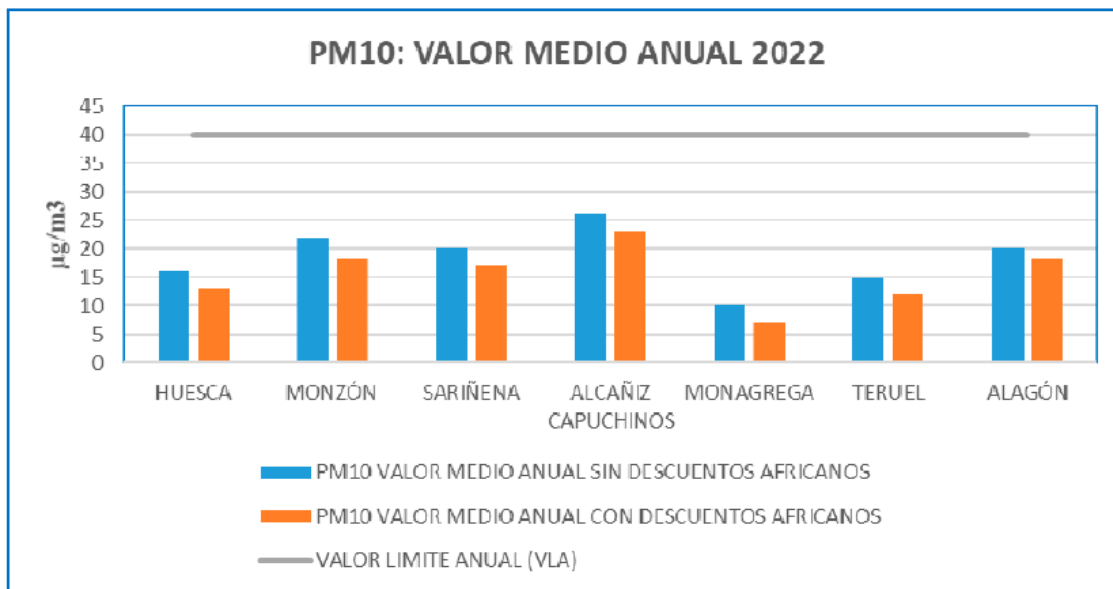
En la siguiente tabla se recogen los valores obtenidos de la estación Monagrega con y sin descuentos de aportes africanos.

Tabla 21. Valores de concentración de partículas sólidas PM10 de la estación de Monagrega.

Estación	Media	SUP50	P90,4	% Datos	Días válidos
MONAGREGA	10	0	19	94,52	345
MONAGREGA (CON DESCUENTOS)	7,2	0	13		

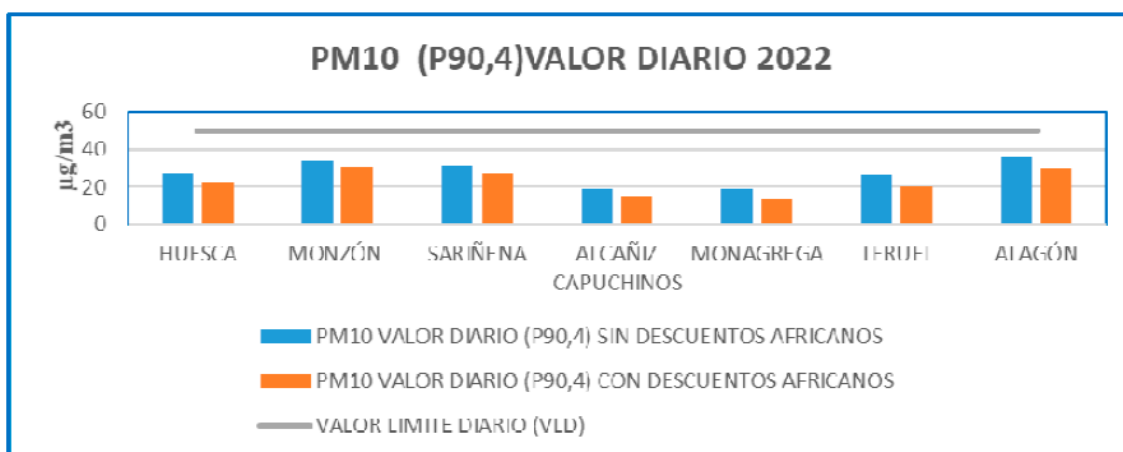
En el siguiente gráfico se muestra, para cada una de las estaciones de la Red de Calidad del Aire de Aragón, la concentración media anual de material particulado PM10 registrada, con y sin aportes africanos, pudiendo observarse que en ninguna de ellas se supera el valor límite anual fijado en la normativa (40 µg/m³).

Gráfica 15. Valor medio anual de la concentración de PM10 recogida en las estaciones de la Red de Calidad del Aire de Aragón.



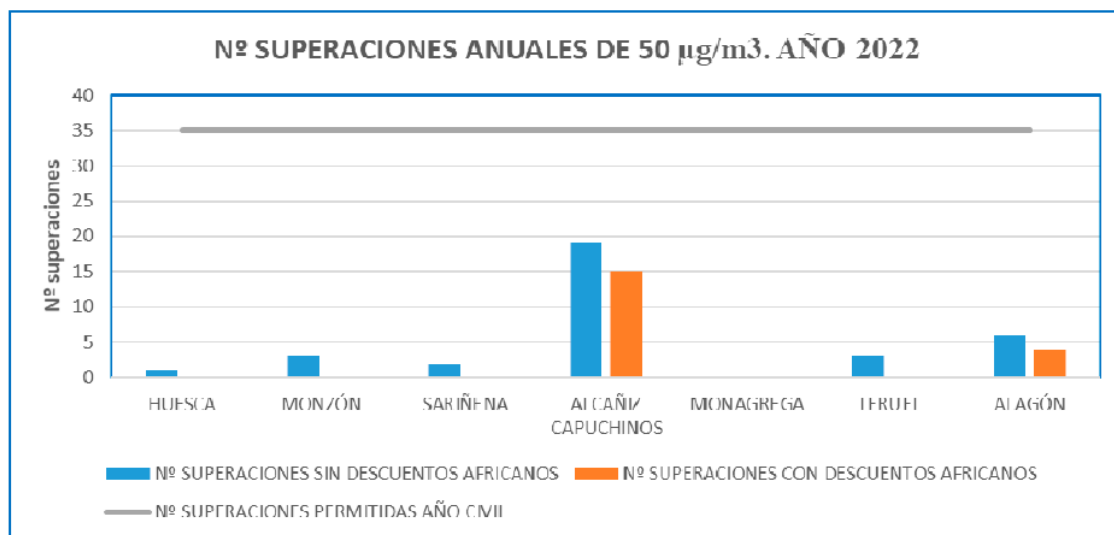
Con el objetivo de analizar la variación de los valores obtenidos y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado un estudio de tendencias de los valores de concentración diaria utilizando como herramienta el indicador percentil 90,4.

Gráfica 16. Comparación de los niveles de PM10 recogidos en las estaciones de la Red de Calidad del Aire de Aragón con el valor límite diario.



Se complementa el estudio de este parámetro con la evaluación del cumplimiento del valor límite diario (no se deberá superar más de 35 veces el valor de 50 µg/m³).

Gráfica 17. Nº de superaciones anuales en las concentraciones de PM10 con respecto al total permitido (RD 102/2011).



Se observa que se trata de un ámbito con un número de incidencias registradas muy inferior a las permitidas para el intervalo temporal analizado, especialmente en la estación más próxima al ámbito de estudio (0), y su valor medio registrado se encuentra lejos de alcanzar el límite legislativo.

Con respecto al Ozono (O₃)

A diferencia de otros contaminantes, la normativa establece valores objetivo de ozono para proteger tanto a la vegetación como a la salud de las personas. Procedemos a continuación a analizar la situación con respecto a este último.

Con el objetivo de analizar la variación de niveles de este parámetro y su proximidad al límite fijado en la legislación vigente, se ha realizado para el año 2022 el estudio de tendencias de los valores octohorarios, utilizando como indicador el percentil 93,2, cuyos resultados se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 22. Valores de concentración de O₃ recogidos en 2022 por la estación Monagrega.

Estación	Mínimo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Máximo (µg/m³)	%Datos válidos	Días válidos	P93,2 (µg/m³)
MONAGREGA	24	78	125	94,79	346	101

Se muestra en el siguiente gráfico la relación de valores recogidos durante el año 2022 por las diferentes estaciones que componen la Red de Calidad del Aire de Aragón para el parámetro O₃, y su comparación con el valor objetivo para la protección de la salud.

Gráfica 18. Comparación de los valores de O₃ recogidos por las estaciones de la red de calidad del aire de Aragón con respecto al valor objetivo para la protección de la salud.



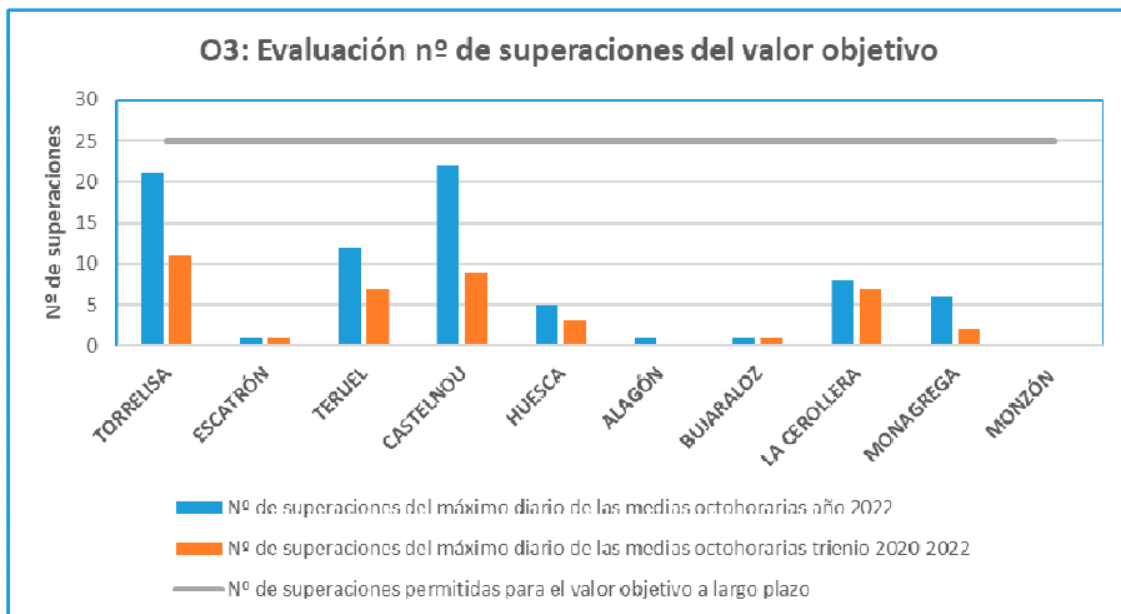
Se ha completado el estudio comparando el número de superaciones del valor objetivo en el año 2022 junto con los obtenidos en el trienio 2020-2022 frente al número de superaciones permitidas por la normativa (inferior a 25 veces de media de los últimos tres años del valor 120 µg/m³):

Tabla 23. Descripción de la estación más cercana.

Estación	Clasificación	Media trianual de superaciones de 120 µg/m³ (2020-2022)	Nº de superaciones de 120 µg/m³ (Año 2022)
MONAGREGA	RFREM	2	6

Tal y como se aprecia en el siguiente gráfico, no se ha superado el valor fijado por la normativa.

Gráfica 19. Nº de superaciones en las concentraciones de O₃ con respecto al valor objetivo para la protección de la salud (Red de Calidad del Aire de Aragón).



Con respecto al Dióxido de Azufre (SO₂)

La siguiente tabla recoge los resultados obtenidos para los promedios horarios y anual en la estación analizada para el año 2022.

Tabla 24. Valores de concentración de dióxido de azufre SO₂ de la estación de Monagrega.

Estación	Media	Máximo	p99,73	Media invierno	%Datos válidos	Horas válidas	Horas válidas invierno
MONAGREGA	1,4	37	12	1,3	99,16	8686	434

Se comprueba por tanto que no se han superado los valores límites horarios y diarios de protección de la salud, así como el umbral de alerta fijados en la normativa vigente.

CONCLUSIÓN

Como se ha comprobado, los niveles de contaminación registrados por la estación de calidad del aire analizada, cuya ubicación se halla en el entorno inmediato del proyecto y se puede considerar, por tanto, representativa, presentan en su inmensa mayoría un amplio margen de absorción antes de superar los valores límite establecidos por ley. En consecuencia, la **contaminación atmosférica** de la zona de estudio se considera **baja**.

5.2.3. AMBIENTE SONORO Y VIBRACIONES

AMBIENTE SONORO

Se realizaron mediciones en el entorno de los aerogeneradores que componen el activo de generación eólica del Proyecto "Catalina", con la finalidad de establecer la línea base del estado actual de contaminación acústica del entorno. Para ello, se realizaron una serie de mediciones en 40 puntos diferentes. Las mediciones se realizaron en los núcleos de población más próximos a los parques eólicos, así como dentro de estos o en sus inmediaciones más cercanas para cerrar la caracterización más cercana a la realidad.

Los puntos de medición son los siguientes, determinados en base al punto 7 "Lugar de medición" del Anexo 3 de la ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la Contaminación acústica, mostrándose estos en la siguiente tabla con las coordenadas de dichos puntos.

Tabla 25. Coordenadas e identificación de los puntos de medida del ruido ambiental.

ID	Nombre	UTM ETRS89 H30		ID	Nombre	UTM ETRS89 H30	
		X	Y			X	Y
P.01	Cañizar del Olivar	698.398	4.521.200	P.21	Pico verde	736.928	4.537.371
P.02	Castel de Cabra	694.617	4.519.652	P.22	CA4	712.749	4.537.743
P.03	Estercuel	699.177	4.525.200	P.23	Cabecico	711.077	4.535.626
P.04	Manolita	696.266	4.521.507	P.24	Chozas	716.812	4.534.413
P.05	Martín (ZEC)	693.774	4.524.004	P.25	Suertes	714.179	4.529.301
P.06	CA5	726.490	4.530.287	P.26	Cañada 1	722.099	4.533.565
P.07	Cantalobos	728.526	4.532.152	P.27	Desfiladeros (ZEC)	712.769	4.549.006
P.08	Foz	729.967	4.533.962	P.28	Val Común	722.980	4.545.100
P.09	Calanda 1	734.039	4.536.018	P.29	CA1	719.005	4.546.645
P.10	Calanda 2	733.540	4.537.240	P.30	Ventorrillo	712.745	4.546.445
P.11	Calanda 3	732.303	4.536.646	P.31	Fayos	716.455	4.549.952
P.12	Intrasa	731.923	4.535.811	P.32	Ifesa	716.356	4.545.132
P.13	El Prado	726.932	4.534.347	P.33	Camino Calanda	715.590	4.547.807
P.14	Alcorisa 1	719.868	4.530.038	P.34	Saso	722.053	4.540.542
P.15	Alcorisa 2	720.151	4.530.972	P.35	Cañada 2	721.661	4.537.500
P.16	Alcorisa 3	721.716	4.531.208	P.36	Ripola	727.036	4.539.846
P.17	CA3	717.097	4.530.405	P.37	Cabezadas	723.898	4.535.968
P.18	Andorra 1	714.057	4.538.953	P.38	Floro	723.660	4.538.485
P.19	Andorra 2	714.524	4.538.679	P.39	Camino Aldeas	730.547	4.538.334
P.20	Andorra 3	715.982	4.538.877	P.40	Melena	727.383	4.537.044

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los puntos de medida y la ubicación relativa de los aerogeneradores de los parques eólicos del activo de generación del proyecto "Catalina".

Figura 9. Ubicación de los puntos de medición del ruido ambiental. Zona Norte.

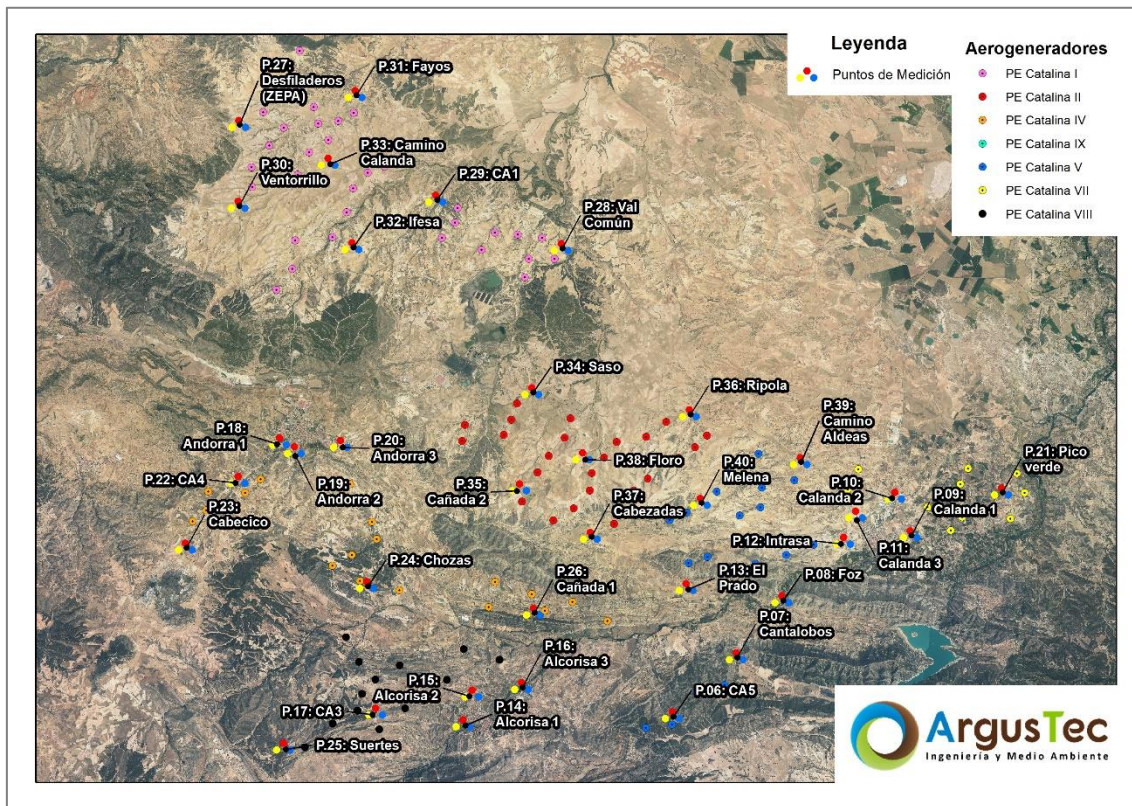
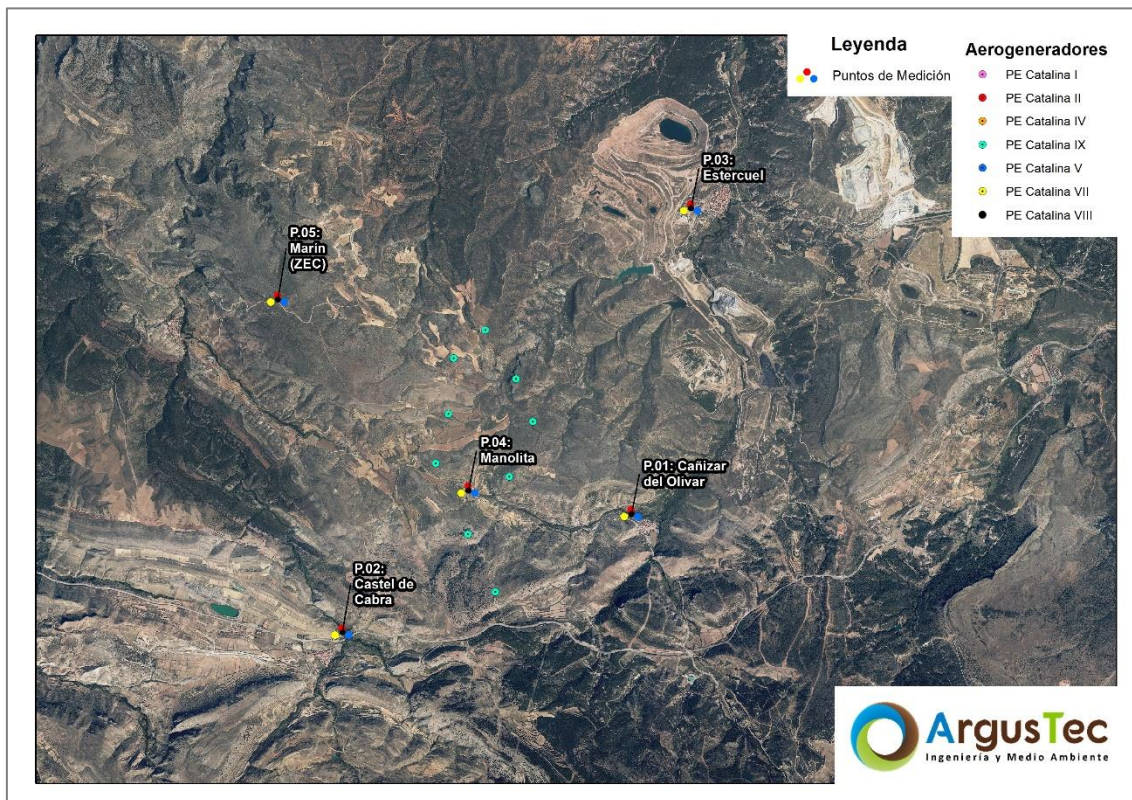


Figura 10. Ubicación de los puntos de medición del ruido ambiental. Zona Sur.



A continuación, se muestra una tabla con los resultados obtenidos en las posiciones en las que se han registrado los mayores valores de nivel de ruido ambiental [Leq (dBA)] tomados los días 12, 13 y 14 de septiembre del 2023. Las mediciones se tomaron en condiciones climatológicas parcialmente soleadas (15-25 °C) y con brisa ligera-moderada (10-15 km/h aprox.). Respecto de las actividades que se estaban llevando a cabo en la zona, son las siguientes:

- Presencia de animales en la zona:
 - Pájaros, ganado granjero y canino
- Tráfico rodado:
 - Cercanía de carreteras o caminos medianamente transitados por tráfico rodado en alguno de los puntos
- Elementos atmosféricos naturales
 - Rachas de viento
- Elementos antrópicos
 - Personas trabajando el campo
 - Depuradora
 - Actividades industriales

A continuación, se muestran los niveles sonoros (diurnos) obtenidos:

Tabla 26. Resultados de los niveles de presión acústica en el ámbito del proyecto.

Punto	Referencia	Hora	Nivel Sonoro (dBA) medición			Nivel de Ruido (dBA)
			1	2	3	
P.01	Cañizar del Olivar	8:53:00	47,40	35,20	42,50	40,60
P.02	Castel de Cabra	8:37:00	49,00	49,40	55,00	49,90
P.03	Estercuel	10:14:00	36,30	37,60	37,10	36,80
P.04	Manolita	9:06:00	44,90	35,30	29,40	38,00
P.05	Martín (ZEC)	9:25:00	33,20	45,00	42,90	40,60
P.06	CA5	9:55:00	29,40	31,00	33,10	30,80
P.07	Cantalobos	9:32:00	38,10	37,10	36,70	38,00
P.08	Foz-Calanda	9:12:00	34,80	36,70	34,40	36,40
P.09	Calanda 1	8:01:00	49,10	58,40	64,80	60,10
P.10	Calanda 2	8:24:00	43,10	41,40	44,60	43,80
P.11	Calanda 3	8:41:00	45,30	38,80	38,70	47,80
P.12	Intrasa	8:58:00	50,60	50,40	44,60	48,60
P.13	El Prado	10:25:00	33,30	35,90	41,50	35,60
P.14	Alcorisa 1	12:37:00	41,70	46,90	41,90	44,00
P.15	Alcorisa 2	12:26:00	32,60	39,30	38,90	45,10
P.16	Alcorisa 3	12:11:00	46,60	46,90	46,60	46,80
P.17	CA3	12:52:00	40,30	44,00	42,30	39,80

Punto	Referencia	Hora	Nivel Sonoro (dBA) medición			Nivel de Ruido (dBA)
			1	2	3	
P.18	Andorra 1	8:52:00	43,10	42,20	40,80	53,10
P.19	Andorra 2	8:41:00	42,10	61,10	60,20	56,60
P.20	Andorra 3	8:28:00	42,50	52,40	52,20	50,60
P.21	Pico verde	7:52:00	33,40	34,20	35,60	34,40
P.22	CA4	11:02:00	32,30	29,10	32,20	32,70
P.23	Cabecico	10:44:00	31,50	31,80	29,20	34,80
P.24	Chozas	11:34:00	43,90	26,60	27,20	36,50
P.25	Suertes	13:13:00	40,20	33,40	36,40	37,00
P.26	Cañada 1	11:53:00	46,20	44,20	31,50	48,90
P.27	Desfiladeros (ZEPA)	13:00:00	34,20	32,80	34,80	35,20
P.28	Val Común	11:42:00	41,20	33,10	35,00	37,50
P.29	CA1	12:15:00	35,80	35,20	30,20	32,90
P.30	Ventorrillo	12:46:00	44,80	43,10	53,80	46,70
P.31	Fayos	13:34:00	32,60	27,60	33,90	32,20
P.32	Ifesa	12:03:00	28,30	35,10	40,40	44,60
P.33	Camino Calanda	13:02:00	32,70	28,80	26,40	31,00
P.34	Saso	12:38:00	32,00	44,50	38,90	39,80
P.35	Cañada 2	13:08:00	42,00	41,20	44,00	43,10
P.36	Ripola	11:15:00	28,10	35,80	44,40	41,30
P.37	Cabezadas	13:25:00	36,20	34,30	33,90	33,00
P.38	Floro	12:54:00	40,80	46,80	31,60	41,30
P.39	Camino Aldeas	11:01:00	39,40	31,30	34,60	38,70
P.40	Melena	10:43:00	40,50	41,80	39,60	39,60

Indicar que en el Anexo VI del presente EsIA, se puede consultar el análisis detallado y los datos completos de las mediciones realizadas.

Utilizando estos datos asociados a los puntos de medición, y utilizando un software de Sistema de Información Geográfica, se ha realizado una interpolación y generado las isólinas del ruido ambiental, quedando el mapa que se muestra a continuación.

Figura 11. Isolíneas de ruido ambiental en la zona del proyecto. Zona Norte.

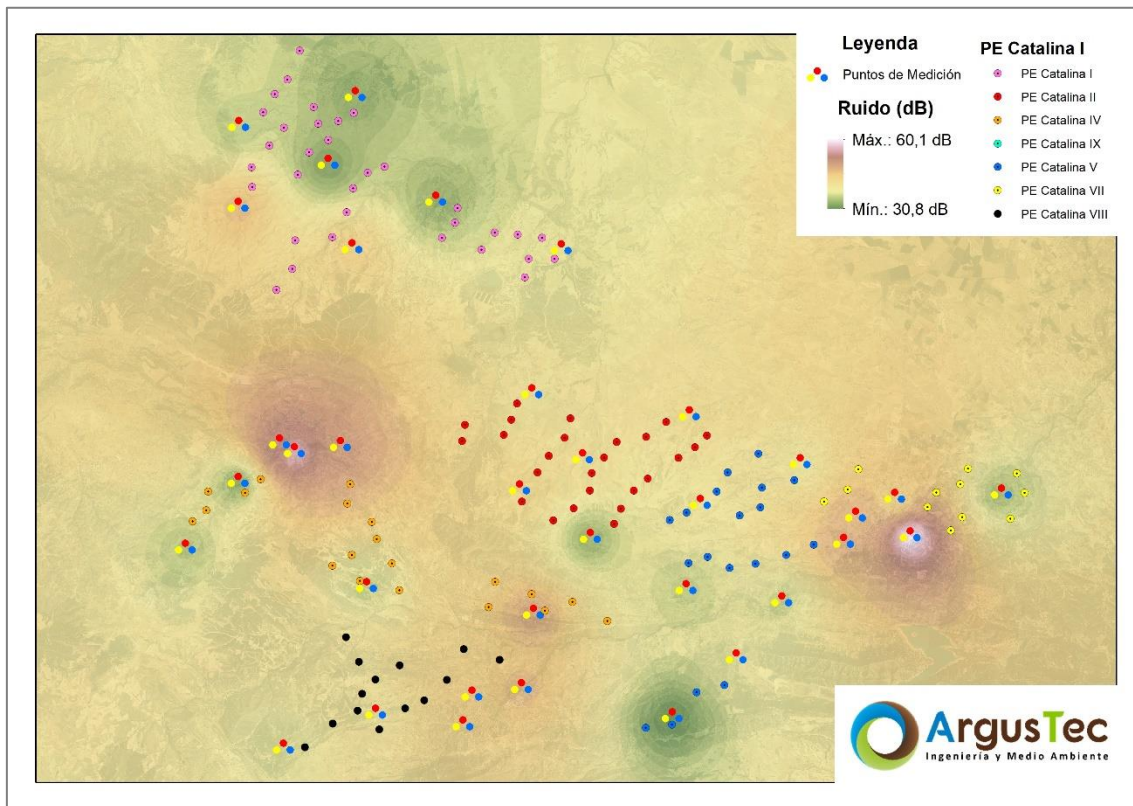
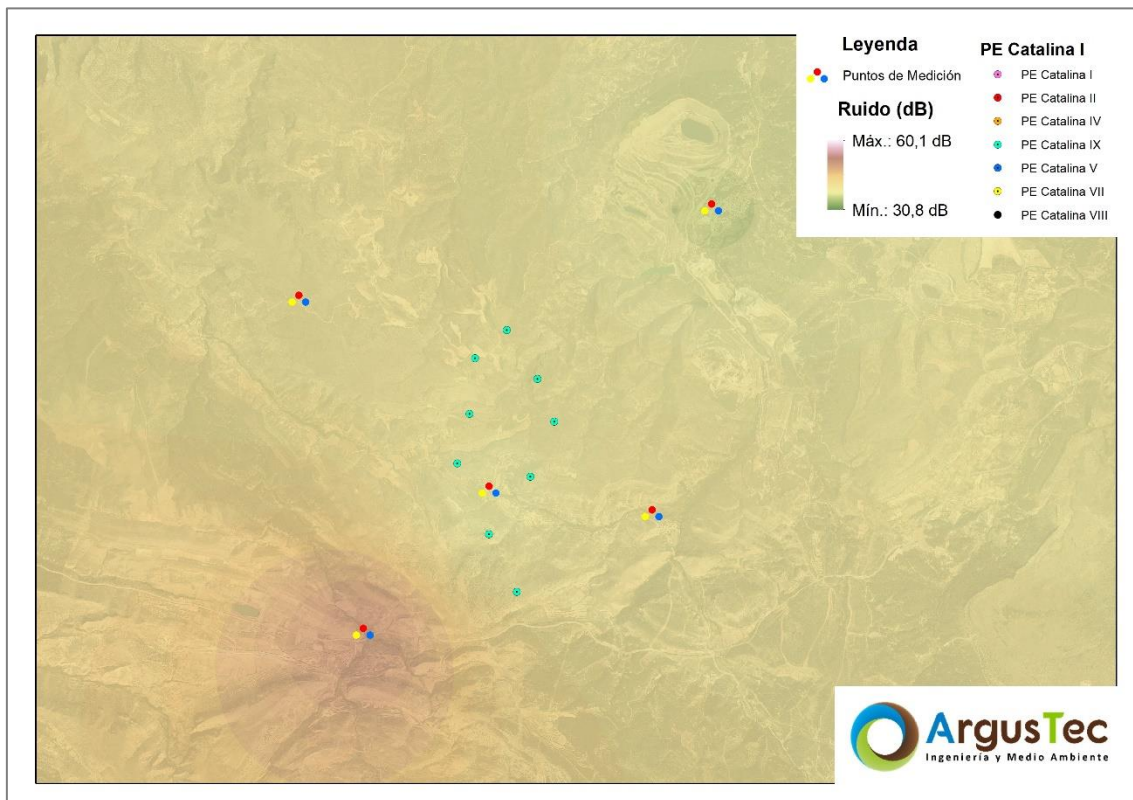


Figura 12. Isolíneas de ruido ambiental en la zona del proyecto. Zona Sur.



En el Anexo III "Objetivos de calidad acústica", tabla 1, se establecen los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. En la tabla adjunta se presentan los límites de ruido, en dB(A), establecidos en dicho anexo, en función del tipo de zona urbana y de la franja horaria:

Tabla 27. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes según la Ley 7/2010.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		Ld	Le	Ln
a	Áreas naturales	Regulado en el apartado 1f)		
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	60	60	50
c	Áreas de uso residencial	65	65	55
d	Áreas de uso terciario	70	70	65
e	Áreas de uso recreativo y de espectáculos	75	75	65
f	Áreas de usos industriales	SD	SD	SD
g	Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos	Regulado en el apartado 1e)		

En base a esto, la contaminación acústica del entorno se considera **MEDIA**, puesto que si bien es cierto que no se superan los umbrales establecidos por la normativa para el tipo de espacio en el que se ubica el proyecto, se encuentran cerca de estos, existiendo un nivel de ruido ambiental considerable, principalmente debido al viento existente en la zona.

VIBRACIONES

Con respecto a las vibraciones, hay que indicar que no se ha encontrado información asociada a la línea base, así como que tampoco se ha detectado ningún tipo de vibración en la zona de implantación del proyecto durante las jornadas de campo realizadas. Adicionalmente, hay que indicar que ninguna de las infraestructuras en proyección consideradas objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, generará vibraciones en ninguna de las fases del mismo, por lo que no se consideran las vibraciones como un elemento necesario de caracterización del inventario ambiental.

5.2.4. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Se entiende como contaminación lumínica, el brillo o resplandor de la luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y difusión de luz artificial en los gases y en las partículas del aire. Los aerogeneradores, tal como marca la normativa sectorial establecida, en caso de superar los 100 m de altura deberán ser señalizados para evitar accidentes aeronáuticos. Las balizas de señalización deberán cumplir con lo establecido en el RD 862/2009, y su cromaticidad estará comprendida en el Anexo I de la guía de señalamiento e iluminación de parques eólicos.

El sistema de iluminación de los aerogeneradores con carácter general es un Sistema Dual Media A/Media C, en el que durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, mientras que en la noche éste será exclusivamente de mediana intensidad tipo C. Además, y debido a la altura de torre de los aerogeneradores, deberá contarse con al menos 1 nivel intermedio de luces fijas de baja intensidad Tipo E las 24 h del día.

Figura 13. Esquema de iluminación día/noche de los aerogeneradores del parque eólico.



Estas balizas se situarán a una altura suficiente sobre el terreno, para que las palas en su movimiento no tapen las luces de obstáculo, y contarán con un mínimo de 3 luces de modo que se asegure la visibilidad desde todos los azimuts.

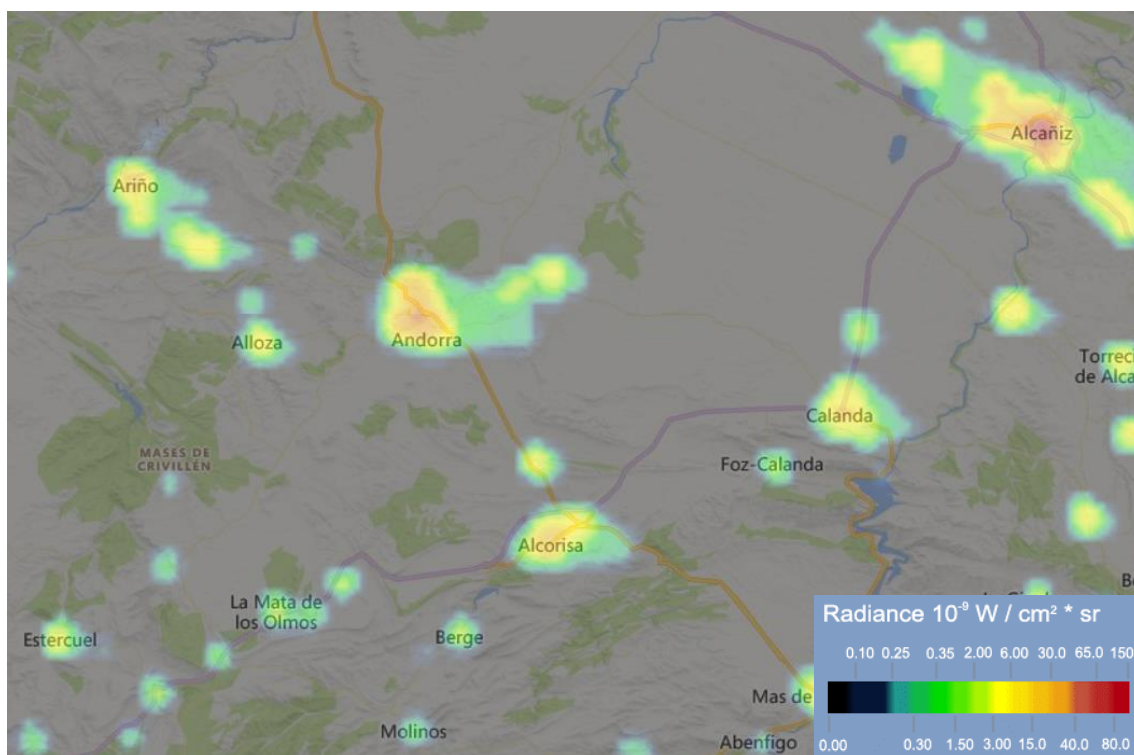
Durante la noche la iluminación del parque eólico se efectuará únicamente con luces rojas, de manera que se reduzcan las afecciones sobre las poblaciones y sobre la fauna.

ESTADO ACTUAL DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Se ha realizado una búsqueda de zonificaciones de sensibilidad ante la contaminación lumínica para la Comunidad Autónoma de Aragón, así como para España, dando como resultado la existencia de varios mapas de contaminación lumínica, siendo estos no oficiales.

Como referencia, se ha tomado el atlas mundial de "*Light Pollution Map*", que contiene información sobre la contaminación lumínica del territorio nacional. En la siguiente imagen, tomada de dicho atlas, se puede ver el estado actual de contaminación lumínica de la zona de implantación.

Figura 14. Contaminación lumínica de la zona de implantación de los parques eólicos.



Fuente: Mapa online de contaminación lumínica de *Light Pollution Map*.

Según la escala indicada, la zona de implantación de los aerogeneradores de los activos de generación eólica de "Catalina", estarían fuera de todos los niveles de contaminación lumínica existente, quedando en el entorno únicamente los núcleos poblados como focos emisores, quedando así patente la práctica inexistente contaminación lumínica en el entorno típica de una zona rural.

Alrededor del parque eólico existen varias carreteras y municipios a distancia suficiente para suponer afección lumínica. En la zona existe una buena conexión de carreteras

entre los diferentes pueblos, por la noche el tráfico no es muy denso ya que no hay mucha actividad industrial. Por otro lado, la iluminación de los municipios permanece activa durante la noche.

Señalar que no es posible la aplicación de medidas correctoras al estar la señalización de aerogeneradores perfectamente protocolizada y normalizada por el reglamento europeo y la EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea).

5.3. GEODIVERSIDAD Y GEOMORFOLOGÍA

5.3.1. GEODIVERSIDAD

VER MAPA 5: Síntesis Geológica

Geológicamente, **el área del proyecto** se ubica mayoritariamente sobre las hojas número 493 "Montalbán" y 494 "Calanda" de la serie MAGNA del IGME, albergando también cierta presencia sobre las hojas 467 "Muniesa", 468 "Albalate del Arzobispo", 495 "Castelserás" y 518 "Utrillas".

Dado que la práctica totalidad de las infraestructuras se ubican sobre la hoja "Calanda", se puede considerar como la más representativa del área de estudio. El emplazamiento geográficamente pertenece al Bajo Aragón, en los confines de las cadenas Celtibéricas oriental y Catalana, en el borde meridional de la cuenca terciaria del Ebro. Estructuralmente, este terreno incluye algunos de los últimos eslabones mesozoicos de la cadena Celtibérica oriental frente al Terciario del Ebro.

En esta hoja se han caracterizado materiales pertenecientes al cuaternario, terciario, cretácico, jurásico y triás, siendo la historia geológica abreviada la descrita a continuación:

Los **terrenos más antiguos** corresponden al Triás en facies Keuper. Típicamente evaporíticos, anuncian el fin del Ciclo sedimentario triásico, que termina con depósitos de tipo carniolas de probable edad Retiense.

El **ciclo jurásico** debe de iniciarse en estas mismas formaciones y se continúa con depósitos micríticos poco profundos. Estos últimos muestran importantes variaciones laterales de potencia del Sureste al Noroeste, pasando de 8 metros en Foz Calanda a 8 metros en los alrededores de Andorra. Este gradiente de aumento de espesor conservará su orientación global durante todo el Jurásico Inferior.

El **ciclo sedimentario** jurásico termina con una emersión generalizada que entraña la discordancia del Barremiense en facies Wealdiense sobre cualquier término de la serie subyacente. Las repercusiones de esta fase finijurásica, unida quizá a una pulsación epigénica post-Barremiense, son responsables de la transgresión de un Aptiense Inferior de facies y de potencias muy variables, pero correspondiendo siempre a depósitos neríticos de alta energía, pudiendo incluso iniciarse por niveles francamente conglomeráticos.

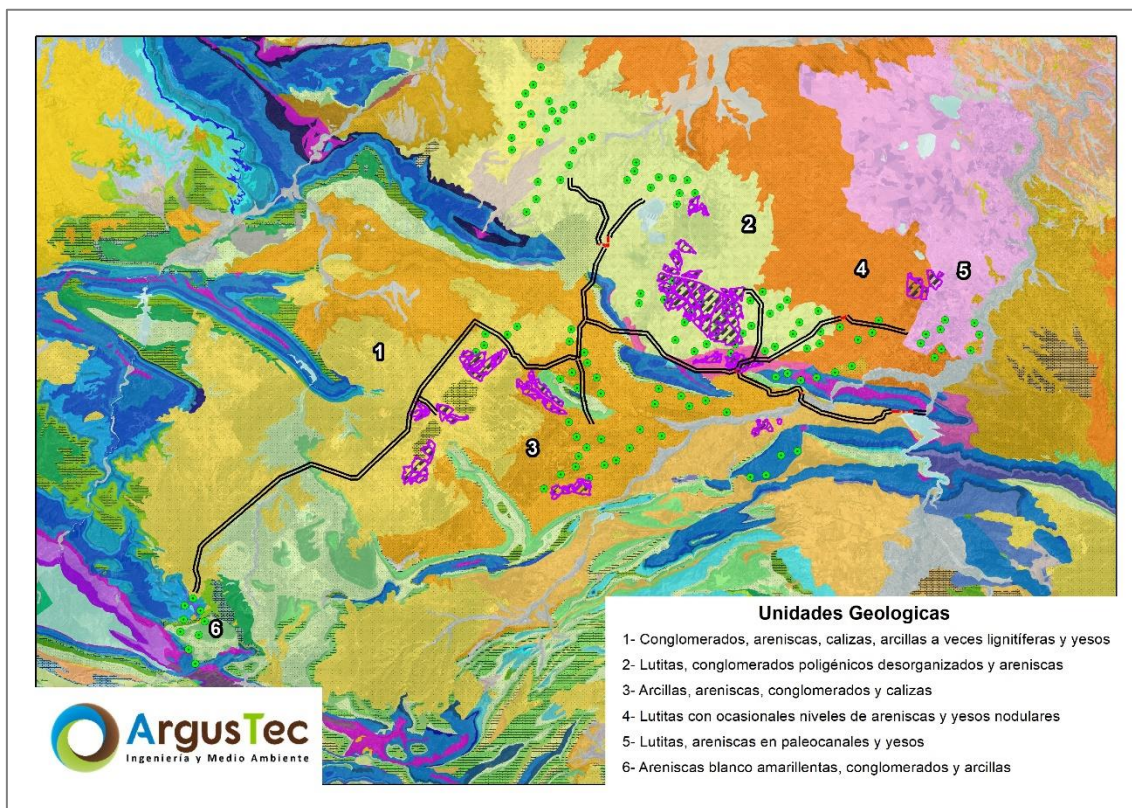
El resto del **Cretácico Superior** (Turonense-Santonense) corresponde a una sedimentación siempre poco profunda, que termina con niveles regresivos brechificados, anunciando la emersión definitiva de la región (post-Santonense y ante-Paleoceno).

El **terciario** comienza por formaciones continentales, principalmente conglomeráticas, de tipo gliptogénico (Paleoceno, después Sannoisiense-Estampiense), que comportan el desmantelamiento de estructuras de débil amplitud. Esta potente serie detrítica implicada en accidentes tangenciales ligados a la fase mayor de la orogénesis alpina ante-Chatinense. Esta última está seguida por una nueva fase gliptogénica, que ve el nivelamiento casi total de las estructuras tectónicas preexistentes.

Movimientos de reajuste y fracturación de débil amplitud afectan a esta serie, que termina con los depósitos continentales de tipo Pontinense del Mioceno terminal-Plioceno de Montalbo.

En la siguiente figura se aprecia la situación del proyecto objeto de estudio sobre el Mapa Geológico Continuo de España.

Figura 15. Entorno geológico del proyecto.



Se aporta a continuación cierta información relativa a las unidades geológicas que acogen mayoritariamente los elementos constructivos que componen el Clúster Catalina:

- **1, 3, 4 y 5 - Arcillas, areniscas y conglomerados**

Esta serie es discordante sobre cualquier término de las series mesozoica y terciaria subyacentes, excepto el Trías en facies Keuper.

En el entorno del proyecto las facies se constituyen de conglomerados rojos poligénicos con frecuencia masivos, alternando irregularmente con areniscas y margas areniscosas (ruditas, arenitas, lutarenitas, lutitas). La potencia de esta zona es difícil de estimar, aparentemente no inferior a varios centenares de metros.

Sobre esta unidad se hallarían parcial o completamente los PPEE de Catalina IV, Catalina V, Catalina VII, Catalina VIII, así como las PFVs Catalina III, Catalina VI, Catalina XI, Catalina XII y Catalina XIV.

- **2- Arcillas y conglomerados**

Se trata de formaciones continentales oligocenas constituidas por una considerable serie margosa, areniscosa y conglomerática, localmente yesífera (lutitas, ruditas, arenitas), en la cual toda estratigrafía detallada resulta imposible.

La potencia, difícil de estimar, es ciertamente superior a varios miles de metros en el centro de los mayores sinclinales, y se encuentra discordante sobre todos los términos de la serie subyacente. Corresponde a depósitos de arrasamiento típicamente post-orogénicos, pero anterior a la fase paroxísmica tangencial de la orogénesis alpina, con la cual está implicado tectónicamente.

Presentan abundante fauna de mamíferos, moluscos continentales y carofitas.

Sobre esta unidad se hallarían total o mayoritariamente los PPEE Catalina I y Catalina II, así como las PFV Catalina X.

- **6- Arcillas y arenas blancas**

Se trata de un complejo formado por areniscas, arenas y arcillas versicolores con tonos muy característicos. Más concretamente, se trata de capas calcáreo-margosas y arenosas con Orbitolínidos, que se atribuyen al Vraconiense. Encima de estos materiales aparecen unas capas calcáreo-margosas y arenosas con Orbitolínidos.

Sobre esta unidad se hallarían parcialmente el PE Catalina V.

5.3.2. GEOMORFOLOGÍA

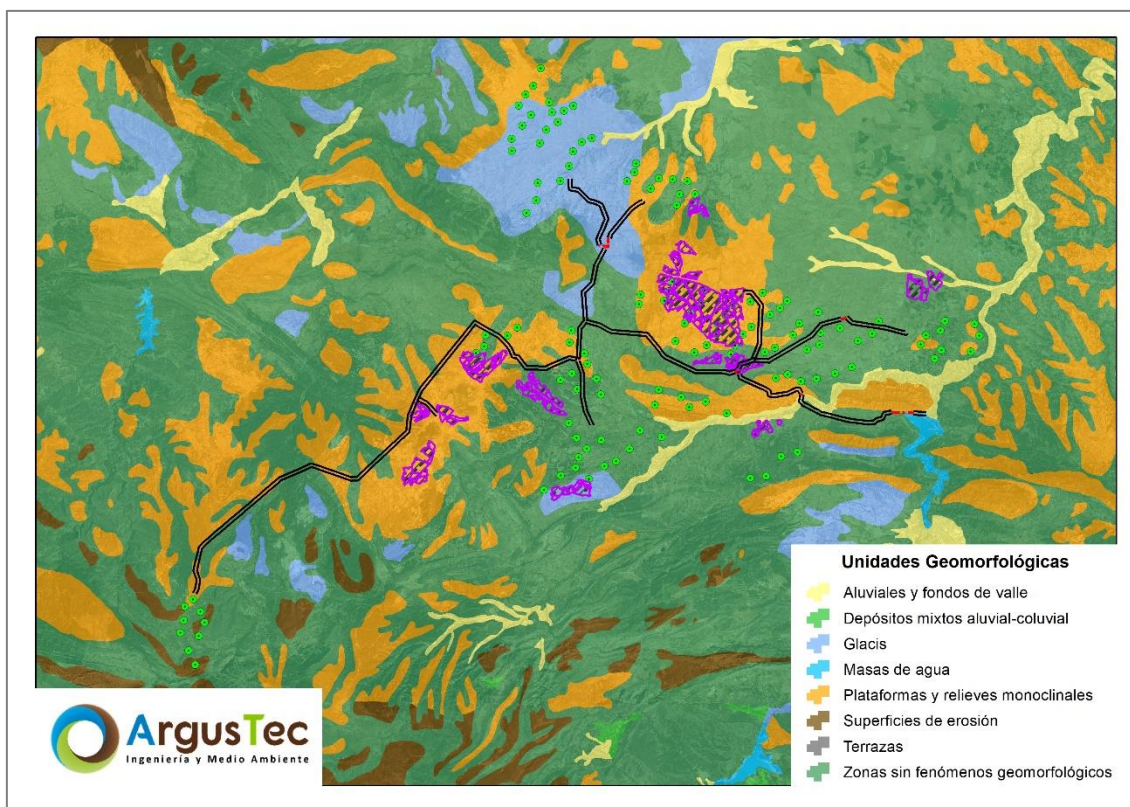
La cordillera ibérica destaca por la presencia de extensas superficies de erosión de origen Terciario muy bien conservadas, así como por procesos de karstificación especialmente activos que han dado como resultado campos de dolinas como los de la Sierra de Albarracín, Maestrazgo y Gúdar-Javalambre. Igualmente, destacables son cañones fluviales como los de los ríos Martín, Guadalope, Mijares o Matarraña y formaciones endokarsticas de especial singularidad como las grutas de Molinos. El entorno de emplazamiento del Clúster Catalina se corresponde con este último grupo (cañones fluviales) localizando el río Martín al noroeste y los ríos Guadalope y Matarraña al este.

Habiendo contrastado la ubicación de los elementos constructivos que componen el Clúster Catalina frente al Mapa Geomorfológico de Aragón (ICEAragón) se observa lo siguiente:

- Los PPEE Catalina VII, Catalina V y Catalina VIII, así como las PFVs Catalina XI, Catalina XIV y Catalina XII se asientan mayoritariamente sobre zonas sin fenómenos geomorfológicos.
- Las PFVs Catalina III y Catalina VI, así como la inmensa mayoría de los aerogeneradores de los PPEE Catalina II y Catalina IV se ubican sobre plataformas y relieves monocinales.
- El PE Catalina IX se reparte entre superficies de erosión y zonas sin fenómenos geomorfológicos.
- El PE Catalina I lo haría sobre Glacís aunque también presenta algunas máquinas sobre plataformas y relieves monocinales.

Se comprueba lo indicado en la siguiente imagen:

Figura 16. Entorno geomorfológico del Clúster Catalina (Mapa geomorfológico de Aragón).



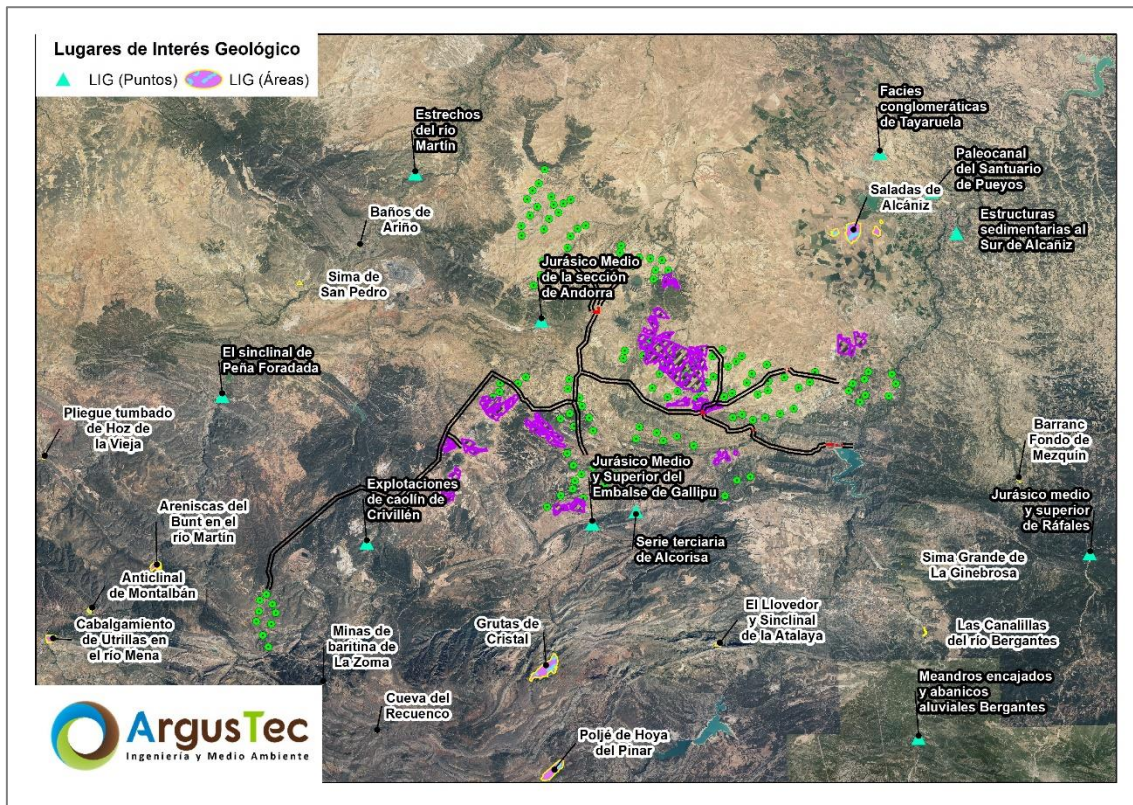
Por otro lado, se comprueba con ayuda de la cartografía del IGME, que se trata de un entorno con una notable presencia de Lugares de Interés Geológico. Sin embargo, el proyecto únicamente presenta solapamiento con el recinto de protección del LIG "Sucesión del Jurásico medio y superior del área de Calanda-Mas de las Matas". No obstante, hay que tener en cuenta que la ubicación concreta del LIG es confidencial y

que la afección al recinto de protección no tiene por qué implicar una afección al LIG Protegido.

Otros LIG destacables en el entorno del proyecto son "Serie Terciaria de Alcorisa", "Jurásico Medio y Superior del Embalse de Gallipué", ambos ubicados en las proximidades del PE Catalina VII, "Sucesión carbonífera y triásica en Peñas Royas" al oeste del PE Catalina IX y los "Pliegues superpuestos alpinos de La Cañadilla" al sur de este mismo PE.

En la siguiente imagen se reflejan los LIGs identificados en el entorno de las infraestructuras proyectadas:

Figura 17. Lugares de Interés Geológico en el entorno del proyecto.

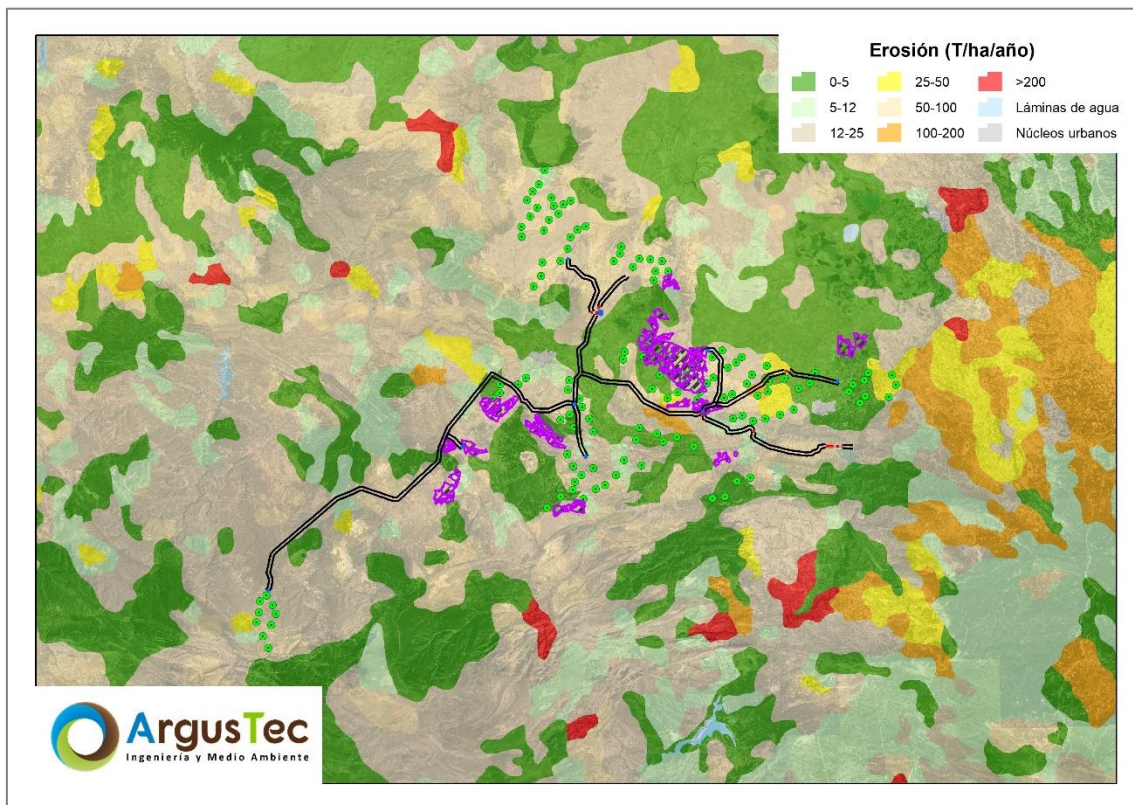


5.3.3. EROSIÓN Y PENDIENTES

Factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad adquirirá el agua de escorrentía, así como una mayor capacidad de arrastre y erosividad. En este sentido, los proyectos de generación y evacuación de Catalina se proyectan sobre una zona con pendiente variable, muy baja en los proyectos ubicados más al norte, y volviéndose más compleja

según se localizan más al sur, si bien es cierto que los niveles de erosión son bajos o medios. En la siguiente imagen, se ven las infraestructuras en proyecto y el mapa de estados erosivos realizado desde el Área de Hidrología y Zonas Desfavorecidas de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Figura 18. Mapa de estados Erosivos y los elementos de los activos de generación e infraestructuras de evacuación de "Catalina".



En la siguiente tabla, se puede ver las superficies de los proyectos ubicados sobre cada uno de los niveles de erosión de la imagen anterior, tal como se ha dicho, obtenidos de la cartografía del mapa de estados erosivos realizado desde el Área de Hidrología y Zonas Desfavorecidas de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Tabla 28. Datos de superficies y niveles de erosión del proyecto.

Elemento	Erosión (T/ha/año)						TOTAL
	0-5	5-12	12-25	25-50	50-100	100-200	
Apoyos - Accesos	3,83	4,03	12,60	0,30	5,83	0,36	26,95
Apoyos - Acopios	8,06	3,52	19,87	0,70	9,27	1,63	43,06
Apoyos - Cimentaciones	0,31	0,09	0,88	0,02	0,31	0,05	1,66
Área auxiliar		0,25	0,74	0,27	0,25	0,27	1,78
Áreas de giro	1,04	0,13	2,66	0,37	1,31		5,51

Elemento	Erosión (T/ha/año)						TOTAL
	0-5	5-12	12-25	25-50	50-100	100-200	
Centro de Transformación	0,14	0,01	0,34	0,01	0,00		0,51
Cimentaciones	2,12	0,42	4,10	0,35	2,19	0,14	9,33
Desmonte y Terraplén	0,09	0,11	0,84		0,19		1,22
Estación Bombeo		0,26	0,23				0,48
LSAT		0,04	1,11	0,10			1,25
LSAT - Acopios		0,04	1,60	0,12			1,76
Plataformas Permanentes	12,27	2,35	24,63	2,08	12,70	0,81	54,83
Plataformas Temporales	14,17	3,11	28,20	2,90	16,10	1,15	65,62
Seguidores Fotovoltaicos	121,36	13,38	297,47	8,58	3,79	0,14	444,72
Servidumbre Transporte	11,18	2,92	20,53	1,26	11,84	0,48	48,21
SET	0,64	0,65	6,74		0,26		8,30
Torre de Medición	0,02	0,01	0,04				0,07
Torre de Medición Temporal	0,12	0,07	0,24				0,42
Vallado Perimetral	505,97	55,18	1.275,73	29,02	18,10	0,55	1.884,54
Viales	47,64	9,09	82,96	7,75	34,17	2,94	184,54
Zanjas	7,76	2,54	19,70	0,92	4,38	0,23	35,54
TOTAL	736,71	98,18	1.801,21	54,76	120,68	8,75	2.820,30
	26,12%	3,48%	63,87%	1,94%	4,28%	0,31%	100%

Tal como se puede extraer de la tabla anterior, la mayoría de las infraestructuras quedan proyectadas sobre zonas de 12-25 T/ha/año, o menos, lo que se traduce en unos niveles de erosión bajos.

Por otra parte, con respecto a las pendientes, utilizando el Mapa de Pendientes de malla de 5 m (MDP05) del IGN, se ha realizado un cálculo sobre las pendientes de los elementos que componen los proyectos, dando como resultado la siguiente tabla, donde se puede ver el elemento y la pendiente mínima, media y máxima de los mismos.

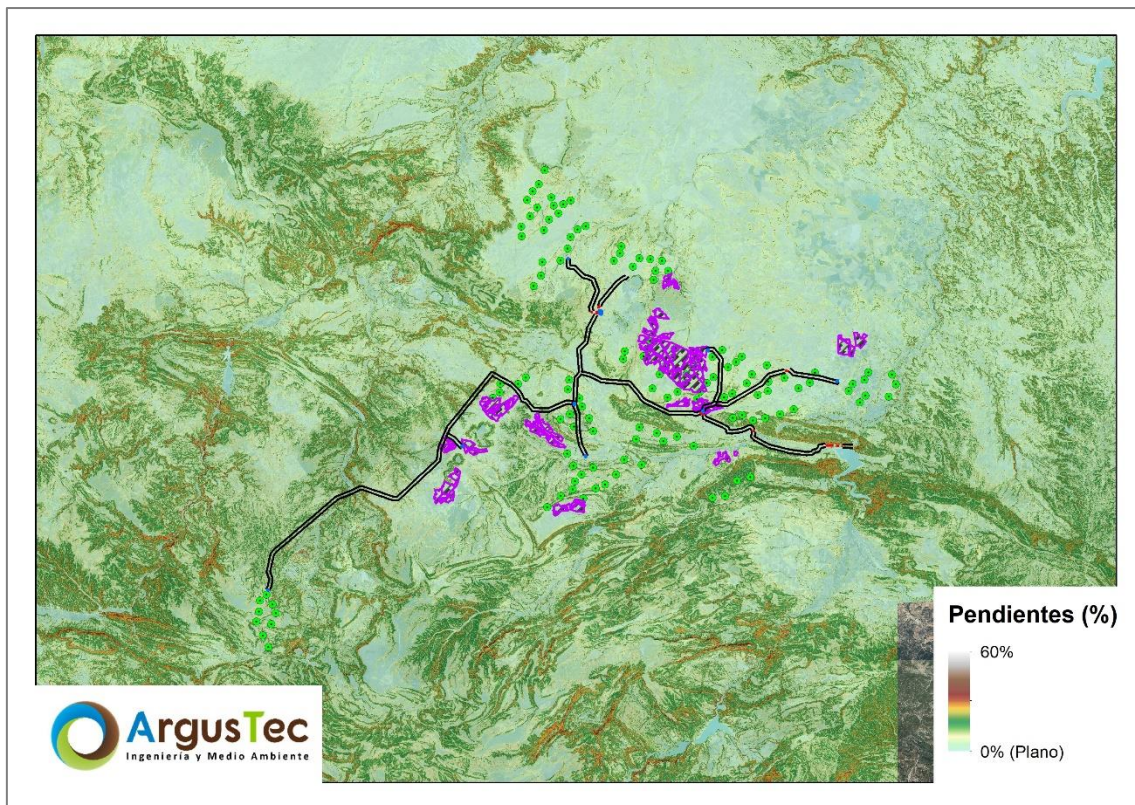
Tabla 29. Pendientes mínima, media y máxima de los elementos del proyecto.

Elemento	Pendiente (%)		
	Mínima	Media	Máxima
Apoyos - Accesos	2,03%	9,88%	16,65%
Apoyos - Acopios	32,47%	32,47%	32,47%
Apoyos - Cimentaciones	0,00%	0,04%	0,23%
Área auxiliar	0,23%	0,85%	2,01%
Áreas de giro	0,42%	1,41%	1,92%
Centro de Transformación	0,54%	1,34%	3,95%
Cimentaciones	0,01%	0,06%	0,23%
Desmonte y Terraplén	0,21%	1,06%	3,26%
Estación Bombeo	4,98%	10,12%	15,26%
LSAT	22,65%	22,65%	22,65%
LSAT - Acopios	14,67%	14,67%	14,67%
Plataformas Permanentes	0,01%	0,09%	0,31%
Plataformas Temporales	0,01%	0,08%	0,23%
Seguidores Fotovoltaicos	0,54%	1,50%	3,95%

Elemento	Pendiente (%)		
	Mínima	Media	Máxima
Servidumbre Transporte	1,06%	2,86%	4,08%
SET	0,18%	0,73%	3,38%
Torre de Medición	0,78%	1,48%	2,18%
Torre de Medición Temporal	1,03%	1,63%	2,26%
Vallado Perimetral	0,86%	2,17%	6,24%
Viales	0,00%	0,88%	4,38%
Zanjas	0,36%	1,34%	3,05%

Como se puede ver, la mayoría de los elementos quedan proyectados en zonas de pendiente baja, a excepción de algunos accesos a los apoyos, así como los trazados de las líneas soterradas. En la siguiente imagen, se puede ver el proyecto sobre el MDP05.

Figura 19. Modelo Digital de Pendientes y las infraestructuras en proyecto.



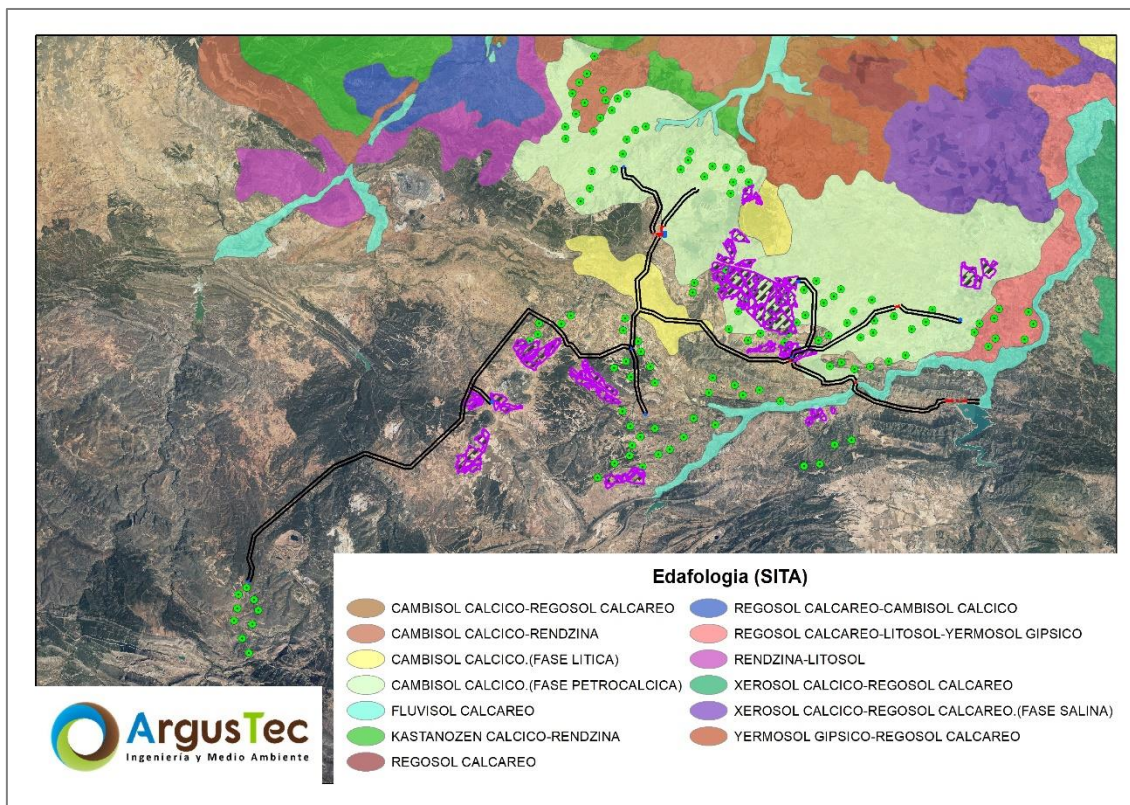
5.4. EDAFOLOGÍA

Habiendo contrastado la ubicación de los elementos constructivos que componen el proyecto frente al mapa de Suelos de Aragón del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITA), se comprueba que buena parte del proyecto queda fuera de los límites cartografiados, no siendo posible identificar su caracterización de acuerdo con dicha

fuente, no obstante, la mitad norte, aproximadamente, sí ha sido caracterizada, pudiendo observarse lo siguiente:

- La unidad edáfica que se puede considerar como más representativa es el Cambisol Cálxico (Fase Petrocálxica) ya que las PFVs Catalina X y Catalina XIV se ubican casi por completo sobre ella y lo mismo se observa con parte de los aerogeneradores de los PPEE Catalina I y Catalina II, Catalina V. También recaen sobre esta unidad las SETs de SET Calanda Este, SET Calanda Oeste, SET Catalina SET Andorra Norte.
- Otros dos tipos de suelos acogerían elementos constructivos: El Cambisol Cálxico-Rendzina lo haría con 7 de los aerogeneradores del PE Catalina I y el Regosol Calcáreo-Litosol-Yermosol Gípsico lo haría con 8 de los aerogeneradores que componen el PE Catalina VII.
- Con respecto a las infraestructuras de evacuación y bombeo, las dos estaciones de bombeo se ubican sobre Fluvisol Calcáreo, y las líneas eléctricas se ubicarían además de en esa, sobre la mencionada Cambisol Calcico (Fase Petrocalcica) y Cambisol Calcico (Fase Litica).

Figura 20. Edafología del entorno del proyecto. (SITA).

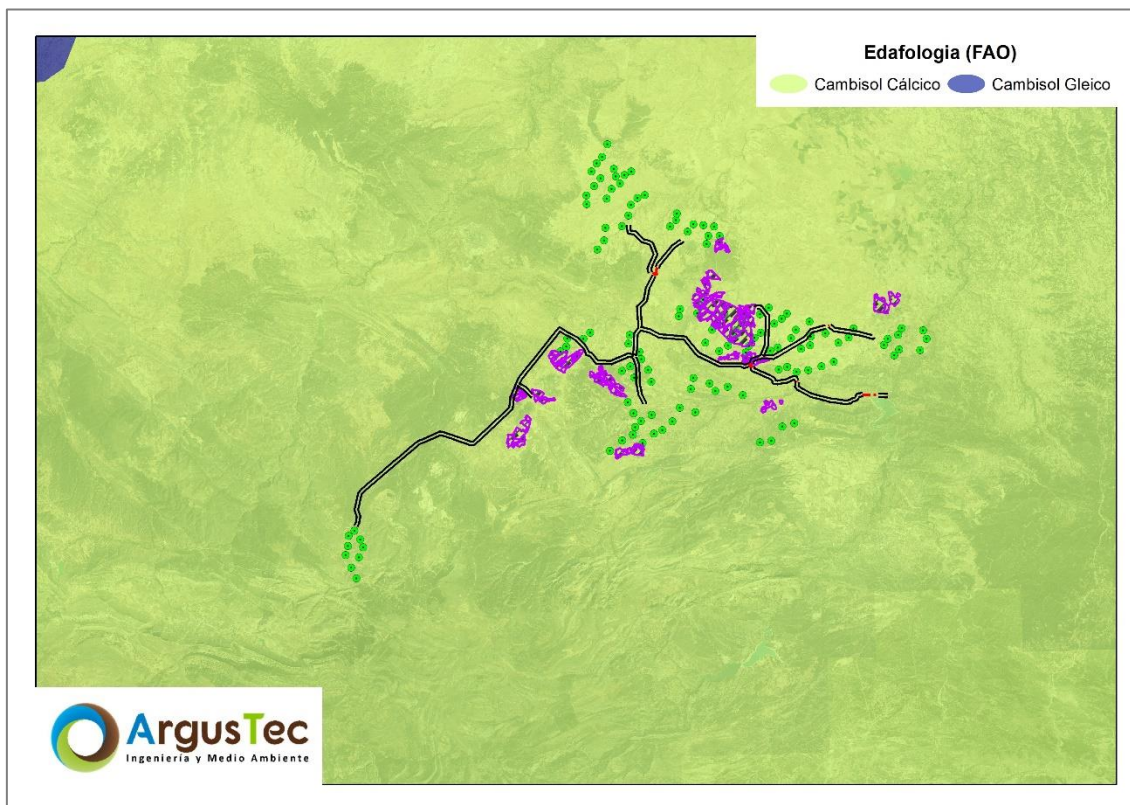


Con el objetivo de completar la información, se ha consultado la fuente cartográfica desarrollada por la *Food and Agriculture Organization* (FAO), según la cual, el único tipo de suelo existente en la zona de ubicación del Clúster se corresponde con un tipo de suelo: **Cambisol Cálcico** (Bk47-2/3b). Se trata de suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o uno ócrico. Se aporta a continuación cierta información adicional propia de este tipo de suelos:

- **Cambisoles.** Son suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por una estructura y un color diferente al del material original. El horizonte B se caracteriza por una alteración débil a moderada del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen fluvial. Permiten una amplia gama de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido de base.

En la siguiente imagen se pueden ver la ubicación de las infraestructuras proyectadas con respecto a la cartografía desarrollada por la citada fuente.

Figura 21. Tipos de suelo presentes en el entorno del proyecto. (FAO).



Por otra parte, **no** se ha **identificado** ningún posible **elemento** protegido por su **valor** agrológico o **edafológico**.

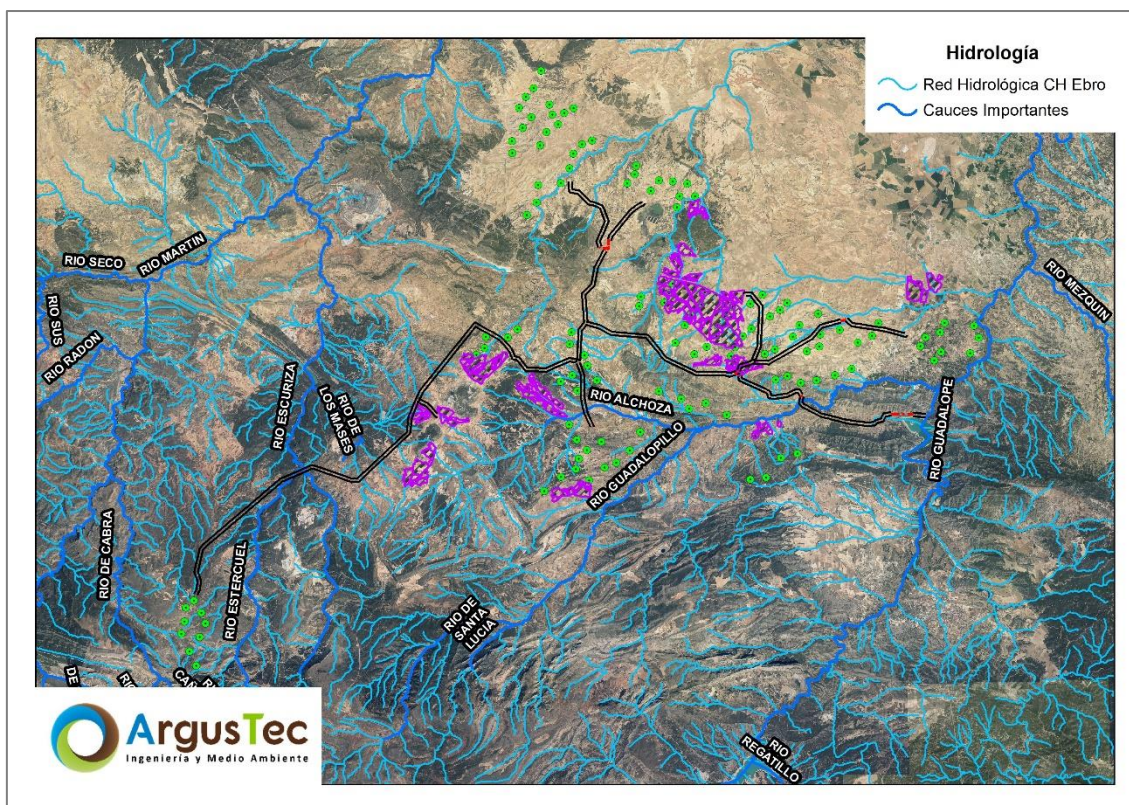
5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

VER MAPA 6: Síntesis Hidrológica

Se identifican y caracterizan los cauces y masas de agua superficial, así como las zonas protegidas por la planificación hidrológica existentes en el ámbito del proyecto, que puedan verse afectadas de alguna manera por las acciones del proyecto. La zona a estudiar se enmarca dentro del ámbito territorial del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (aprobado por el Real Decreto 35/2023).

Los ríos, lógicamente, resumen las diferencias existentes entre las distintas regiones. En la zona sur se encuentran redes hidrográficas fuertemente ramificadas, mientras que en la zona norte la ramificación disminuye. En la siguiente imagen, se pueden ver las infraestructuras del proyecto, así como la red hidrológica superficial de la Confederación Hidrológica del Ebro:

Figura 22. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.



Se ha realizado un análisis de la longitud total de los ríos y arroyos que quedan dentro del área de influencia más inmediato del proyecto, es decir, 1 km en torno a las infraestructuras, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 30. Red hidrológica superficial en el entorno más inmediato del proyecto.

Nombre	Longitud (m)	Nombre	Longitud (m)
ARROYO DE VALDELAPARRA	2.727,85	RIO ALCHOZA	8.455,98
BARRANCO DE HOYA RUBIA	1.764,05	RIO DE CAÑAPERERAS	638,55
BARRANCO DE LA CONTIENDA	893,38	RIO DE LOS MASES	220,96
BARRANCO DE LA IDESA	1.668,49	RIO ESCURIZA	2.905,16
BARRANCO DE LA IDESILLA	2.102,09	RIO ESTERCUEL	4.348,80
BARRANCO DE LA VAL DE LA PIEDRA	1.626,13	RIO GUADALOEPE	7.036,53
BARRANCO DE LA VAL DEL ESTRECHO	8.576,78	RIO GUADALOPILLO	11.967,32
BARRANCO DE LAS CORZAS	268,55	VAL DE ALCAÑIZ	2.108,01
BARRANCO DE LAS PEDRIZAS	6.120,36	VAL DE BOTET	451,49
BARRANCO DE LAS VALELLAS	3.418,52	VAL DE LA MASADA DEL PLANO	3.087,86
BARRANCO DE LOS MASES	494,56	VAL DE LECINA	2.859,42
BARRANCO DE MOLINO MAGALLON	317,26	VAL DE LLERMA	1.055,56
BARRANCO DE PINIELLA	1.932,47	VAL DE LOS CERROS	2.512,08
BARRANCO DE VALCOMUNA	548,79	VAL DE MAS BLANCO	4.337,92
BARRANCO DE VALFONDA	3.600,44	VAL DE MASCARDA	4.098,86
BARRANCO DEL COLOCHO	3.658,38	VAL DE MOLINOS	4.558,12
BARRANCO DEL HOCINO	3.008,63	VAL DE NUEZ	3.067,39
BARRANCO DEL INFIERNO	216,76	VAL DE PLANAS	4.718,57
BARRANCO DEL MANZANO	1.344,48	VAL DE PRESQUERA	5.126,08
BARRANCO DEL MOJON GORDO	878,37	VAL DEL AGUA	2.284,49
BARRANCO DEL REGALLO	14.001,56	VAL DEL CIERRO	2.111,70
BARRANCO DEL ROBLE	2.103,72	VAL DEL FLORO	8.243,50
BARRANCO DEL SALTO	2.445,90	VAL DEL TORDO	31,65
BARRANCO HONDO	725,39	VAL ZANZANE	3.427,87
BARRANCO VALDECOMUN	17.106,86	SN*	177.377,82

*SN Sin Nombre (innominado)

Hay que indicar que se han identificado un total de **81 cruzamientos** de Las infraestructuras proyectadas con la **red hídrica principal** del entorno, cuyas coordenadas aproximadas se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 31. Coordenadas de cruzamientos del proyecto con la red hídrica principal.

Nombre	ETRS89 HUSO30		Nombre	ETRS89 HUSO30	
	X	Y		X	Y
SN*	719.389,54	4.533.993,71	ARROYO DE VALDELAPARRA	707.122,50	4.531.858,58
	709.587,65	4.536.066,05	BARRANCO DE LA IDESILLA	696.041,88	4.519.789,94

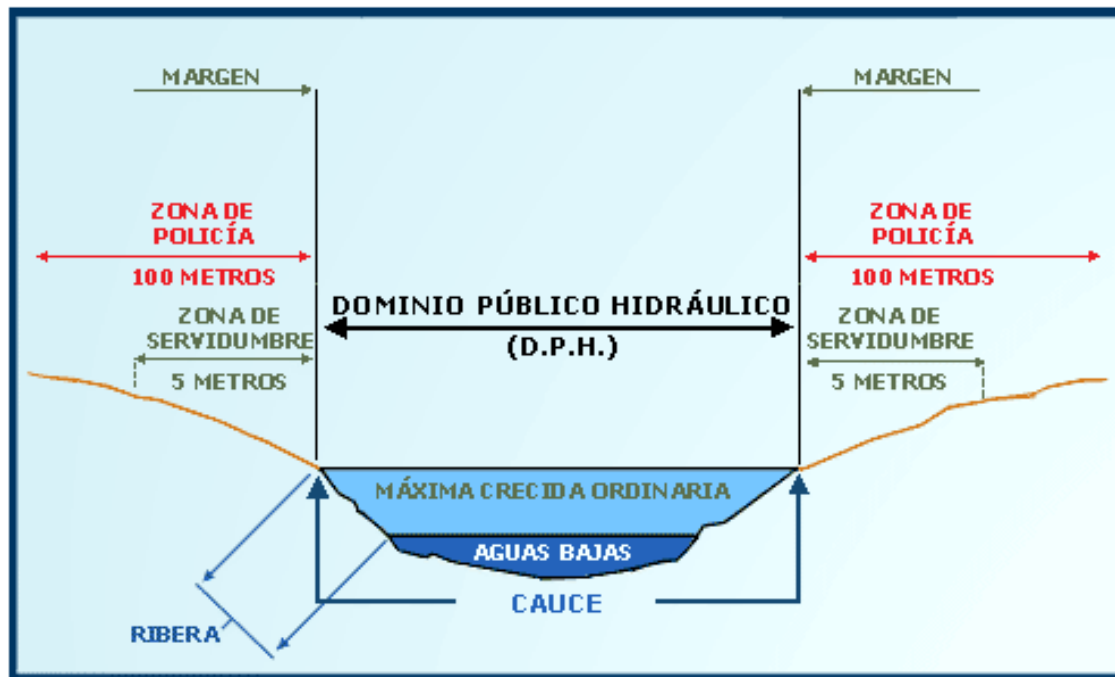
Nombre	ETRS89 HUSO30		Nombre	ETRS89 HUSO30	
	X	Y		X	Y
	700.598,87	4.529.553,72	BARRANCO DE LA VAL	727.961,98	4.537.187,02
	727.304,39	4.531.169,80	DEL ESTRECHO	729.283,19	4.537.921,88
	723.914,21	4.536.002,99	BARRANCO DE LAS PEDRIZAS	696.673,56	4.524.970,77
	724.178,52	4.538.593,28	BARRANCO DE PINIELLA	708.346,63	4.534.457,94
	719.884,67	4.539.032,11	BARRANCO DE VALFONDA	719.893,74	4.531.768,25
	727.203,95	4.535.023,09	BARRANCO DEL COLOCHO	699.617,24	4.528.723,40
	724.842,19	4.537.622,91	BARRANCO DEL HOCINO	696.159,71	4.522.287,63
	716.743,31	4.537.717,93	BARRANCO DEL REGALLO	715.723,27	4.545.867,12
	726.859,06	4.534.122,69		714.310,15	4.537.436,12
	716.389,06	4.535.229,22	BARRANCO DEL SALTO	709.151,54	4.535.524,81
	720.621,12	4.537.055,92		716.709,60	4.537.203,33
	707.772,48	4.532.702,11	BARRANCO VALDECOMUN	720.614,36	4.539.386,57
	724.491,85	4.535.489,46		719.402,73	4.537.575,78
	734.115,78	4.540.368,76	RIO ALCHOZA	717.021,92	4.533.591,59
	732.089,95	4.532.913,07	RIO ESCURIZA	702.254,77	4.530.458,86
	726.114,52	4.534.818,38		702.228,61	4.530.482,19
	707.960,76	4.533.555,21	RIO ESTERCUEL	701.701,32	4.530.219,88
	726.144,11	4.537.225,55		728.324,59	4.534.101,37
	717.578,93	4.544.399,61	RIO GUADALOPILLO	727.404,53	4.533.431,78
	716.358,21	4.530.421,00	VAL DE ALCAÑIZ	727.770,13	4.530.081,57
	726.427,63	4.530.129,02	VAL DE LA MASADA DEL PLANO	726.829,66	4.532.459,35
	717.200,82	4.536.572,50	VAL DE LECINA	706.239,33	4.531.030,01
	735.230,00	4.540.362,29	VAL DE LOS CERROS	716.955,28	4.533.910,19
	696.637,20	4.521.232,22	VAL DE MAS BLANCO	733.614,10	4.537.617,37
	720.988,18	4.536.593,72		711.783,70	4.536.394,78
	723.026,74	4.540.774,80	VAL DE MOLINOS	712.447,36	4.537.447,09
	727.056,80	4.539.963,28		722.502,39	4.539.587,86
	724.692,16	4.537.259,45	VAL DE PLANAS	715.854,58	4.536.120,36
	722.129,80	4.533.620,49	VAL DE PRESQUERA	717.767,93	4.534.656,37
	722.204,38	4.533.673,91		705.227,31	4.530.081,56
	717.839,99	4.537.966,17	VAL DEL AGUA	709.635,38	4.533.181,78
	725.994,78	4.529.797,39	VAL DEL CIERRO	721.723,45	4.537.091,19
	714.462,77	4.534.777,74	VAL DEL FLORO	724.207,53	4.539.596,77
	711.158,54	4.536.287,93			
	722.001,06	4.534.181,35			
	716.550,79	4.532.724,79			
	719.260,89	4.539.683,80			
	726.212,95	4.538.740,95			
	726.853,36	4.534.323,31			
	720.399,06	4.533.831,73			
	718.005,07	4.535.103,53			
	723.501,28	4.539.400,86			
	707.945,43	4.533.360,06			
	717.556,51	4.540.971,32			

***SN** Sin Nombre (innominado)

Adicionalmente, se han realizado los cálculos asociados a la superficie de infraestructuras dentro de las Zonas de Servidumbre y de Policía, utilizando para esto

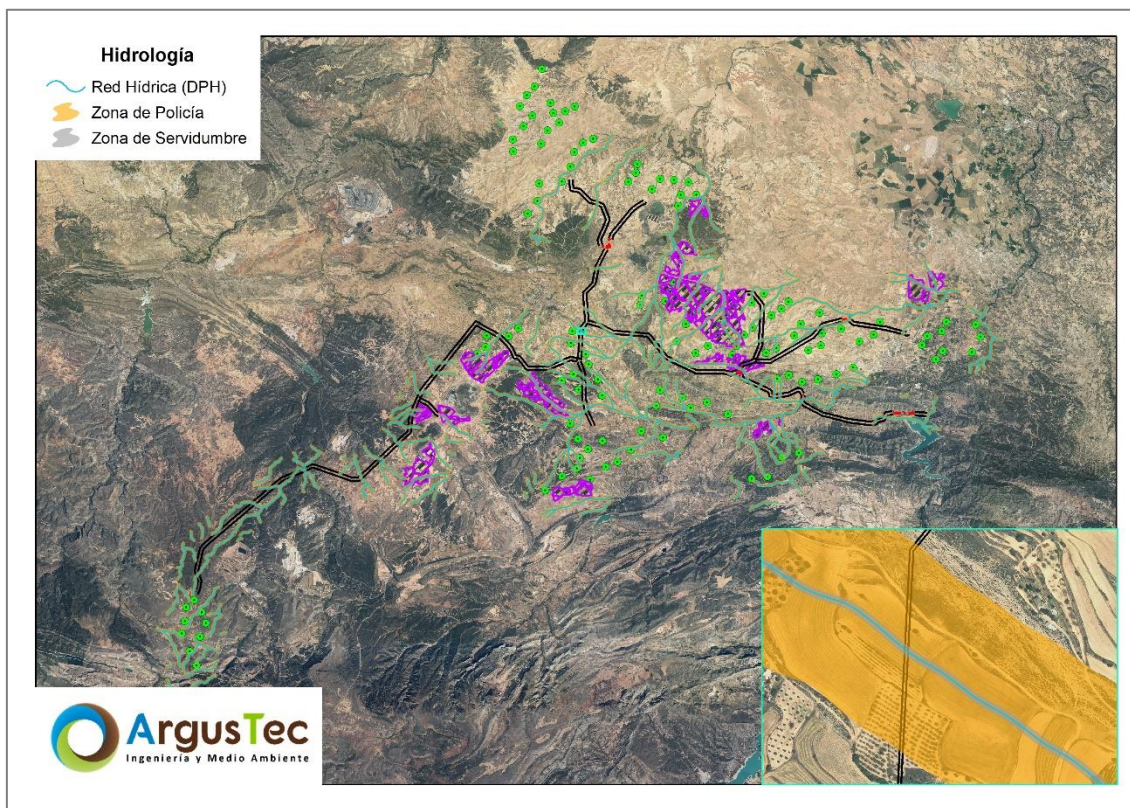
los ejes de los cauces de la cartografía oficial de la Confederación Hidrográfica del Ebro en 1 km como Dominio Público Hidráulico, al no tener disponibles las superficies asociadas a la crecida máxima ordinaria.

Figura 23. Esquema de Zonificación de los cauces en España.



En la siguiente imagen se pueden ver dichas zonas y el proyecto a nivel general, como una vista de detalle donde se puede apreciar el eje central de la red hídrica y las zonas de policía y servidumbre.

Figura 24. Dominio Público Hidráulico y zonas de policía y servidumbre en torno al proyecto.



El resultado del cálculo de superficies dentro de las zonas de policía y servidumbre puede verse en la siguiente tabla. La asociada al Dominio Público Hidráulico, al no tener las llanuras de crecía máxima ordinaria, no se puede calcular, tal como se ha comentado, por lo que son equiparables a los cruzamientos.

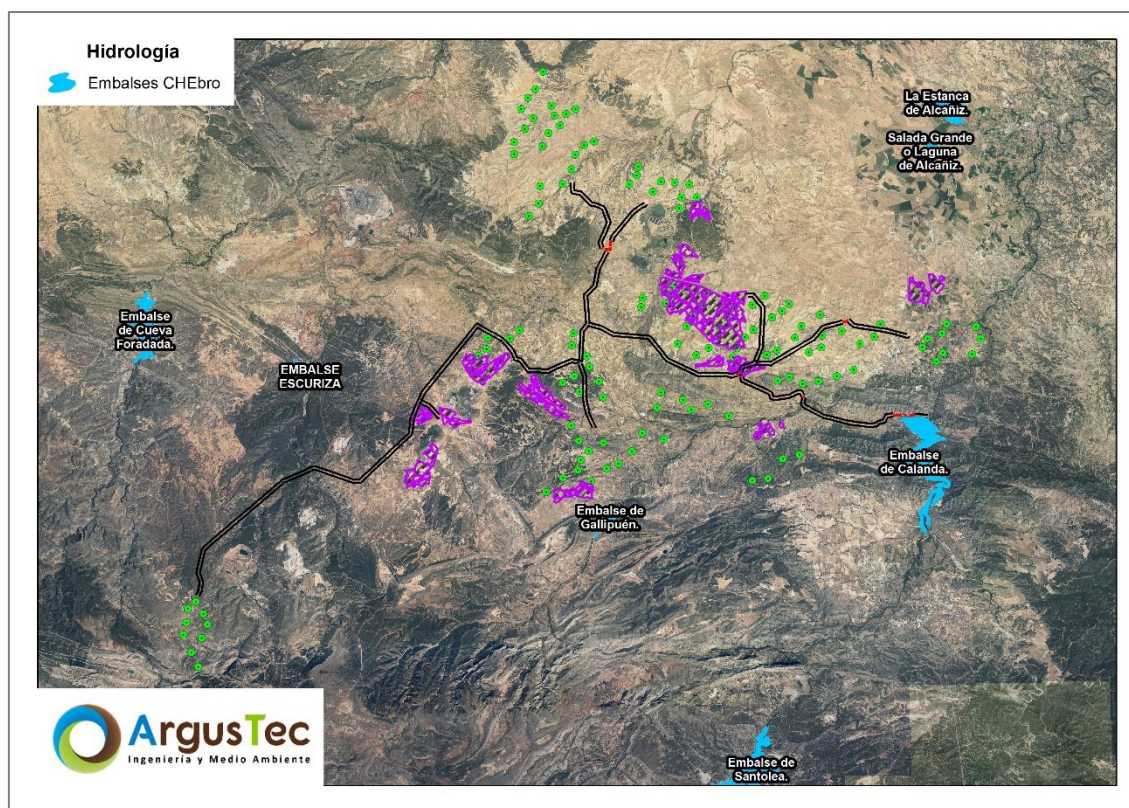
Tabla 32. Superficies de los elementos dentro de las zonas de policía y servidumbre.

Elemento	ZONA (ha)	
	Policía	Servidumbre
Apoyos - Accesos	2,16	0,04
Apoyos - Acopios	5,20	0,10
Apoyos - Cimentaciones	0,01	0,00
Área auxiliar	0,20	0,05
Áreas de giro	0,18	
Centro de Transformación	0,04	0,00
Cimentaciones	0,07	
Desmante y Terraplén	0,09	
Estación Bombeo	0,23	
LSAT	0,00	
Plataformas Permanentes	0,47	
Plataformas Temporales	0,50	0,01
Seguidores Fotovoltaicos	35,75	1,27
Servidumbre Transporte	2,05	0,09
SET	0,53	

Elemento	ZONA (ha)	
	Policía	Servidumbre
Torre de Medición	0,01	
Torre de Medición Temporal	0,06	
Vallado Perimetral	189,41	6,18
Viales	8,71	0,23
Zanjas	1,92	0,11
TOTAL	189,41	6,18

Por otra parte, en el entorno del proyecto también se ha localizado la presencia de varias zonas de agua embalsada, cuya ubicación respecto al constructivo del proyecto se refleja en la siguiente imagen:

Figura 25. Zona de acumulación de agua más cercana al proyecto.



En la siguiente tabla se muestran las distancias existentes entre las zonas de agua embalsada localizadas y el constructivo del proyecto:

Tabla 33. Distancia de los embalses con las infraestructuras proyectadas.

Nombre	Distancia (m)
Embalse de Calanda	69,39
Embalse de Gallipué	1.151,19
Embalse Escuriza	4.228,81
Salada Grande o Laguna de Alcañiz	5.796,30

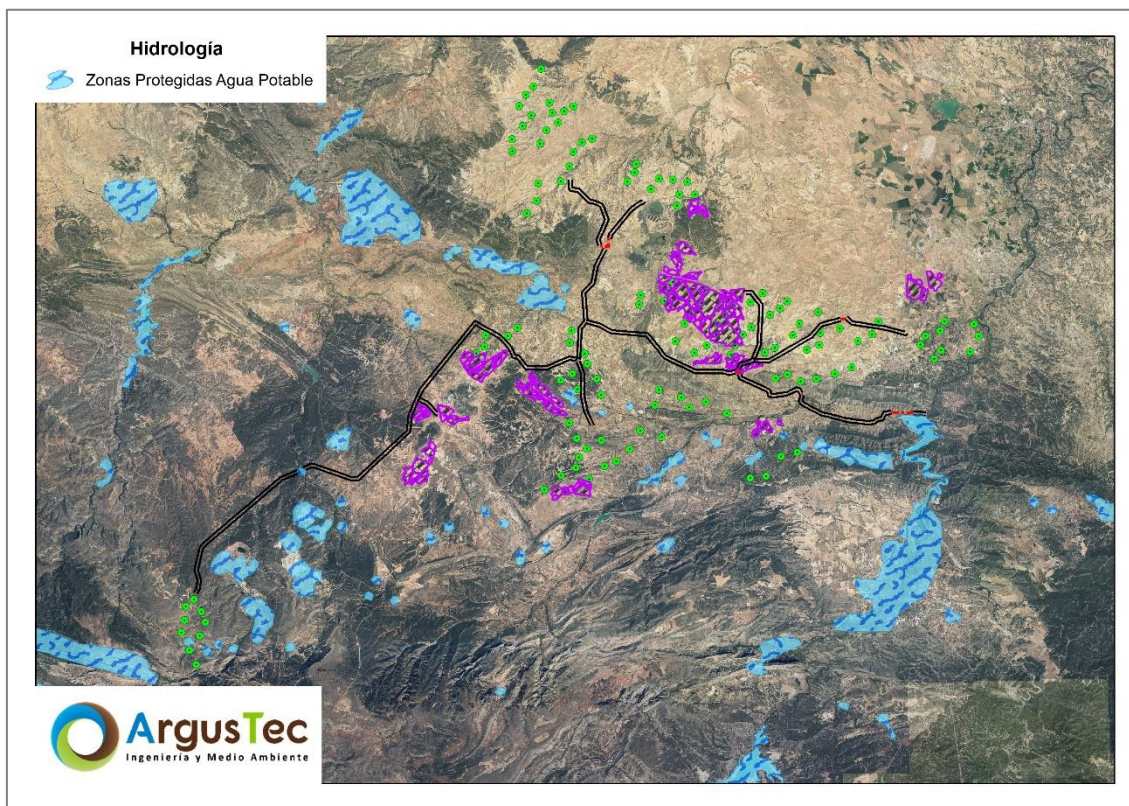
Nombre	Distancia (m)
La Estanca de Alcañiz	7.984,50
Embalse de Cueva Foradada	9.311,43
Embalse de Santolea	12.278,40

De igual manera se han estudiado las Zonas Protegidas de Agua Potable en el entorno del proyecto (ZPAP), dando como resultado la existencia de múltiples zonas protegidas en el entorno más inmediato de las infraestructuras. En la siguiente tabla se muestran aquellas que se ubican a una distancia menor de 5 km del proyecto:

Tabla 34. ZPAP en el entorno de 5 km del proyecto.

Identificador	Distancia (m)	Identificador	Distancia (m)
Embalse de Calanda	69,39	ES091ZCCM265ZSD	1.918,13
ES091ZCCM268ZSD	206,92	ES091ZCCM251ZSD	1.978,88
ES091ZCCM565ZSD	371,29	ES091ZCCM249ZSD	2.123,85
ES091ZCCM569ZSD	499,54	ES091ZCCM582ZSD	2.140,37
ES091ZCCM556ZSD	503,20	ES091ZCCM575ZSD	2.252,80
ES091ZCCM563ZSD	569,68	ES091ZCCM571ZSD	2.280,62
ES091ZCCM264ZSD	691,77	ES091ZCCM574ZSD	2.285,42
ES091ZCCM267ZSD	749,17	ES091ZCCM581ZSD	2.428,76
ES091ZCCM257ZSD	756,78	ES091ZCCM583ZSD	2.450,21
ES091ZCCM566ZSD	788,99	ES091ZCCM588ZSD	2.452,34
ES091ZCCM567ZSD	814,54	ES091ZCCM580ZSD	2.477,28
ES091ZCCM250ZSD	943,73	ES091ZCCM584ZSD	3.024,53
ES091ZCCM585ZSD	1.001,70	ES091ZCCM573ZSD	3.072,22
ES091ZCCM252ZSD	1.175,44	ES091ZCCM256ZSD	3.468,61
ES091ZCCM561ZSD	1.246,67	ES091ZCCM572ZSD	3.802,04
ES091ZCCM562ZSD	1.318,15	ES091ZCCM266ZSD	4.258,09
ORICHE-ANADÓN	1.447,60	ES091ZCCM559ZSD	4.376,45
ES091ZCCM570ZSD	1.474,21	ES091ZCCM15ZSA	4.565,36
ES091ZCCM586ZSD	1.476,99	ALIAGA-CALANDA	4.788,44
ES091ZCCM560ZSD	1.907,32	ES091ZCCM576ZSD	4.938,01

Figura 26. Zonas protegidas de aguas potables en la zona de ubicación del proyecto.



No obstante, de acuerdo con las "*Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E*" del MITECO, el proyecto objeto de estudio no se encuentra dentro de los tipos de proyectos capaces de causar cambios sustanciales sobre las masas de agua superficial y sus objetivos ambientales.

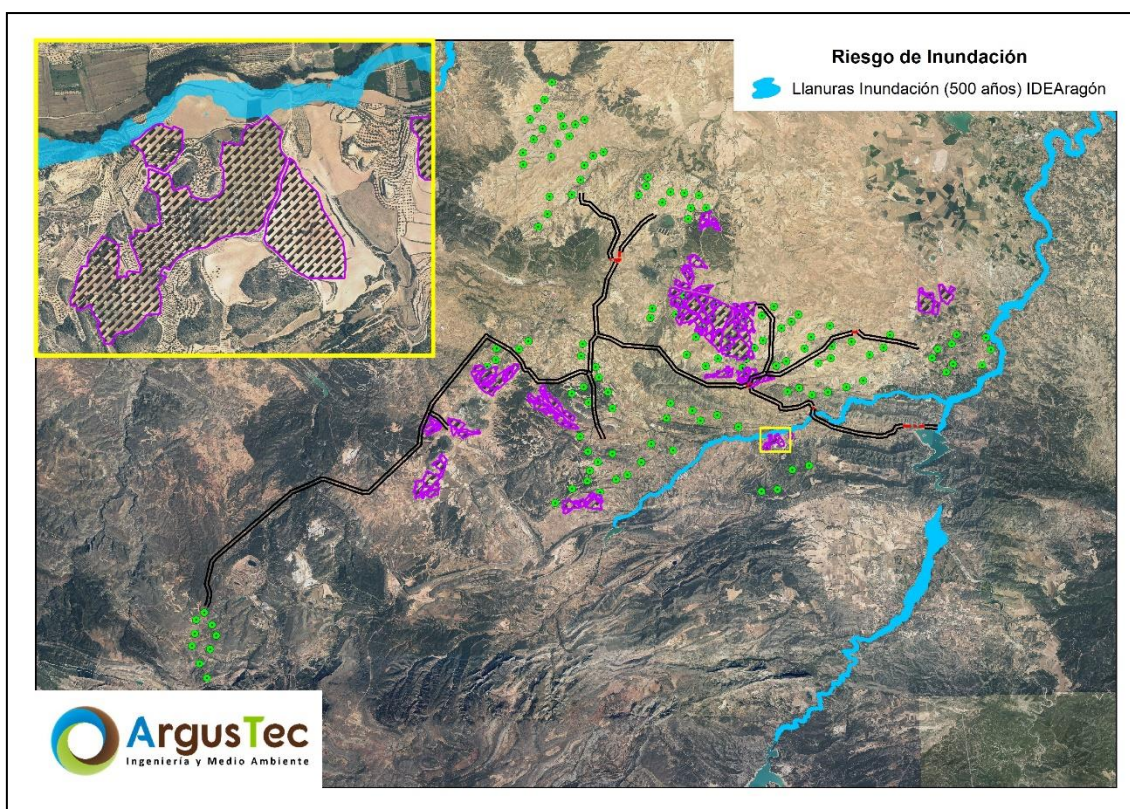
Para el análisis del riesgo de inundación, se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, dando como resultado la inexistencia de zonas cercanas modelizadas, quedando la más próxima a más de 2,5 km del proyecto.

Sin embargo, consultando la base cartográfica de IDE Aragón, se ha identificado la modelización para un periodo de retorno de 500 años de un cauce hidrológico próximo a las infraestructuras proyectadas.

Se trata de la modelización del Río Guadalopillo, cuyos resultados reflejan que la Planta Fotovoltaica "Catalina XI" queda colindante a las llanuras de inundación modelizadas. Además, los aerogeneradores CA7-12 y CA7-11 del Parque Eólico "Catalina VII" se ubican a 130 m y 440 m respectivamente de la llanura de inundación mencionada.

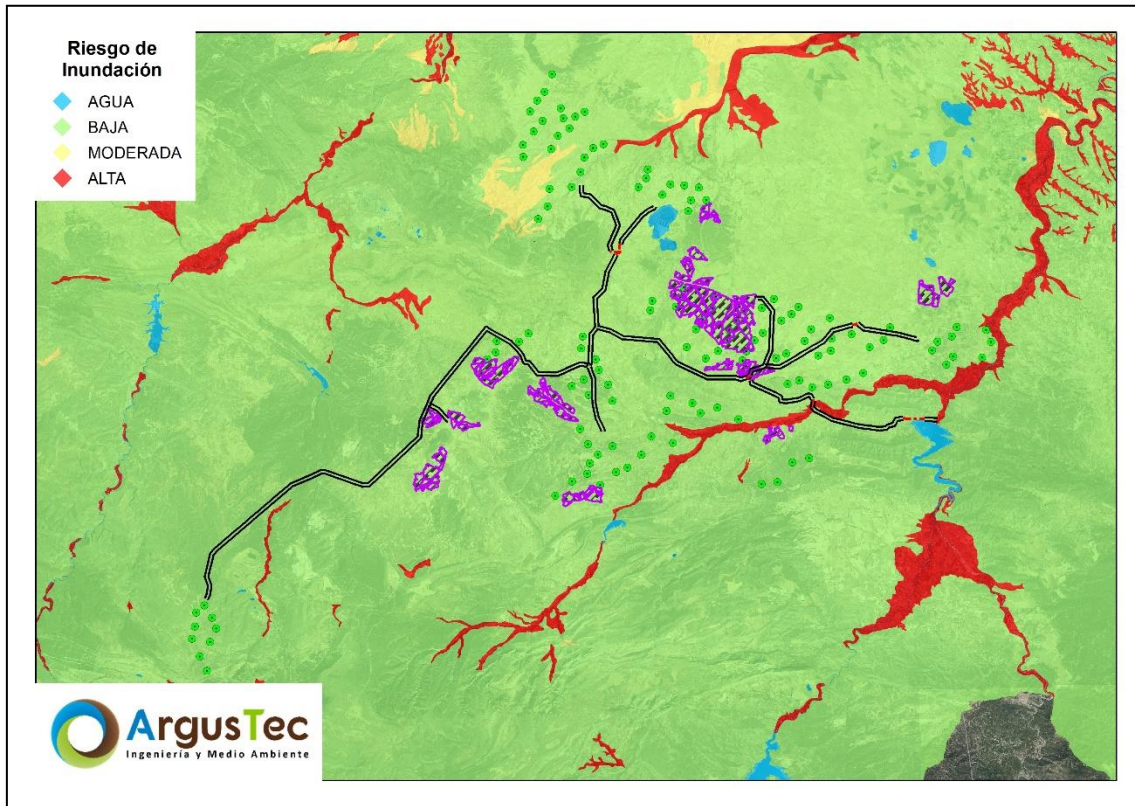
En la siguiente imagen quedan representadas las llanuras de inundación del entorno del proyecto:

Figura 27. Llanuras de inundación IDE Aragón (500 años). Detalle de la PFV "Catalina XI".



Por otro lado, en la siguiente imagen se refleja la susceptibilidad de riesgo de inundación en la zona de estudio, obtenida también de la base cartográfica de IDE Aragón:

Figura 28. Zonas con potencial riesgo de inundación en el entorno del proyecto.

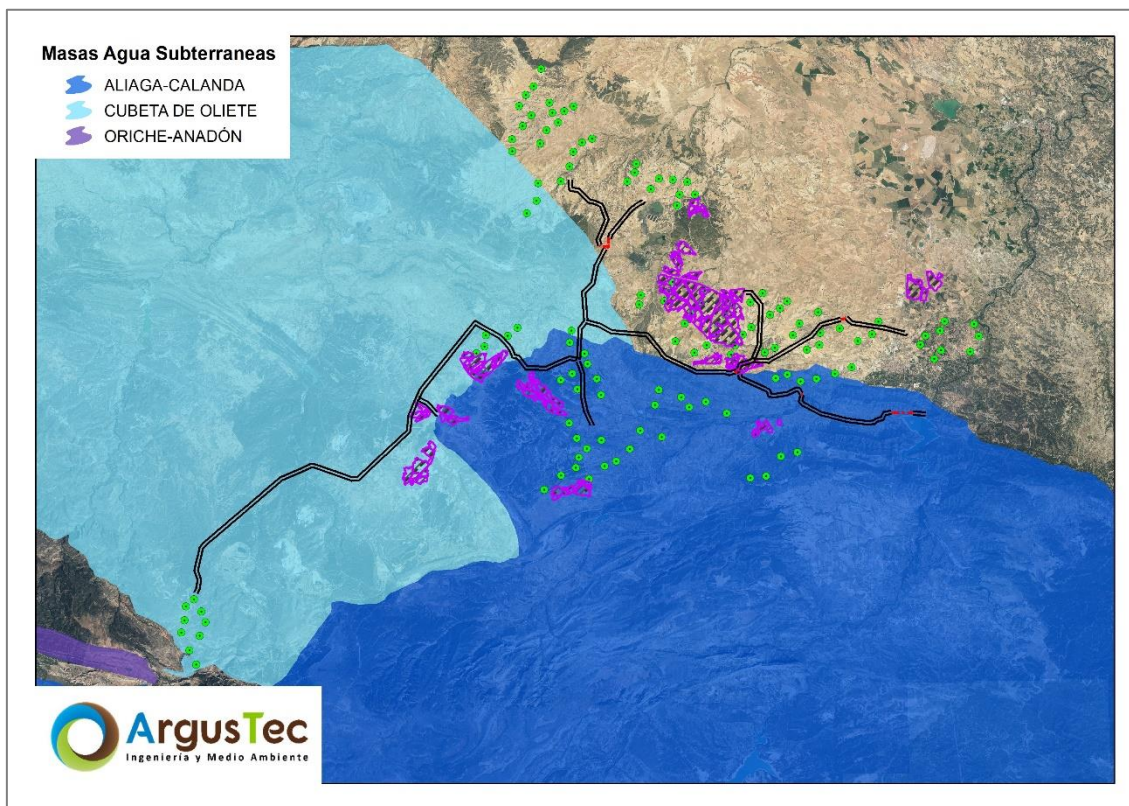


Como se puede apreciar en la imagen anterior, los resultados van en la línea de las llanuras de inundación analizadas previamente. Mientras que la Planta Fotovoltaica "Catalina XI" y el Parque Eólico "Catalina VII" se ubican próximos a zonas de riesgo alto de inundación, el resto de los proyectos recaen sobre zonas con riesgo bajo.

5.6. HIDROGEOLOGÍA

Hidrogeológicamente, en el entorno del proyecto se han identificado las masas de agua subterránea, dando como resultado que algunas de las infraestructuras presentan solapamiento con las masas "Aliga-Calanda" y "Cubeta de Olite". En la siguiente imagen se refleja el constructivo del proyecto respecto de las masas identificadas:

Figura 29. Masas de agua subterráneas en el entorno del proyecto.



A continuación, se presenta una somera descripción de cada una de las masas de agua subterráneas mencionadas anteriormente:

Masa de Agua Subterránea "Aliaga-Calanda"

El acuífero se emplaza en un área compleja de unión de dos directrices, la ibérica y la catalana, en la que predominan estructuras compresivas de vergencia N, con el zócalo impermeable formado por materiales paleozoicos. Las formaciones permeables del Jurásico constituyen un acuífero libre de gran espesor y con situaciones de confinamiento locales. El Muschelkalk y las areniscas fracturadas del Buntsandstein constituyen acuíferos confinados profundos, situados por debajo del nivel de despegue constituido por arcillas del Keuper y Muschelkalk medio. Las facies Utrillas y wealdienses actúan como acuitardos favoreciendo la formación de acuíferos colgados, sobre todo en los materiales calcáreos cretácicos.

La masa posee infiltración por precipitaciones y aportes de la red fluvial a su paso por los materiales jurásicos.

En Cuanto a las zonas de descarga, destacan las calizas del cretácico superior, el Guadalope en la zona del embalse de Calanda y en el río Bergantes. Otras descargas

importantes se producen en la cola del embalse de Santolea, en la cabecera del Martín en las proximidades de Montalbán y en el alto del Guadaloque.

Masa de Agua Subterránea "Cubeta de Olite"

La masa geológicamente se caracteriza por la existencia de un nivel de despegue asociado a las Facies Keuper y una cobertera mesozoica y paleógena deformada en el ciclo Alpino, que se desplazó en dirección N-NE y que está estructurada en pliegues y cabalgamientos de vergencia Norte y NE, donde los niveles margosos del Jurásico y del Cretácico inferior pueden producir disarmonías estructurales.

Esta masa de agua subterránea presenta un régimen de funcionamiento natural, escasamente influenciado por los retornos de riegos y el bombeo para uso urbano y agrícola.

La recarga en régimen natural se produce por infiltración de agua de lluvia en los afloramientos de las formaciones permeables y a favor de infiltración en cauces perdedores cuando éstos atraviesan las formaciones permeables. La descarga se produce de forma natural a los cauces mediante manantiales asociados a estructuras geológicas donde aflora la base impermeable (Keuper).

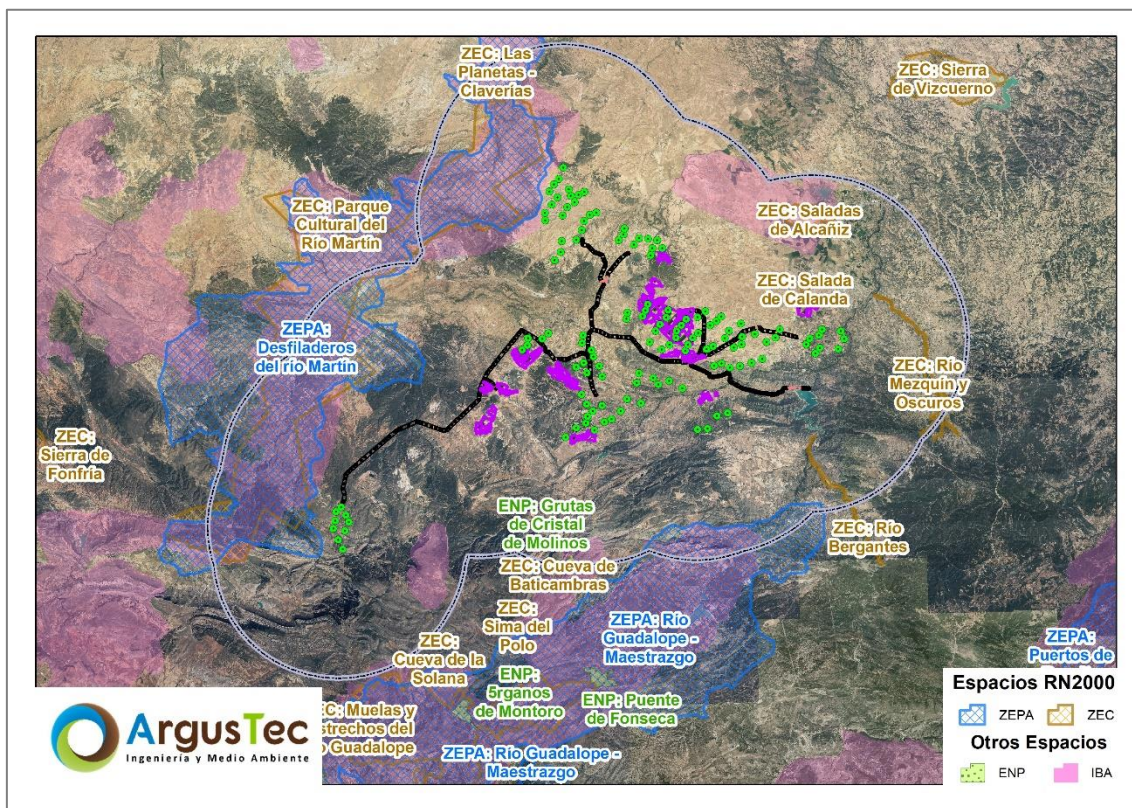
5.7. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

VER MAPA 11: Síntesis Ambiental.

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente. Para esto, se ha realizado un análisis de los diferentes espacios existentes dentro de un radio de 10 km en torno a las infraestructuras del proyecto "Catalina", dando como resultado la existencia de varios espacios integrantes de la Red Natura 2000, así como un Monumento Natural y varias IBAs., sin afección directa a ninguno de ellos.

En la siguiente figura, se pueden ver los espacios en el entorno del proyecto.

Figura 30. Ubicación de la Red Natural de Aragón respecto a las infraestructuras del proyecto.



No se han identificado Reservas de la Biosfera, Espacios Naturales Protegidos, Parques Naturales o Regionales, ni tampoco Humedales RAMSAR.

A continuación, se describen los espacios identificados dentro de dicha área de 10 km pertenecientes a la Red Natura 2000 y el Espacio Natural.

5.7.1. ZEPA "RÍO GUADALOPE – MAESTRAZGO" (ES0000306)

Amplio espacio emplazado sobre un importante conjunto de hoces fluviales del río Guadalupe y sus afluentes, en especial los río Pitarque y Palomitas. La erosión hídrica modela una red de cauces encajados en el conjunto de sierras calizas, que fruto de la orogenia alpina están presentes en la zona.

En las altas y frías sierras, al sur, domina la vegetación propia de ambientes centroeuropeos. En las cotas más bajas del espacio situadas al norte del mismo la cubierta vegetal es más xérica. Las riberas de los cauces fluviales están ocupadas por vegetación riparia. De todos los hábitats presentes en el espacio destacan las abundantes muestras de cantiles calizos. Alberga poblaciones de gran interés de

rapaces rupícolas, destacando uno de los núcleos más importantes de *Gyps fulvus* de la península Ibérica. Buenas poblaciones de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Aquila fasciatus*, al que hay que sumar alguno desaparecido recientemente. Incluye un pequeño núcleo de *Chersophilus duponti*.

En definitiva, el Espacio afecta a 16 municipios de la provincia de Teruel. Se trata de un conjunto de hoces fluviales con abundantes cantiles calizos, donde el uso predominante del suelo son los brezales, matorrales, maquias y garrigas, seguido del bosque de coníferas. Poco más del 25% del espacio es de propiedad pública.

El Espacio colinda o presenta coincidencia territorial con otras figuras e instrumentos de protección como las ZEC Muelas y Estrechos del río Guadalope y Maestrazgo y Sierra de Gúdar, varios Monumentos Naturales, diversos Lugares de Interés Geológico, la Reserva de Caza Masias de Ejulve-Maestrazgo, los Planes de Recuperación del cangrejo de río común, del quebrantahuesos y del águila-azor perdicera y está considerado Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de interés comunitario. Estas figuras refuerzan su protección y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para su gestión.

Por sus características biogeográficas, se identifica con la tipología de cañones y valles estrechos fluviales de la región mediterránea, y alberga un total de 14 hábitats y 113 especies de interés comunitario.

5.7.2. ZEPA "DESFILADEROS DEL RÍO MARTÍN" (ES0000303)

Amplio espacio situado sobre un importante conjunto de sierras ibéricas atravesada por una compleja red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los ríos Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios.

En la parte más meridional el río corta los relieves paleozoicos que abarcan desde el Cámbrico hasta el Carbonífero. Más hacia el norte afloran los materiales mesozoicos que se apoyan de forma discordante sobre los anteriores y sobre los que el río ha creado profundos cañones fluviokársticos. En el contacto con el piedemonte ibérico bajo-aragonés la cuenca del Martín se abre y atraviesa las formaciones detríticas terciarias sobre las que aparecen depósitos de piedemonte cuaternarios (glacis).

Diversa cubierta vegetal, que incluye matorral gipsófilo de Las Planetas y aledaños, matorral subserial mediterráneo de romero y coscoja, pinares autóctonos y repoblados, y encinares.

El interés ornítico de la zona está centrado en las importantísimas poblaciones de rapaces rupícolas destacando un núcleo de importancia nacional de *Gyps fulvus*, con colonias extendidas por toda la zona. Poblaciones notables de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, a los que se suman otros tantos desaparecidos en los últimos años.

En varias zonas se encuentran poblaciones de *Chersophilus duponti*, destacando el sector mencionado de Las Planetas, que suman más de cien parejas estimadas.

Incluye el Embalse de Cueva Foradada, de cierto interés para algunas especies acuáticas en buenas condiciones de inundación del vaso.

En definitiva, el Espacio afecta a 21 municipios de la provincia de Teruel. Se trata de un conjunto de sierras ibéricas atravesadas por una compleja red de hoces fluviales, derivadas de la presencia de los ríos Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios, con profundos cañones fluviokársticos. En el territorio predominan los siguientes usos del suelo: brezales, matorrales, maquias y garrigas, tierras de cultivo. Otras tierras (incluyendo ciudades, pueblos, carreteras, vertederos, minas, áreas industriales), y poco más del 20% del suelo es de propiedad pública.

El Espacio está próximo a diversos Espacios Protegidos, solapando con las ZEC Las Planetas-Claverías y Parque Cultural del Río Martín, con diversos Lugares de Interés Geológico, los Planes de Recuperación del cangrejo de río común y del águila-azor Perdicera, el Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla y está considerado Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de interés comunitario. Estas figuras refuerzan su protección y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para su gestión.

Por sus características biogeográficas, se identifica con la tipología de cañones fluviales de la región mediterránea y alberga un total de 13 hábitats y 146 especies de interés comunitario.

5.7.3. ZEC "CUEVA DEL RECUENCO" (ES2420148)

Espacio cavernícola situado en el término municipal de Ejulve que constituye un sistema endokárstico singular situado en el Sistema Ibérico Turolense, en un afloramiento calcáreo.

La especial relevancia del espacio radica en la fauna de quirópteros destacando *Rhinolophus hipposideros* y *R. ferrumequinum*.

En definitiva, el Espacio afecta a 1 término municipal de la provincia de Teruel. Cueva que constituye un sistema endokárstico singular situado en un afloramiento calcáreo en el Sistema Ibérico Turolense donde el uso del suelo es exclusivamente el definido como otras tierras. El 100% de la propiedad del suelo es de titularidad pública.

El Espacio se encuentra próximo a otros Espacios Red Natura, como las ZEC de la Sima del Polo, Cueva de la Solana y Cueva de Baticambras, coincide con el Lugar de Interés Geológico Cueva del Recuenco y es ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río común. Estas figuras refuerzan su protección y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para su gestión.

5.7.4. ZEC "SALADA DE CALANDA" (ES2420115)

Pequeño espacio que se sitúa sobre la Salada Calanda. Su origen está vinculado a la acción erosiva diferencial entre materiales arcillosos blandos y los paleocanales, más resistentes.

La presencia de los relieves invertidos, con paleocanales de alto interés desde un punto de vista paisajístico, y geomorfológico confieren a este enclave un alto valor. La vegetación que presenta este enclave corresponde con especies adaptadas al endorreísmo de espacios salobres, con vegetación halófila en los bordes de la salada. En ellas se pueden encontrar, en función del tiempo que permanece el agua estancada: tamarizales, matorrales halófilos, así como especies de alto valor ecológico y endemismos.

En definitiva, el Espacio afecta a 2 términos municipales de la provincia de Teruel y en su territorio predominan los siguientes usos del suelo: humedales salinos, pastos halófilos y estepas salinas, matorrales, maquias y garrigas y cultivos extensivos de cereal (incluidos los cultivos de rotación con barbecho regular). No hay superficie de Montes Públicos en el Espacio.

El ámbito de aplicación del Plan del Espacio solapa con los siguientes instrumentos de planificación y figuras de protección: Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón y Humedal Singular Balsa La Salada. La existencia de estas figuras refuerza la protección del Espacio y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para la gestión de este.

Por sus características biogeográficas, se identifica con la tipología de hábitats en lagunas temporales, y alberga un total de 4 hábitat y 13 especies de interés comunitario.

5.7.5. ZEC "RÍO BERGANTES" (ES2420117)

Espacio fluvial situado en el tramo del Río Bergantes comprendido entre el límite de la Comunidad Autónoma de Aragón y la cola del Embalse de Calanda.

Con cabecera en las Muntanyes de la Vallivana en la Provincia de Castellón, a una altitud que ronda los 1.300 m, y con afluentes importantes en su margen izquierda con el río Calders, y en la derecha con el Barranco de Torre de las Arcas, termina su recorrido en las aguas del río Guadalope en el embalse de Calanda. El área por la que circula se engloba dentro del piedemonte de la Sierra del Maestrazgo. Esta unidad queda compartimentada por depresiones o cubetas drenadas por los cursos fluviales más importantes de la comarca, como es el caso de la de Mas de las Matas con el Bergantes. Los materiales que componen esta área son mesozoicos -calizas y dolomías- y terciarios -materiales detríticos y conglomeráticos-, afectados por deformaciones de plegamiento, respondiendo la dirección de los pliegues a una vergencia hacia la Depresión del Ebro. Las terrazas fluviales que forma el Bergantes quedan reducidas a estrechas franjas detríticas, excepto en la confluencia con el río Guadalope, aguas abajo de Mas de las Matas, donde se aprecia una secuencia más compleja, con tres niveles.

Desde el punto de vista hidrológico, el régimen es de tipo pluvial presentando máximos caudales en el mes de marzo y mínimos en los meses estivales hasta septiembre. Registra importantes pérdidas por evapotranspiración que se traducen en coeficientes de escorrentía bajos.

Las características climáticas de la comarca y los escasos recursos hídricos disponibles, hacen que la mayor parte del terreno, allí donde la topografía y el suelo son favorables, esté ocupado por una agricultura de secano. El cultivo de especies arbóreas de rápido crecimiento se ha extendido en este espacio en los últimos años, especialmente a la altura del término de Mas de las Matas. La vegetación natural presenta uno de los enclaves mejor conservados en la comarca del Bajo Aragón en cuanto a paisajes fluviales, con formaciones de ribera maduras dominadas por *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix alba*, y formaciones arbustivas del género *Salix*. En los conglomerados de Aguaviva se encuentra catalogada *Petrocoptis pardo* como flora amenazada: especie endémica de los conglomerados que circundan el valle del río Bergantes.

En definitiva, el Espacio afecta a 2 términos municipales de la provincia de Teruel. Ocupa una estrecha franja de terreno de la comarca del Bajo Aragón y los usos del

suelo predominantes son los bosques mixtos, seguido con el mismo porcentaje de representación, de brezales, matorrales, maquias y garrigas y cultivos extensivos de cereal (incluidos los cultivos de rotación con barbecho regular). El 38% del territorio es terreno de propiedad pública, lo que condicionará su gestión. El Espacio se encuentra próximo a otros Espacios Red Natura y es contiguo o presenta coincidencia territorial con otras figuras de protección como el Lugar de Interés Geológico Las Canalillas del río Bergantes, además de ser ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río común y el Plan de recuperación del águila-azor perdicera. Estas figuras refuerzan su protección y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para su gestión.

Por sus características biogeográficas, se identifica fundamentalmente con la tipología de tramos medios de cursos fluviales de la región mediterránea, y según el formulario oficial de datos alberga un total de 5 hábitats y 53 especies de interés comunitario.

5.7.6. ZEC "RÍO MEZQUÍN Y OSCUROS" (ES2420116)

Espacio fluvial situado en el tramo del Río Mezquín comprendido entre la localidad de Belmonte de San José y su desembocadura en el Río Guadalope. Afecta también a los cauces de los barrancos del Moro y Misiga.

Tiene gran interés por su tipología paisajística fluvial en medios mediterráneos. Su cabecera se encuentra en la Sierra de las Fajas, comarca del Bajo Aragón, a unos 900 m de altura.

Esta ZEC se engloba en el sector topográfico menos elevado de la comarca, donde la red fluvial se organiza en torno al río Guadalope, que a su salida de la foz abierta en el anticlinal de Calanda, ensancha su valle modelando relieves tabulares que se conservan netos en el interfluvio Guadalope-Mezquín. Las sierras marginales ibéricas, presentan direcciones variables de este a oeste, si bien a grandes rasgos se disponen con dirección NW-SE. Estas sierras están constituidas por materiales mesozoicos de naturaleza fundamentalmente calcárea. Las formas del relieve están altamente condicionadas por la disposición espacial de los materiales, predominando los relieves estructurales en forma de cuevas, barras y hog-backs. En todo el dominio ibérico de la comarca se pueden encontrar plataformas subhorizontales, producto del arrasamiento a lo largo del Plioceno medio, de los relieves generados durante las fases compresivas del plegamiento alpino (Eoceno-Mioceno medio).

La fuerte irregularidad hídrica que presenta el régimen fluvial del Mezquín permite catalogarlo como un río con características marcadamente mediterráneas, con un

acusado periodo seco en el periodo estival, desde el mes de junio. Este enclave presenta una vegetación riparia con un bosque bien estructurado, especialmente en su tramo bajo, con posiciones secuenciales respecto al cauce del río de acuerdo a sus necesidades hídricas: en las inmediaciones del cauce en contacto con el agua, se sitúan las saucedas; la segunda línea sería ocupada por los choperas y alamedas, a continuación, las fresnedas y por último las olmedas.

En definitiva, el Espacio afecta a 6 términos municipales de la provincia de Teruel. Se engloba en el sector menos elevado del Bajo Aragón, y el uso predominante del suelo son los bosques de coníferas, seguido de los brezales, matorrales, maquias y garrigas y tierras de cultivo distintas a los extensivos de cereal. El territorio no contiene superficie de propiedad pública.

El Espacio se encuentra próximo a otros Espacios Red Natura, y es contiguo o presenta coincidencia territorial con otras figuras de protección como el Lugar de Interés Geológico Barranc Fondo de Mezquín, además de ser ámbito de aplicación del Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), y del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera. Estas figuras refuerzan su protección y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para su gestión.

Por sus características biogeográficas, se identifica fundamentalmente con la tipología de tramos medios de cursos fluviales de la región mediterránea, y según el formulario oficial de datos alberga un total de 9 hábitats y 40 especies de interés comunitario.

5.7.7. ZEC "SALADAS DE ALCAÑIZ" (ES2420114)

Espacio situado sobre un conjunto estepario de lagunas salobres con valores singulares de vegetación y fauna en la comarca del Bajo Aragón. Constituye un número elevado de charcas, lagunas y balsas naturales, que en su conjunto son uno de los espacios endorréicos más extensos de la Península Ibérica.

Su origen está en la confluencia de diversos factores: topográficos, (espacios llanos que dificultan la escorrentía); erosivos (erosión diferencial en el contacto de diferentes litologías, disolución de los materiales evaporíticos); climáticos (escasas precipitaciones que no favorecen la formación de cursos fluviales que drenen el área). Se sitúan en una extensa área, en la margen izquierda del Guadalope, entre Calanda y el oeste de Alcañiz, localizada entre 340-400m. de altitud. Las cubetas en las que se ubican las charcas y lagunas quedan cerradas en algunos casos por cordones de areniscas de paleocanales. Son suelos poco evolucionados en los que la escasa infiltración del agua

favorece un elevado contenido en bases en el suelo de forma que se generan horizontes de acumulación de carbonatos, de yesos o de sales.

Cabe destacar la presencia de diferentes comunidades edafófilas, localizadas en las inmediaciones de las numerosas charcas y balsas que tienen suelos salinos poco oxigenados. Son matorrales constituidos por comunidades anuales de plantas vivaces y terófitos suculentos muy apreciados por el ganado. Se localizan en ellas buenas representaciones de tarayales, *Tamarix boveana*, así como de los endemismos *Halopeplis amplexicaulis* y *Microcnemum coralloides*, considerados como especies vulnerables. Los saladares de *Suaeda fruticosa* y *Salicornia herbácea* son especialmente representativos y ocupan las zonas centrales de las saladas. Las especies adaptadas a niveles menores de sal rodean a las anteriores en orlas concéntricas. Son gramíneas y juncáceas como *Stipa lagascae*, *Lygeum spartum*, *Artemisia herba-alta* o *Salsola spp.* La orla más exterior es de caméfitos como el romero (*R. officinalis*) y especies gipsícolas como *Ononis tridentata* y *Helianthemum squamatum*, entre otras. En épocas de lluvia, las aguas cubren formaciones de fanerógamas y algas filamentosas adaptadas a ambientes salinos. En las saladas de Alcañiz confluyen las especies faunísticas representativas de la estepa con otras ligadas a ambientes húmedos.

En definitiva, el Espacio afecta a 1 término municipal de la provincia de Teruel y en su territorio predominan los siguientes usos del suelo: cultivos extensivos de cereal (incluidos los cultivos de rotación con barbecho regular), humedales salinos, pastos halófilos y estepas salinas y masas de agua continentales (aguas remansadas, aguas corrientes). No hay superficie de Montes Públicos en el Espacio, lo que condicionará la gestión del mismo.

El ámbito de aplicación del Plan del Espacio solapa con los siguientes instrumentos de planificación y figuras de protección: Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) y Humedales Singulares Salada de la Jabonera de las Torrazas, Salada Grande y Salada Pequeña y Lugar de Interés Geológico Saladas de Alcániz. La existencia de estas figuras refuerza la protección del Espacio y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para la gestión del mismo.

Por sus características biogeográficas, se identifica con la tipología de hábitats en lagunas temporales, hábitats en cursos fluviales de tramos medios y arbustados y matorrales halófilos y gypsófilos, y alberga un total de 10 hábitat y 34 especies de interés comunitario.

5.7.8. ZEC "LAS PLANETAS – CLAVERÍAS" (ES2420112)

Espacio situado en la margen izquierda del río Martín, entre las localidades de Albalate del Arzobispo e Híjar, en el tramo medio-bajo, coincidiendo con una serie de plataformas carbonatadas finiterciarias dentro de la Depresión del Ebro. Una intensa red de barrancos e incisiones lineales diseccionan la estructura dominante.

La abundancia de afloramientos yesíferos condiciona la aparición amplias extensiones con matorrales gipsícolas encabezados por *Ononis tridentata*, *Gypsophyla hispanica*, *Lygeum spartum* etc. entremezcladas con campos de cultivo de secano, pastizales secos y algunas sabinas aisladas. Espacio singular en el que destacan las importantes formaciones gipsícolas asociadas a materiales yesíferos.

En definitiva, el Espacio afecta a 3 términos municipales de la provincia de Teruel. Situado en la margen izquierda del río Martín en el tramo medio-bajo, el uso predominante del suelo son los brezales, matorrales, maquias y garrigas, seguido de los pastos xerófilos, estepas y los cultivos extensivos de cereal (incluidos los cultivos de rotación con barbecho regular). Apenas el 25% del territorio es de propiedad pública.

El Espacio es contiguo a ZEC Parque Cultural del Río Martín, y solapa con otras figuras de protección e instrumentos de planificación como son ZEPA Desfiladeros del río Martín, Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Plan de Recuperación del águila-azor perdicera, además de estar considerado Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de interés comunitario. Estas figuras refuerzan su protección y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para su gestión.

5.7.9. ZEC "PARQUE CULTURAL DEL RÍO MARTÍN" (ES2420113)

Espacio vertebrado sobre el curso del río Martín de Sur a Norte, entre las localidades de Utrillas y Albalate del Arzobispo. Atraviesa de forma discordante las alineaciones montañosas con rumbos NW-SE correspondientes a las serranías de Montalbán.

En la parte más meridional el río corta los relieves paleozoicos que abarcan desde el Cámbrico hasta el Carbonífero. Más hacia el norte afloran los materiales mesozoicos que se apoyan de forma discordante sobre los anteriores y sobre los que el río ha creado profundos cañones fluvio-kársticos. En el contacto con el piedemonte ibérico bajo-aragonés la cuenca del Martín se abre y atraviesa las formaciones detríticas terciarias sobre las que aparecen depósitos de piedemonte cuaternarios (glacis).

Las formaciones vegetales dominantes se adaptan a los diferentes sustratos, apareciendo comunidades acidófilas, calcícolas y gipsófilas. En el sector meridional dominan los pinares de *Pinus pinaster* sobre materiales ácidos junto a pastizales acidófilos dominados por cervunal. Aunque no presentan una gran extensión superficial son importantes las formaciones gipsícolas sobre yesos del Keuper situados en el contacto entre los materiales paleozoicos y carbonatados. Sobre las sierras carbonatadas dominan las formaciones arbustivas correspondientes a las etapas subseriales regresivas de los encinares mesomediterráneos, destacando especialmente el romeral y aliagar mixto. También aparecen carrascales con diferente grado de naturalidad-degradación junto a repoblaciones de *Pinus halepensis* y *Pinus nigra* en sectores más húmedos. Finalmente, en el entorno del río aparecen formaciones arbustivas de carácter ripario y algunos bosques galería con predominio de *Salix alba* y *Populus nigra* y *Populus alba*. La agricultura y ganadería perviven con sus sistemas de cultivo basados en la trilogía mediterránea (trigo, vid y olivo), junto al aprovechamiento de las escasas y bien cuidadas riberas del río Martín, con cultivos hortofrutícolas de uso familiar.

El principal interés de este espacio recae en su función como corredor biológico entre las sierras ibéricas y el valle del Ebro.

En definitiva, el Espacio afecta a 13 municipios de la provincia de Teruel. Curso del río Martín atravesando la serranía de Montalbán, con profundos cañones y zonas en las que la cuenca se abre, el uso predominante del suelo son los brezales, matorrales, maquias y garrigas, seguido por los bosques de coníferas. Tan solo el 18% del espacio es de propiedad pública.

El Espacio es contiguo al Espacio Red Natura Las Planetas-Claverías, solapa con la ZEPA Desfiladeros del río Martín y diversos Lugares de Interés Geológico, y es ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río común, Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla, y Plan de Recuperación del águila-azor perdicera, además de ser considerado Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de interés comunitario. Estas figuras refuerzan su protección y sus instrumentos legales constituyen un condicionante para su gestión.

5.7.10. MONUMENTO NATURAL "GRUTAS DE CRISTAL DE MOLINOS" (ENP403)

Este Espacio Natural Protegido se localiza en Teruel, dentro de la Comarca del Maestrazgo, en el término municipal de Molinos.

El Monumento Natural de las Grutas de Cristal destaca por su complejo sistema kárstico formado por una red de galerías y salas subterráneas que conectan con el exterior a través de la Cuevas de las Graderas o Grutas de Cristal y de la Cueva de Baticambras, entre otras. En él se encuentran importantes formaciones de precipitados de carbonatos (llamadas espeleotemas), como estalactitas, estalagmitas, columnas, cortinas, cascadas, etc. Además, en las Grutas de Cristal se desarrollan depósitos cristalinos de calcita (que le dan nombre) y destaca como curiosidad la gran profusión de estalactitas excéntricas o helictitas (de crecimiento horizontal).

Estas cuevas han sido originadas por la lenta disolución de la caliza debido a la circulación del agua subterránea. Su interior destaca por la majestuosidad de sus formaciones de precipitados carbonatos donde destaca, por su rareza, la profusión de estalactitas excéntricas de crecimiento horizontal.

5.8. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se realiza una descripción de la flora presente en el entorno del proyecto objeto de estudio.

- **Vegetación potencial.** En este apartado se nombran y describen las series de vegetación donde se asienta el proyecto, con el fin de reconocer el hábitat de la zona.
- **Inventario de flora.** Se realiza una búsqueda de las especies de flora potenciales del entorno del parque eólico. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza recogido en los Catálogos Nacional y Regional.
- **Unidades de vegetación actual.** A partir del Mapa Forestal de España, se pueden distinguir las unidades de vegetación y el uso de suelos de la zona donde se asentará el proyecto, así como el SIOSE AR para los parches de usos antrópicos, también se ha realizado una prospección botánica de la zona más inmediata al parque (500 m de los aerogeneradores), y ajustado donde ha sido necesario con la interpretación de la ortofotografía.
- **Hábitats de Interés Comunitario.** A partir de la cartografía disponible en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), se distinguen los Hábitats de Interés Comunitario y se calcula la superficie de cada tipo de hábitat en un radio de 500 m entorno a las infraestructuras del proyecto, y se ajusta con una prospección botánica de la zona más inmediata a las infraestructuras.

5.8.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) que presentan afección directa con las infraestructuras proyectadas, dando como resultado las series que se describen a continuación:

- **(22b) Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*).** *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Es la serie de mayor extensión superficial en España. Está bien representada en La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Valencia, Castilla-La Mancha, Andalucía oriental y Murcia. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico.

El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus leucoides*, *Jasminum fruticans* y *Retama sphaerocarpa*) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de estaciones frías de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantineos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*. Al respecto resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis*, y *Pinus halepensis*.

En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia*, *Rosmarino-Ericion*, *Sideritido...Salvion lavandulifoliae*, etcétera), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en todo el área. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpaceae*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae*, *Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

- **I Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.** La existencia de esta serie se encuentra condicionada por la presencia de suelos semiacuáticos o acuáticos, típicamente asociados a riberas y cursos de agua. Se diferencian dos grupos dentro de estas geomegaseries, las correspondientes con alamedas negras (*Populus nigra*) y las correspondientes con las alamedas blancas (*Populus alba*). Las alamedas negras tienen en la cabecera de serie la asociación *Rubo-Salicetum*

atrocinereae, la cual en sus orlas se asocia a arbustadas espinosas del *Rubio ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, en las orlas próximas al cauce abundan *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, los cuales conforman la asociación *Salicetum salviifolio-lambertianae*.

En el caso de las alamedas blancas, algo más termófilas que las anteriores, tienen en la cabecera de serie las asociaciones *Rubio tinctorum-Populetum albae* y *Salici atrocinereae Populetum albae*, las cuales se componen principalmente de un estrato arbóreo denso de *Populus alba*, bajo el cual aparecen arbustadas espinosas de las asociaciones *Pruno-Rubion ulmifolii* y *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*, en las zonas próximas a las riberas aparecen saucedas de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea* pertenecientes a la asociación *Salicetum salviifolio-lambertianae*.

Con frecuencia estos bosques de galería han sido roturados y alterados, principalmente por excesiva presión agrícola, con frecuencia son sustituidos por diversas formaciones hidrófilas, entre las que destacan los juncuales y diversas comunidades de helófitos.

- **(22a) Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.** Un rasgo característico de la vegetación mediterránea de la Península Ibérica es la gran extensión que tienen los carrascales o encinares formados por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifolia*), ya que existen desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de sustratos. Por el contrario, los encinares formados esencialmente por alsinas o encinas ilicifolias (*Quercus ilex*) sólo prosperan en la región mediterránea peninsular en áreas algo lluviosas en verano en los pisos meso y supramediterráneo del cuadrante nororiental, donde superan muy poco el territorio catalanídico (sierras costeras catalanas).

Entre las series de los carrascales, la de mayor extensión superficial es la supramediterránea castellano- maestrazgo-manchega de la carrasca. En el bosque con la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) aparecen con frecuencia enebros y en esta serie, sobre todo, sabinas albares (*Juniperus oxycedrus*, *J. hemisphaerica*, *J. thurifera*). Más escasos son, por el contrario, en el sotobosque, los arbustos espinosos caducifolios.

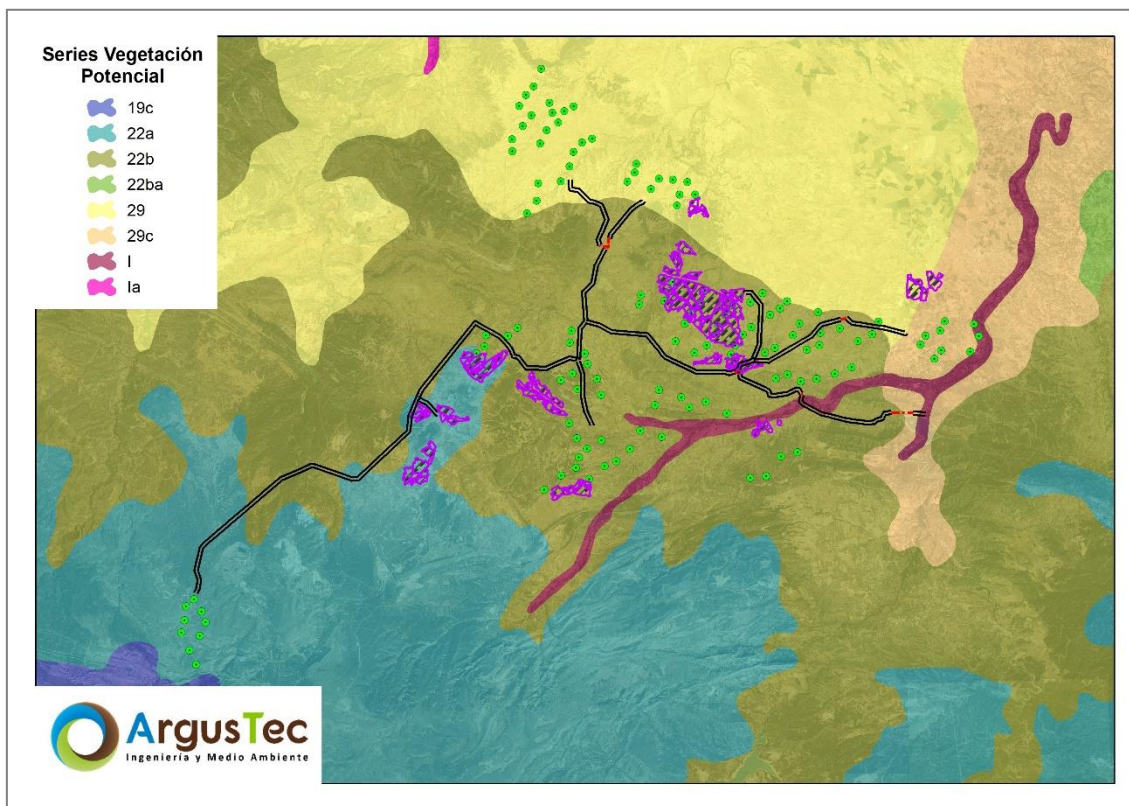
El suelo no se descarbonata sino en situaciones de topografía favorable y, por ello, en vez de los matorrales de brezos y aliagas occidentales de la serie anterior (*Genistion occidentale*), en las etapas subseriales prosperan diversos tipos de tomillares, salviares y formaciones de caméfitos pulviniformes (*Salvion*

lavandulifoliae) en las que son comunes diversos endemismos de las parameras ibéricas (*Linum apressum*, *L. differens*, *Genista pumita*, *Sideritis pungens*, *Thymus godayanus*, *Satureja intricata subsp. gracilis*, etcétera).

- **(29) Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares y (29c) Faciacion termofila aragonesa con *Pistacia lentiscus*.** La vegetación propia de esta serie ocupa, territorialmente, toda la depresión del Ebro en sentido estricto. Se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno Iycioidis-Querceto cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) en las áreas más orientales de la depresión (cuencas bajas de los ríos Martín y Guadalupe, confluencias Cinca-Segre-Ebro), ya en el piso mesomediterráneo en los horizontes cálido y medio-inferior.

Actualmente, la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos de la alianza Rosmarino-Ericion (*Rosmarinetalia*, *Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea limifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum subsp. thibaudii*, *Linum suffruticosum*, *Thymelaea tinctoria*, etc. (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*). Estos matorrales se enriquecen en elementos termófilos hacia oriente siendo frecuentes en estos territorios *Cistus clusii*, *Cytisus fontanesii* y *Globularia alypum* (*Cytisus fontanesii-Cistetum clusii*) en áreas cuya potencialidad corresponde ya a los coscojares con espino negro y lentisco. Catenalmente esta serie de vegetación contacta, a lo largo de toda la depresión, cuando el ombroclima se torna más lluvioso (ombroclima seco) con la serie mesomediterránea basófila de la encina (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Figura 31. Series de vegetación potencial del entorno del Parque Eólico. (Rivas – Martínez, 1987).



5.8.2. INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

VER ANEXO III: INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA

VER ANEXO XXII: ESTUDIO FITOSOCIOLÓGICO

Se ha obtenido un listado de las especies presentes en el ámbito de estudio, a partir de una búsqueda bibliográfica. Para ello, se han utilizado principalmente tres fuentes de información: **Inventario Nacional de Biodiversidad** (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015), **Herbario de Jaca** (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón) y el **GBIF** (Global Biodiversity Information Facility). A continuación, se ha analizado la potencial inclusión de algunas de las especies inventariadas en los **catálogos nacional y autonómico de especies amenazadas** elaborados según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011).

Como resultado de esta búsqueda, en el entorno de las infraestructuras proyectadas se han inventariado **1.023 especies** de flora (Cuadrículas UTM 30TXL92, 30TYL02,

30TYL03, 30TYL12, 30TYL13, 30TYL14, 30TYL15, 30TYL22, 30TYL23, 30TYL24, 30TYL33 y 30TYL34).

En primer lugar, cabe hacer alusión al marrubio blanco (*Marrubium vulgare*), especie identificada en la totalidad de parques, tanto eólicos como fotovoltaicos, así como en todas las líneas eléctricas de evacuación exceptuando en la LAAT "SET Calanda Oeste - Punto de conexión LAAT "SET Calanda Este - SET Alcorisa Este"" (Tramo I).

Además de esta, cabe destacar la presencia de ejemplares de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, identificada en 4 parques eólicos (PE "Catalina II", PE "Catalina IV", PE "Catalina VII" y PE "Catalina VIII"), en la todos los parques fotovoltaicos a excepción del PFV "Catalina XIV" y en 6 líneas eléctricas (LAT "SET Andorra Sur - Catalina PtX" (Tramo A), LAT "SET Alcorisa Este - Punto de conexión LAAT "SET Andorra Sur - Catalina PtX"" (Tramo B), LAAT "SET Alcorisa Oeste - SET Andorra Sur" (Tramo D), LAAT "SET Alloza - SET Andorra Sur" (Tramo E), LAAT "SET Estercuel - Punto de conexión LAAT "SET Alloza - SET Andorra Sur"" (Tramo F) y LAAT "SET Calanda Oeste - Punto de conexión LAAT "SET Calanda Este - SET Alcorisa Este"" (Tramo I).

En menor presencia, únicamente identificadas en los parques eólicos, se citan el enebro común (*Juniperus communis*), la conocida sabina albar (*Juniperus thurifera*) y el esparto o atocha (*Stipa tenacissima*). Mientras que el enebro común aparece en 5 parques eólicos (PE "Catalina I", PE "Catalina IV", PE "Catalina V", PE "Catalina VI" y PE "Catalina VIII") y la sabina albar lo hace en 4 parques eólicos (PE "Catalina II", PE "Catalina IV", PE "Catalina V" y PE "Catalina VIII"), *Stipa tenacissima* se presenta únicamente en 3 parques eólicos (PE "Catalina IV", PE "Catalina VI" y PE "Catalina VIII").

Con menor presencia, se cita el glaucio (*Glaucium flavum*), especie identificada en el PE "Catalina II" y en la LAT "SET Calanda Este - SET Alcorisa Este" (Tramo H).

Por último, son de mencionar aquellas especies identificadas en tan solo una de las infraestructuras del proyecto. Entre estas se encuentra *Allium ampeloprasum*, especie identificada en el PFV "Catalina VI", así como *Antirrhinum graniticum*, con presencia en el PE "Catalina VII" y las especies *Euphorbia terracina* y *El*, reconocidas únicamente en el PE "Catalina VIII".

Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español** de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011).

- ✓ **2 especies listadas:** *Apium repens* y *Thymus loscosii*.

En relación con el **DECRETO 129/2022**, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** y se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, se recogen las siguientes especies:

- ✓ **2 especies Vulnerables:** *Dianthus barbatus* y *Halopeplis amplexicaulis*.
- ✓ **3 especies listadas en LAESPRES:** *Allium ampeloprasum*, *Apium repens* y *Tamarix boveana*.

Durante las jornadas de campo realizadas **no se ha identificado ninguna especie protegida** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en los Catálogos Regionales de Flora Amenazada. El análisis completo del estudio de flora puede consultarse en el ANEXO XXII ESTUDIO FITOSOCIOLÓGICO

5.8.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

VER MAPA 7: UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO (ANEXO I)

VER ANEXO XXII: ESTUDIO FITOSOCIOLÓGICO

En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas del proyecto de las infraestructuras de abastecimiento para la planta de hidrógeno y amoníaco "Catalina PTX", clasificada en unidades de vegetación, obtenidas tras la realización del análisis de vegetación y superficie de uso del suelo, combinando la información cartográfica asociada al **Mapa Forestal de España (MFE)** para la comunidad de Teruel, y el **Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE AR)**, y contrastado con el trabajo de fotointerpretación de las ortofotografías aéreas, y por último, una exhaustiva revisión de la cartografía con trabajo de campo, para ajustarla a la realidad lo máximo posible. La metodología completa y una mayor cantidad de fotografías se puede encontrar en el Anexo XXII del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El ámbito de estudio se ubica en una zona dominada por terreno **bosque de coníferas** y **cultivos**, en menor medida aparecen terrenos de **combinación de vegetación**, y las capas minoritarias se encuentran las **zonas artificiales** (casco urbano, instalaciones y red viaria), así como las zonas de mezcla de **pastizal-matorral**. En la siguiente tabla, se pueden ver las superficies y porcentajes de ocupación de los usos del suelo con un alto nivel de detalle.

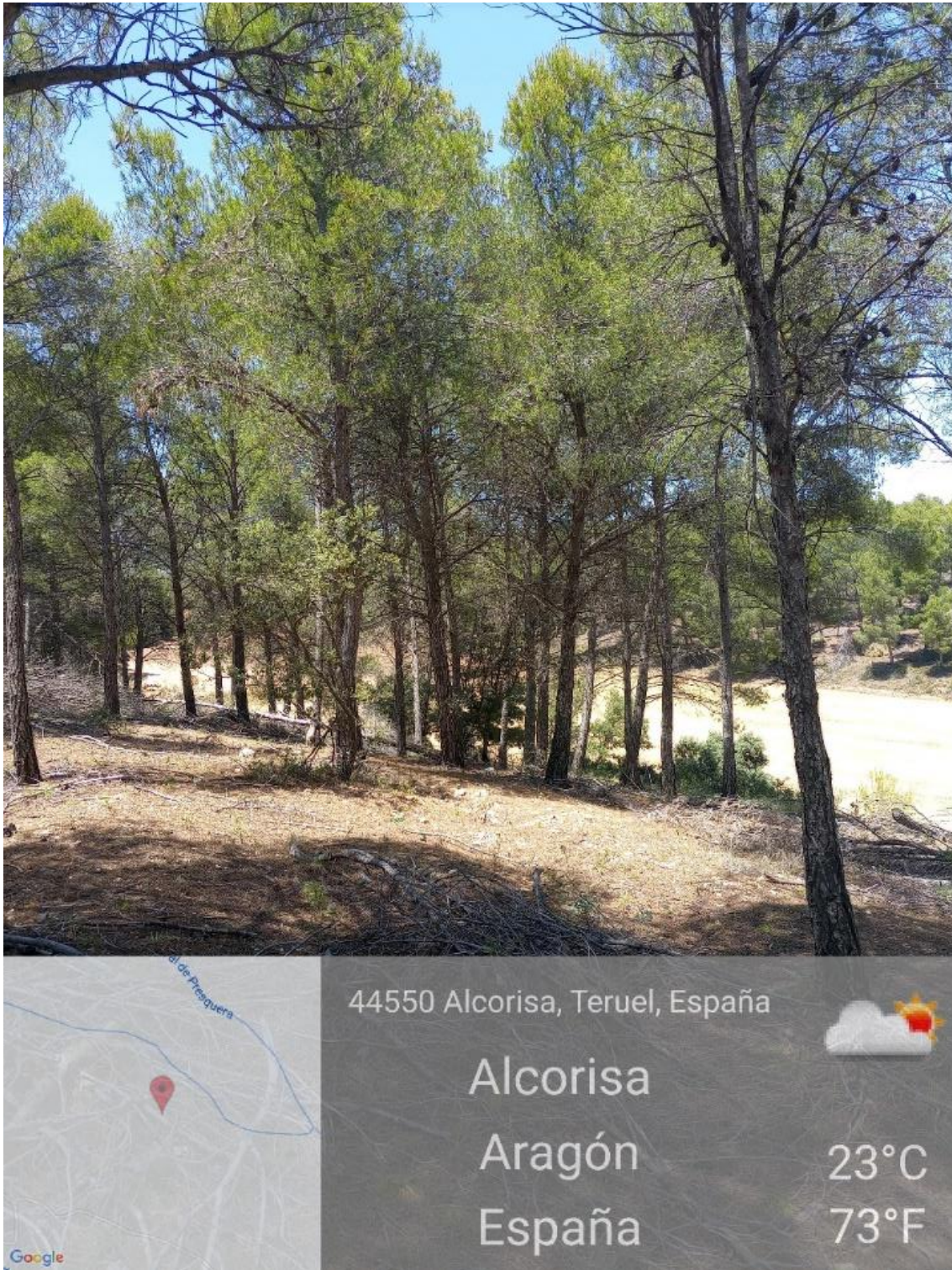
A continuación, se describen las unidades generales de vegetación identificadas en el ámbito.

BOSQUES

En el ámbito de estudio encontramos bosques naturales, conformados principalmente por especies de coníferas, en su mayoría pinares de Pino carrasco (*Pinus halepensis*). Hay que indicar que también se encuentran ejemplares de especies de menor porte como los enebros (*Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*) intercalados, siendo arborescentes y de un porte importante. Así, los bosques naturales ocupan un total de 1.629,59 ha, valor otorgante del 5,98% del ámbito de estudio.

En cuanto a los bosques de plantación, también de Pino carrasco (*Pinus halepensis*), la superficie ocupada no superar el 3,87% del área de estudio. Por otra parte, se debe citar el bosque de ribera, otorgante del 0,21% de la zona de estudio, donde se identifican principalmente especies de álamo y olmo. Estos se encuentran asociados a los propios cauces existentes, principalmente al Río Guadalopillo y Río Estercuel.

Fotografía 1. Bosque de Pino carrasco (*Pinus halepensis*), en las inmediaciones al N del aerogenerador CA4-12.



Fotografía 2. Bosque de Pino carrasco (*Pinus halepensis*), en las inmediaciones al S del aerogenerador CA5-19.



Fotografía 3. Ejemplares de enebros de considerable porte, en combinación con pinares de mayor envergadura, a unos 800 m al NW del aerogenerador CA2-06.

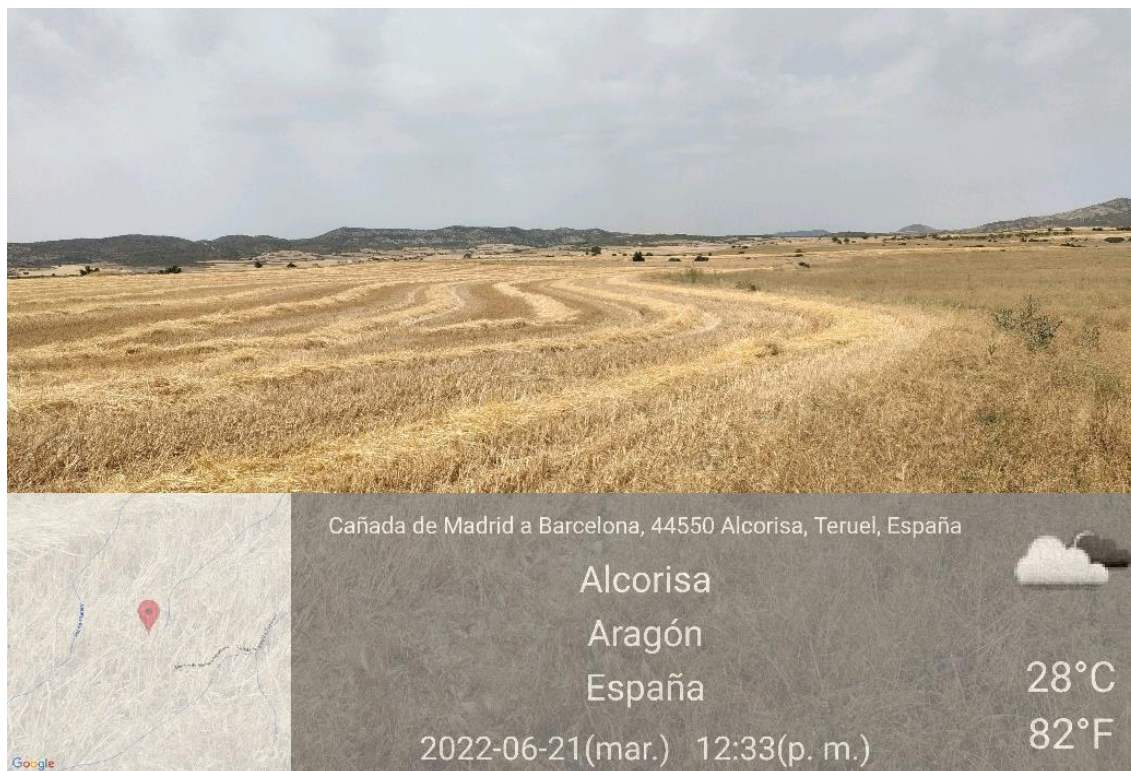


TERRENO AGRÍCOLA

La actividad antrópica de la zona está representada en este uso del suelo, que supone un 63,06% (17.189,79 ha) del terreno del área de estudio, siendo así la unidad más representativa. Esta unidad está conformada en su gran mayoría por cultivos de cereal. A menudo las tierras de labor se presentan a modo de mosaico entre vegetación natural, sobre todo matorral. También se destaca la presencia de cultivo arbolado de frutal, principalmente destinada al olivo.

De igual modo, en las siguientes imágenes se muestran algunas de las zonas agrícolas de cultivo presentes en el ámbito de estudio.

Fotografía 4. Terreno de cultivo de secano en las inmediaciones del aerogenerador CA2-08.



Fotografía 5. Terreno de cultivo con ejemplares de olivo (*Olea europaea*), en las inmediaciones del aerogenerador CA7-01.



MATORRAL Y PASTIZAL

En referencia a la vegetación de matorral, territorio moteado que permite la interconexión con el resto de usos del suelo, la superficie asciende a unas 3.859,29 ha, o lo que es lo mismo, el 14,16% de la zona de estudio. Dicha unidad se encuentra conformada en su gran mayoría por especies arbustivas espinosas, también arborescentes como el caso de los enebros.

En las siguientes imágenes se muestran algunas de las zonas de matorral presentes en el ámbito de estudio.

Fotografía 6. Zona de matorral en las inmediaciones al S del aerogenerador CA2-10.



Fotografía 7. Zona de matorral bajo asociada a laderas y zonas de orografía compleja, en las inmediaciones del aerogenerador CA5-14.



5.8.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

VER MAPA 08: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (ANEXO I)

VER ANEXO XXII: PROSPECCIÓN BOTÁNICA

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 500m entorno a las infraestructuras proyectadas. Para ello se ha utilizado de base la cartografía disponible del Instituto de Gestión Ambiental de Aragón (INAGA), modificándola de acuerdo a la prospección botánica realizada en campo. Se han identificado quince (15) Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio, cada uno de ellos queda identificado por su código, asociación y superficie.

Tabla 36. Identificación por código, tipo, área y porcentaje de representatividad de los HIC cartografiados en el entorno del proyecto.

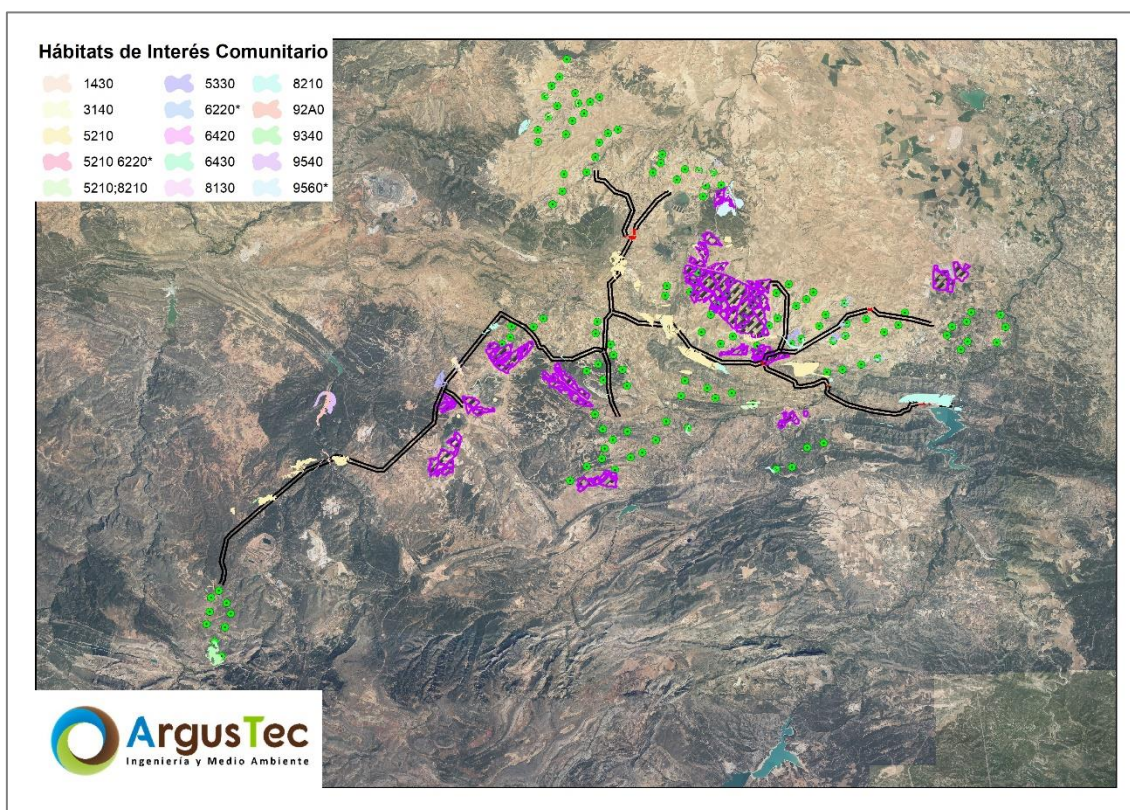
UE	Nombre	Área (ha)	Prnct. (%)
1430	Matorrales halo-nitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea)	0,22	0,02%
3140	Aguas oligomesotrsficas calcáreas con vegetación béntica de <i>Chara spp.</i>	0,16	0,01%
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i>	664,71	47,79%

UE	Nombre	Área (ha)	Prnct. (%)
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i> & Zonas		
6220*	subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	19,18	1,38%
	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i> & Pendientes		
5210 8210	rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	21,47	1,54%
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicas	73,98	5,32%
	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-		
6220*	Brachypodietea	45,09	3,24%
	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-		
6420	Holoschoenion	40,24	2,89%
	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los		
6430	pisos montano a alpino	2,96	0,21%
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	0,00	0,00%
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	267,92	19,26%
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	59,58	4,28%
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	59,27	4,26%
9540	Pinars mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos	55,57	4,00%
9560*	*Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i>	80,42	5,78%
TOTAL		1.365,49	100%

* Hábitats de Interés Comunitario prioritarios

A continuación, se puede observar la ubicación de los HICs en el ámbito de estudio.

Figura 33. Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio.



A continuación, se muestra la descripción de cada uno de ellos de acuerdo con la publicación "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat

de interés comunitario en España" (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009).

HIC 1430 MATORRALES HALO-NITRÓFILOS (*PEGANO-SALSOLETEA*)

Se trata de formaciones vivaces dominadas por arbustos con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). El sustrato litológico que dé lugar a la existencia de suelos con una cierta salinidad, unido a la presencia de compuestos nitrogenados en el suelo, son los condicionantes principales para el desarrollo de este tipo de hábitat.

Este hábitat se distribuye por la región mediterránea peninsular, Baleares y Melilla, mayormente frecuentes en el ambiente continental de las cuencas terciarias del Ebro y del Tajo, y en menor medida en las zonas costeras del sureste peninsular. Las formaciones neógenas son las de mayor extensión superficial, con afloramientos de yesos e interestratificados con margas. Estas formaciones constituyen el relleno de las grandes cuencas, como la del Ebro, Duero y Tajo, y en las béticas las de Granada, Guadix-Baza, Sorbas. En las Islas Baleares destacan las margas grises con yesos de Mallorca.

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia thymifolia*, etc. En el sureste ibérico, el matorral halonitrófilo de suelos húmedos lleva el endemismo *Suaeda pruinosa*, mezclado a menudo con *Suaeda vera* (propia del HIC 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosae*)), mientras que sobre suelos secos y afectados por la maresía se desarrollan matorrales de *Lycium intricatum* y *Withania frutescens*. Entre los elementos estépico más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca* y *Krascheninnikovia ceratoides*.

Pese a que la fauna vertebrada de la mayoría de estas formaciones es inespecífica, son a destacan algunos insectos asociados a la flora esteparia relictas, como por ejemplo dípteros e himenópteros agallígenos, y de semejante importancia biogeográfica.

Cabe citar que este tipo de hábitat se comporta como comunidades primocolonizadoras especializadas y, generalmente, excluyen el asentamiento de otro tipo de vegetación en las zonas que ocupan. Son, por tanto, comunidades que se establecen rápidamente y se regeneran fácilmente después de una perturbación, siempre y cuando se mantengan unas condiciones ecológicas mínimas en el medio. En general, predominan los procesos de autosucesión, aunque evidentemente las perturbaciones del medio las favorecen en gran medida.

En general se puede decir que, salvo subtipos de hábitat muy específicos, estas comunidades no se ven amenazadas y su capacidad de colonización parece suficiente para mantener las poblaciones. Poseer un potente banco de semillas les permite así establecerse en el sistema siempre que se altere.

La valoración del conjunto del estado de conservación y la valoración de las perspectivas de futuro del HIC 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*), en la región biogeográfica Mediterránea, son calificadas como "*desconocida*" (XX).

HIC 3140 AGUAS OLIGOMESOTRÓFICAS CALCÁREAS CON VEGETACIÓN BÉNTICA DE CHARA SPP.

Se trata de cuerpos de agua no corriente (fuentes, lagunas, estanques, remansos y lagunazos de cursos de agua temporales, etc.), que portan en su fondo comunidades de algas de la familia de las caráceas. Este tipo de vegetación necesita de aguas con cierta carga de carbonatos calcáreos, ya que utilizan la cal en la formación de sus paredes celulares. Además de ello, deben presentar un estado oligotrófico o, a lo sumo, mesotrófico, para que el crecimiento del fitoplancton, con su efecto de sombreado, no impida el desarrollo de los carófitos, taxocenosis vegetal característica de este hábitat. Además, diversas especies de carófitos no soportan concentraciones altas de fosfatos. Las praderas de carófitos aparecen en medios muy diferentes con tal de que se cumpla este requisito, desde fuentes y pilones artificiales hasta, muy típicamente, fondos de lagunas kársticas permanentes. Algunas especies están incluso adaptadas a aguas de ligera a francamente salobres.

La definición del hábitat por la presencia de carófitos hace imposible la identificación del hábitat con un único tipo ecológico, ya que estas algas macrofíticas engloban diversos taxones, algunos de los cuales medran en aguas relativamente poco mineralizadas, mientras que otros son característicos de aguas mesosalinas o hipersalinas. Por ello, en este hábitat debe prestarse una especial atención a la identificación del tipo ecológico al que corresponde cada ecosistema lenítico concreto que albergue este hábitat.

En España, la distribución de este tipo de hábitat viene marcada normalmente pues por la presencia abundante de bicarbonatos en las aguas, lo que le asocia principalmente a zonas de litología calcárea, dominantes en la mitad oriental de la Península y en las Baleares, y especialmente a aquéllas en las que los fenómenos de karstificación son muy activos. Las especies que resisten una mayor salinidad son características, junto con determinadas plantas vasculares (principalmente la clase sintaxonómica *Ruppia*), de las lagunas saladas interiores localizados en diversas cuencas endorreicas ibéricas, tales como la zona manchega o las saladas aragonesas, entre otras. En el otro extremo están las especies de los géneros *Nitella* y *Nitellopsis*, características de aguas con mineralización relativamente baja que se encuentran en algunos ibones pirenaicos, siendo la excepción a la distribución predominante en zonas calcáreas de este hábitat.

Las comunidades de *Chara* son formaciones generalmente densas de porte variable según la especie, normalmente hasta unos decímetros. Entre los carófitos con mayores requerimientos de calcio tenemos *Chara aspera*, *Chara hispida* var. *major* o *Chara imperfecta*. Entre los que soportan cierto nivel de salinidad están *Chara canescens*, *Chara galioides*, o especies de elevado interés biogeográfico como *Lamprothamnium papulosum* y varias especies de *Tolypellia*. En el extremo de menor contenido en bases se pueden citar las especies de *Nitella* (*Nitella confervacea*, *Nitella flexilis*, etc.), así como algunas otras de *Chara* (*Chara connivens*). Una de las especies que ocupa mayor rango de tipos de agua es *Chara vulgaris*, de la que se reconocen numerosas variedades morfológicas.

La fauna de las lagunas depende sobre todo del tamaño del cuerpo de agua. Así, en lagunas kársticas de tamaño medio y grande, la comunidad faunística se enriquece en especies con mayores necesidades de hábitat, como la nutria (*Lutra lutra*) y aves acuáticas, como las garzas y las anátidas.

HIC 5210 MATORRALES ARBORESCENTES DE *JUNIPERUS* SPP.

Se trata de formaciones, distribuidas por todo el territorio peninsular y balear, de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (como por ejemplo en localizaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y se presentan desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies de *Juniperus* ocupan diferente rango altitudinal. *Juniperus communis* es la especie más amplia, sustituyendo a distintas

altitudes a encinares, robledales, hayedos, pinares, etc. *Juniperus phoenicea* y *Juniperus oxycedrus* ocupan los pisos basales o medios, hasta unos 1.200 m de altitud, sustituyendo a encinares, robledales, alcornocales, etc., u ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (HIC prioritario 9560) en el momento de su establecimiento, o bien en una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña.

La especie característica y diagnóstica de cada uno de los subtipos de matorral es, por supuesto, la especie de *Juniperus* dominante en cada caso. Esta puede dominar claramente la formación o presentarse en formaciones mixtas con otros *Juniperus* e incluso con individuos de *Quercus faginea*, *Quercus ilex*, *Quercus pyrenaica*, *Pinus nigra*, *Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris*. En la capa arbustiva de estas formaciones se encuentran frecuentemente especies de los géneros *Cistus*, *Genista*, *Thymus* y *Lavandula*. No obstante, la composición florística de especies acompañantes es muy variable y dependen grandemente de las condiciones climatológicas, geográficas y ambientales de cada población. Es frecuente encontrar acompañamiento de especies como *Buxus sempervirens*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus oleoides*, *Ephedra fragilis*, *Berberis hispanica*, *Astragalus boissieri*, *Erinacea anthyllis*, etc.

En cuanto a especies animales, además de la presencia de zorros y garduñas, e incluso lobos, que comen eventualmente arcéstidas de sabinas y enebros, es crítica la presencia de diferentes especies de aves, principalmente zorzales y mirlos. Las especies de aves del género *Turdus* (*Turdus merula*, *Turdus torquatus*, *Turdus iliacus*, *Turdus philomelos* y *Turdus viscivorus*) constituyen un elemento estructural imprescindible de las formaciones de *Juniperus*, ya que son los principales dispersores de arcéstidas, contribuyendo de forma clave a la regeneración de estos tipos de hábitat.

Los matorrales arborescentes de *Juniperus* toleran un amplio rango de temperaturas, desde las altas temperaturas típicas del verano mediterráneo hasta las bajas temperaturas propias de ambientes alpinos, lo que convierte a las especies de estos tipos de hábitat en tolerantes a las condiciones físicas adversas, siendo por el contrario el lento crecimiento de los *Juniperus* una desventaja frente a especies competidoras de crecimiento más rápido cuando éstas son capaces de tolerar las duras condiciones ambientales.

Las regiones montañosas se caracterizan por experimentar bajas temperaturas durante gran parte del año y unas precipitaciones moderadas o bajas que se concentran en

invierno, a menudo en forma de nieve, lo cual las hace poco aprovechables para las plantas, provocando que la precipitación útil llegue a ser mucho menor que la nominal. Los matorrales endémicos de *Juniperus* presentan una gran variabilidad y resistencia, pudiendo soportar precipitaciones medias anuales de tan solo 250 mm en las zonas más meridionales y de más de 1.200 mm en las más septentrionales de la Península Ibérica.

La valoración del estado presente de conservación y la valoración de las perspectivas de futuro de este HIC se consideran como "*malo*" (U2) para todas las regiones biogeográficas en las que se presenta (Alpina, Atlántica y Mediterránea), aunque algunas poblaciones podrían salir de esta tendencia general. A mayores del claro efecto negativo del cambio climático sobre dichas comunidades, los niveles actuales de sobrecarga ganadera pueden representar una amenaza para la regeneración de los *Juniperus*, particularmente en áreas de pastizal próximas a surgimientos de agua, que son precisamente las ventanas de regeneración desde las que se mantiene la fertilidad de las poblaciones. La caza y las actividades recreativas ruidosas pueden también afectar a la presencia de aves dispersoras de semillas, impactando negativamente en la biología de estas especies, por lo que se recomienda la regulación de su actividad, especialmente durante el otoño e invierno, que es cuando se dispersan principalmente los frutos de *Juniperus*. Por último, la asfaltización ha supuesto un grave impacto para muchas poblaciones, especialmente para los litorales y en las proximidades de pistas de esquí. Se recomienda que dichas actividades urbanísticas se limiten e incluso prohíban en los sabinares y enebrales ibéricos.

Fotografía 8. HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. *Juniperus oxycedrus*., en las inmediaciones al S del aerogenerador CA1-30.



HIC 5330 MATORRALES TERMOMEDITERRÁNEOS Y PRE-ESTÉPICOS

Engloba aquellos matorrales, con excepción de los incluidos en otros hábitats, de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla e islas Canarias.

No obstante, dada la complejidad de este tipo de hábitat hace que se haya optado por su desagregación en tres tipos de hábitat diferentes. Las razones para tal desagregación responden a la amplia distribución, a la variabilidad que presenta en la fisionomía, y en la diversidad de especies que lo integran en cada uno de los ámbitos biogeográficos en los que se distribuye. De esta forma los subtipos que se proponen son los siguientes (de forma provisional): 1) Matorrales termomediterráneos; 2) Matorrales suculentos canarios (macaronésicos) dominados por *Euphorbias* endémicas y nativas; y 3) Tomillares semiáridos dominados por quenopodiáceas y plumbagináceas endémicas y nativas.

Además de presentar indiferencia edáfica, son propios de climas cálidos, más bien secos, sobre los que actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte,

o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos (sureste ibérico, Canarias) o en sustratos desfavorables.

Es tipo de hábitat presenta una gran diversidad florística y estructural en función de la región en donde esté presente. Así pues, las formaciones levantinas, meridionales y balearicas se forman por especies como *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea sylvestris*, *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus*, etc., y están relacionadas con los acebuchales y algarrobales (HIC 9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia*). En el sureste ibérico, en condiciones predesérticas y en contacto con el HIC prioritario 5220 Matorrales arborescentes de *Zyziphus*, son ricos en plantas endémicas o iberonorteafricanas, destacando *Anabasis hispanica*, *Anthyllis cytisoides*, *A. terniflora*, *Sideritis leucantha*, *Limoniun carthaginense*, *Helianthemum almeriense*. En las regiones meridionales ibéricas, pero con irradiaciones hacia zonas más o menos cálidas del interior, crecen matorrales de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus*, y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Lavandula*, etc.). En costas abruptas de Cataluña y Baleares viven formaciones del taxón relictos paleotropical *Euphorbia dendroides*. En Baleares, el matorral termófilo está dominado por *Ampelodesmos mauritanica* y *Smilax aspera* subsp. *balearica*. En Canarias el piso basal lleva especies carnosas de *Euphorbia*, como el cardón (*E. canariensis*), la tabaiba (*E. balsamifera*) u otras, asclepiadáceas (*Ceropegia*) o compuestas carnosas (*Kleinia*), y especies de *Aeonium*, *Echium*, etc.

Los matorrales termófilos son ricos en reptiles, destacando el camaleón (*Chamaleo chamaleon*) y los lagartos endémicos canarios. Los cardonales presentan una fauna invertebrada interesante, destacando el cerambícido *Lepromoris gibba*.

Dada la amplia distribución de este HIC en su conjunto y la falta de correspondencia que se ha encontrado entre la cartografía oficial del tipo de hábitat y la distribución en la Península Ibérica de lo que se considera que debiera ser su área de distribución, resulta difícil la determinación y seguimiento de la superficie ocupada por el tipo de hábitat. Cualquiera de los subtipos de ese HIC en los que puede subdividirse, la evaluación del conjunto del estado de conservación y la valoración de perspectivas de futuro del HIC 5330, tanto para la región biogeográfica Mediterránea como para la Macaronésica, resultan ser calificadas como "mala" (U2).

Fotografía 9. HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépico, en las inmediaciones al NW del aerogenerador CA1-33.



HIC PRIORITARIO 6220 ZONAS SUBESTÉPICAS DE GRAMÍNEAS Y ANUALES DEL *THERO-BRACHYPODIETEA*

Pastizales xerofíticos mediterráneos, generalmente abiertos, dominados por gramíneas vivaces y anuales, entre las cuales se desarrollan otros terófitos, hemicriptófitos y especialmente geófitos, donde albergan una elevada diversidad. La mayoría de comunidades ocupan suelos principalmente basófilos y calcáreos, aunque a veces se desarrollan sobre suelos ricos en yesos, arenosos, o moderadamente salinos. En general, requiere de suelos medianamente profundos, sin embargo, también puede establecerse sobre suelos incipientes o más profundos.

Este tipo de hábitat se encuentra distribuido por las comarcas dominadas por un clima mediterráneo de toda la Península Ibérica, exceptuando las pequeñas áreas con encharcamiento temporal o permanente, colonizadas por otro tipo de comunidades, siendo presente además en zonas cálidas de las regiones biogeográficas Atlántica y Alpina. De preferencia se presenta mayoritariamente en un termotipo termo a mesomediterráneo, más raramente supramediterráneo y con un ombrótipo amplio desde semiárido, seco, hasta subhúmedo y excepcionalmente húmedo. Se presentan

en ambientes bien iluminados, ocupando los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o incluso apareciendo en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas del HIC prioritario 6110 Prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alyso-Sedion albi* o del HIC 8230 Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (HIC 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

Es por ello por lo que se caracterizan por presentar una gran diversidad, marcada por comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de *Poa*, *Aira*, *Vulpia*, *Anthoxantum*, *Trifolium*, *Tuberaria*, *Coronilla*, *Ornithopus*, *Scorpiurus*, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium*, *Filago*, *Linaria*, etc. En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como *Campanula fastigiata*, *Ctenopsis gypsophila*, *Clypeola eriocarpa*, etc. Son parte importante de este tipo de hábitat las comunidades herbáceas más o menos xerófilas y modificadas por la presión del pastoreo en las que dominan, principalmente, gramíneas vivaces o anuales de porte variable.

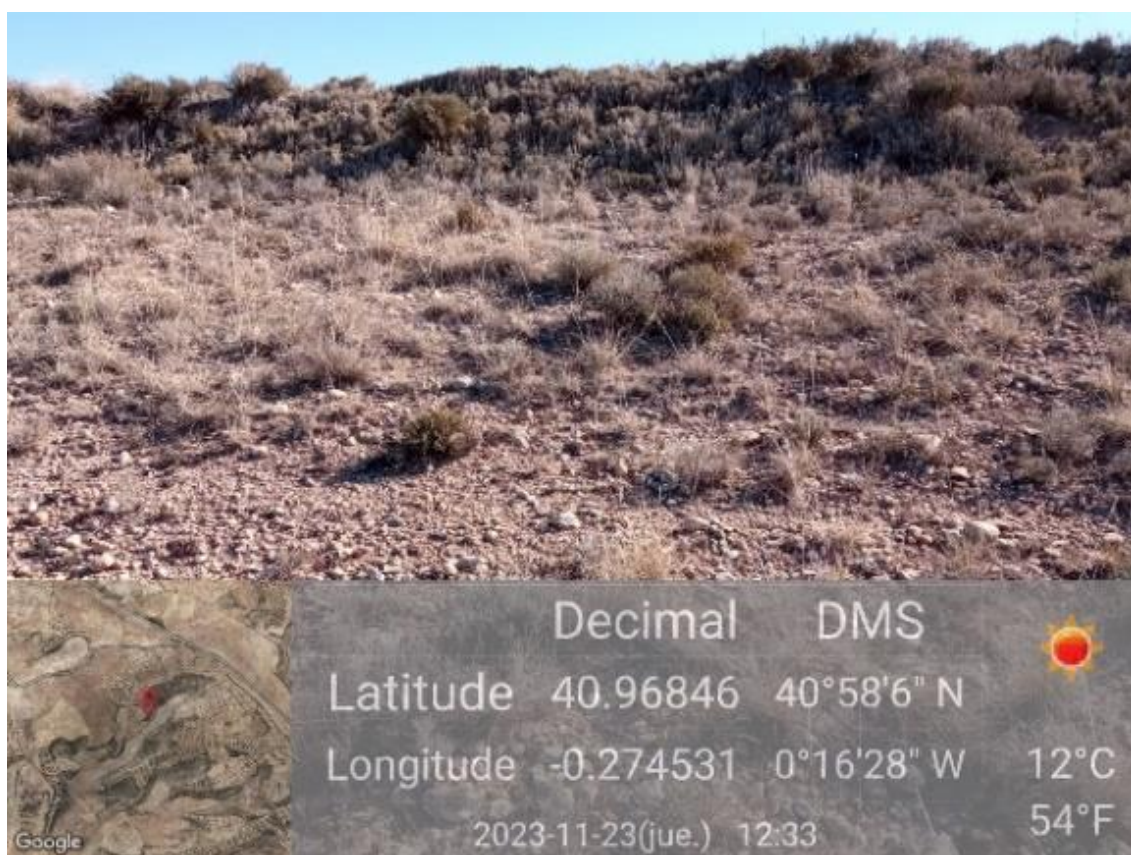
La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados. Entre las aves destacan, asimismo, especies emblemáticas y conocidas como el buitre negro (*Aegypius moachus*), el águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), la cigüeña negra (*Ciconia nigra*), la grulla común (*Grus grus*), el elanio azul (*Elanus caeruleus*), etc. Son presentes gran variedad de mamíferos, destacando claramente las poblaciones del lince ibérico en la región suroeste de la Península.

Se reconoce así que el condicionante más limitante para el desarrollo de la vegetación mediterránea es la disponibilidad de agua, siendo presente en una época seca cuando la evapotranspiración potencial (ETP) es muy alta, mientras las lluvias invernales presentan temperaturas, frecuentemente, subóptimas para el crecimiento de la planta.

Las presiones y amenazas actuales que presentan están relacionadas con el cambio del uso pascícola, el pastoreo y pisoteo de los animales, la variación estacional de los regímenes de precipitaciones (especialmente que afectan a comunidades anuales) y además de todas aquellas consecuencias que pueden conllevar estas acciones (como por ejemplo los cambios en la composición florística, nutrición del suelo, introducción de especies nitrófilas, etc.).

Así pues, la valoración del estado de conservación global de la estructura y función del HIC prioritario 6220 se diferencia en función de las regiones biogeográficas en las que se presenta, siendo "*inadecuada*" (U1) para la región biogeográfica Mediterránea y "*desconocida*" (XX) para la Alpina y la Atlántica. La valoración de las perspectivas futuras para dicho HIC es calificada como "*inadecuada*" (U1) para todas las citadas regiones biogeográficas.

Fotografía 10. HIC prioritario 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, en las inmediaciones al N del aerogenerador CA5-05.



HIC 6420 PRADOS HÚMEDOS MEDITERRÁNEOS DE HIERBAS ALTAS DEL *MOLION-HOLOSCHOENION*

Prados dominados por comunidades mediterráneas de juncos (fundamentalmente *Scirpus* y *Juncus*) y grandes hierbas, ambos de carácter higrófilo (agua dulce o con escasa salinidad), que prosperan sobre suelos de muy distinta naturaleza (arenosos o no, eutróficos u oligotróficos) pero siempre con freatismo de carácter estacional, con salinidad nula o escasa, pero que sufren sequía estival.

El descenso del nivel freático durante el verano provoca el agostamiento de las herbáceas de sistemas radicales más superficiales, pero no el de los juncos, algunas hierbas altas y, sobre todo, los arbustos (generalmente zarzas y otras rosáceas) de la comunidad. Son, por consiguiente, comunidades azonales, que dependen de un freatismo de agua dulce o de escasa salinidad, pero siempre estacional: son temporhigrófilas. Son muy comunes en hondonadas que acumulan agua en época de lluvias así como en riberas de ríos y arroyos, donde acompañan a distintas comunidades riparias (choperas, saucedas, etc.). Como consecuencia de sus requerimientos ecológicos, su área de distribución es muy amplia: parte de la cuenca Atlántica europea, toda la Mediterránea, las Islas Canarias y hasta la costa del Mar Negro, especialmente en sistemas dunares. Con respecto a la altitud, se presentan desde el nivel del mar hasta los 1.500 m, incluso posiblemente algo más en Sierra Nevada. Sin embargo, son más estrictas en lo que se refiere a la posición topográfica, ya que siempre ocupan posiciones de vaguada, con algunas excepciones de ladera, cuando existen manantiales, rezumaderos o surgencias que confieren al suelo ese carácter temporhigrófilo que requiere este tipo de hábitat.

Son praderas densas, verdes todo el año, en las que destacan diversos juncos (*Scirpus*, *Juncus* y otros géneros de las familias *Cyperaceae* y *Juncaceae*) que forman un estrato superior siempreverde, de altura media y a menudo discontinuo. En sus huecos se desarrollan otras especies herbáceas, generalmente de menor talla, la mayor parte de las cuales se agostan.

Aunque su aspecto es relativamente homogéneo, presentan gran variabilidad y diversidad florística. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas con *Scirpus holoschoenus*, *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *Juncus maritimus*, *Juncus acutus*, etc. Son frecuentes gramíneas como *Briza minor*, *Melica ciliata*, *Cynodon dactylon*, especies de *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, etc., además de un amplio cortejo de táxones como *Cirsium monspessulanus*, *Tetragonolobus maritimus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunilla vulgaris*, *Senecio doria* o especies de *Orchis*, *Pulicaria*, *Hypericum*, *Euphorbia*, *Linux*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Mentha*, *Galium*, etc. Cuando las aguas freáticas se

enriquecen en sales, entran en la comunidad o aumentan su dominancia, especies halófilas, como *Juncus acutus*, *Juncus maritimus*, *Linum maritimum*, *Plantago crassifolia*, *Schoenus nigricans*, etc.

El topillo de Cabrera *Microtus cabreræ*, incluido en el anexo II de la Directiva Hábitats, es un endemismo ibérico típico de estos ambientes y especie faunística más estrechamente ligada a la alianza *Molinio-Holoschoenion*, que constituye el hábitat de muchas de sus colonias. Son destacadas otras especies como la nutria (*Lutra lutra*) y el visón europeo (*Mustela lutreola*), las tortugas terrestres *Testudo hermanni* (tortuga mediterránea) y *Testudo graeca* (tortuga mora) o el sapillo pintojo (*Discoglossus galganoi*), especies ligadas a cursos de agua, en cuyo entorno encuentran refugio, alimento y cazaderos.

Por el momento no se dispone de datos cuantitativos que permitan evaluar con objetividad y seguridad las perspectivas de futuro HIC 6420. Sin embargo, tanto de la revisión de los trabajos actualmente disponibles como la propia experiencia de campo se puede afirmar que las perspectivas de futuro son desfavorables. Ya hemos afirmado que, con seguridad, el área que ocupa en la actualidad es muy inferior a la potencial, y no es previsible que esa situación cambie a corto-medio plazo. Por otra parte, como consecuencia de su carácter azonal, su dependencia de la humedad edáfica, su carácter de islas de verdor en un entorno frecuentemente seco en verano y su pequeña superficie individual, son comunidades relativamente frágiles que sufren una muy fuerte presión por parte del hombre, del ganado y de la fauna silvestre y que, además, pueden verse afectadas con cierta intensidad si se produce un cambio climático desfavorable en el aspecto ómbrico. Sus principales amenazas son su desaparición por drenaje, quema, laboreo, sobre-explotación de acuíferos y construcción de infraestructuras (carreteras, charcas, etc.) y su degradación por sobrepastoreo, contaminación de las aguas o exceso de presión antrópica (degradación, basura).

Fotografía 11. HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*, en el extremo N de la poligonal del PE "Catalina VIII", a unos 1,4 km al NE del aerogenerador CA8-01 y a unos 680 m al SW del aerogenerador CA4-14.



HIC 6430 MEGAFORBIOS EUTROFOS HIDRÓFILOS DE LAS ORLAS DE LLANURA Y DE LOS PISOS MONTANO A ALPINO

Comunidades exuberantes formadas por hierbas altas, hasta de 1,5 m o más, que por lo general viven en ambientes sombríos, húmedos y nitrogenados junto a cursos de agua o en orlas forestales frescas, entre los pisos montano y alpino y que, con menor frecuencia, también pueden desarrollarse en ambientes de mayor luminosidad cuando la humedad ambiental o edáfica es abundante. La cobertura vegetal es muy densa y presenta varios estratos verticales con abundancia de plantas especializadas y estenoicas. Así, el tipo de hábitat queda confinado en muchas ocasiones a superficies reducidas en terrenos donde árboles y arbustos ven limitada su expansión.

Los megaforbios son comunidades dominadas por plantas herbáceas de talla elevada, con gran desarrollo foliar que les dota de un aspecto exuberante y que se desarrollan en terrenos muy influidos por condiciones climáticas locales más que por el clima general. La humedad casi constante en el suelo, el ambiente mayormente fresco, sombrío y la abundancia de materia orgánica en el suelo son los principales factores

ecológicos que condicionan el tipo de hábitat. Los megaforbios se sitúan entre el piso montano hasta el alpino inferior. Su interés radica en que albergan especies mediterráneas exclusivas de medios húmedos y umbrosos o, en las montañas, especies eurosiberianas que alcanzan en las penínsulas mediterráneas su límite meridional. En las riberas de las zonas bajas mediterráneas, los claros forestales son ocupados por formaciones de plantas vivaces y trepadoras, como *Calystegia sepium*, *Cynanchum acutum*, etc.; en situaciones más umbrosas, sobre suelos forestales, se forman herbazales de *Myrrhoides nodosa*, *Alliaria petiolata*, *Chaerophyllum temulentum*, *Lapsana communis*, *Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Silene latifolia*, *Scrophularia grandiflora*, *Smyrniium perfoliatum*, etc. En las regiones septentrionales y en los sistemas montañosos la composición se enriquece con elementos eurosiberianos: comunidades riparias de *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Eupatorium cannabinum*, etc., o comunidades de orla forestal o de alta montaña muy diversas, con *Aconitum vulparia*, *A. napellus*, *Lilium martagon*, *Veratrum album*, *Adenostyles alliarie*, *Cicerbita alpina*, *Doronicum grandiflorum*, *Polygonum alpinum*, *Lilium pyrenaicum*, *Impatiens noli-tangere*, *Delphinium montanum*, etc. En Sierra Nevada se presentan endemismos como *Aquilegia vulgaris* subsp. *nevadensis* o *Senecio elodes* (Anexo II de la Directiva).

La fauna es inespecífica o relacionada con los bosques colindantes. Existen lepidópteros especializados en consumir algunas plantas tóxicas típicas de estos ambientes (algunos noctuidos, Papilio, etc.).

Las principales actividades humanas que provocan, y/o pueden provocar, una alteración del estado de conservación, ya sea por destrucción directa o por perturbación de elementos que caracterizan la estructura y la función son la agricultura, la ganadería, explotaciones forestales (actuaciones silvícolas y plantaciones forestales), desecaciones artificiales, infraestructuras de uso agrosilvopastoral (pistas) o relacionadas con el deporte e infraestructuras de vías de comunicación (carreteras, autovías, autopistas, líneas férreas, etc.).

Con todo ello en cuenta, pese a que la valoración del área de distribución, para todas las regiones biogeográficas (Alpina, Atlántica y Mediterránea) sea calificada como "desconocida" (XX), la valoración de la superficie ocupada dentro del área de distribución es considerada "favorable" (FV). A excepción de la región biogeográfica Mediterránea, calificada como "inadecuada" (U1), la valoración de las perspectivas de futuro de este HIC se considera como "favorable" (FV).

HIC 8130 DESPRENDIMIENTOS MEDITERRÁNEOS OCCIDENTALES Y TERMÓFILOS

Tipo de hábitat presente en regiones accidentadas de toda la Península, especialmente en las montañas.

Se trata de acúmulos de piedras de diferente origen (gelifractos, derrubios, etc.), propios del pie de cantiles, lugares abruptos, laderas, etc., con vegetación dispersa que enraíza entre los fragmentos rocosos, y que reciben distintas denominaciones: pedregales, pedreras, pedrizas, cascajares, gleras, canchales, etc. Así pues, este HIC se presenta en regiones accidentadas de toda la Península, aunque especialmente en las regiones montañosas.

Los fragmentos pueden ser de tamaños diversos y formar acúmulos fijos o más o menos móviles e inestables. Son medios ocupados por vegetales perennes que crecen en los huecos disponibles entre las piedras. Estas plantas suelen contar con mecanismos de resistencia a la inestabilidad del sustrato (órganos subterráneos, tallos flexuosos, facilidad de rebrote, etc.), además de otras adaptaciones habituales en medios rupestres, como por ejemplo una alta resistencia a la sequía. Son comunidades con pocas especies vegetales en cada localidad, pero diferentes en las distintas unidades biogeográficas o sistemas montañosos. Todo ello conforma una elevada diversidad florística conjunta del tipo de hábitat. Entre los géneros más habituales destacan *Linaria*, *Crepis*, *Iberis*, *Viola*, *Biscutella*, *Digitalis*, *Scrophularia*, *Doronicum*, *Rumex*, *Senecio*, *Cochlearia*, *Coincya*, *Galeopsis*, *Veronica*, *Saxifraga*, o helechos como *Dryopteris*, *Cryptogramma* o *Gymnocarpium*.

Cabe resaltar que el aislamiento genético impuesto por las condiciones ambientales restrictivas y por la distancia geográfica de las distintas poblaciones genera un elevado nivel de endemidad, con numerosas especies de distribución restringida: *Viola crassiuscula* (la violeta de Sierra Nevada), *Linaria filicaulis* (Cordillera Cantábrica), *Biscutella gredensis* (Sistema Central), *Borderea pyrenaica* (relicto paleotropical terciario, Pirineos), *Papaver lapeyrousianum* (la amapola de montaña, de los Pirineos y Sierra Nevada), etc.

Los vertebrados más asiduos a este medio son especies de montaña que a menudo hacen sus nidos o madrigueras entre los bloques estabilizados. Entre los más destacados cabe citar el topillo nival, la marmota, el gorrión nival o el acentor alpino.

Dada su localización, preferentemente, en cotas topográficas elevadas y de pendientes acentuadas, los desprendimientos rocosos no han sufrido una importante presión

antrópica, por lo que la necesidad de políticas de conservación no es generalizada, como en el caso de otros tipos de hábitat. Ahora bien, los desprendimientos rocosos poseen un valor paisajístico muy importante, ya que constituyen uno de los sistemas naturales más móviles y cambiantes, a la vez que relativamente vulnerables. La protección de su variedad paisajística y su funcionalidad geomorfológica, son condiciones imprescindibles para la recuperación y mantenimiento de su riqueza ecológica. La variación de la fauna y especialmente de la flora entre localidades y su elevado grado de endemidad constituyen elementos naturales que, a simple vista, permiten reconocer la salud ambiental de un medio de montaña. A este valor hay que añadir los beneficios recreacionales, aunque afectan a sectores minoritarios de la población.

HIC 8210 PENDIENTES ROCOSAS CALCÍCOLAS CON VEGETACIÓN CASMOFÍTICA

Vegetación de fisuras de roquedos calcáreos supramediterráneos castellano-cantábricos del *Asplenio celtiberici-Saxifragion cuneatae*, asociaciones *Campanulo hispanicae-Saxifragetum cuneatae* y *Antirrhino granitici-Rhamnetum pumilae*.

Se trata de un tipo de hábitat propio de los afloramientos de rocas básicas sedimentarias y compactas de toda la Península y Baleares. La variación en la composición florística se debe a diferencias en altitud, exposición (solana/umbría), disponibilidad de humedad o naturaleza de la roca, incluidos su modo de fisuración y su pendiente. Sin embargo, la mayor parte de la notable heterogeneidad de estas comunidades es debida al aislamiento que supone la discontinuidad espacial de estos medios, es decir, se trata de comunidades con pocas especies en cada lugar, pero muy ricas en conjunto merced a ese factor biogeográfico.

Entre los géneros más comunes destacan *Androsace*, *Alchemilla*, *Antirrhinum*, *Chaenorhinum*, *Campanula*, *Draba*, *Sedum*, *Saxifraga*, *Sarcocapnos*, *Petrocoptis*, *Rhamnus*, *Potentilla*, *Jasonia*, *Hieracium*, *Linaria*, *Hormatophylla*, *Silene*, *Hypericum*, *Centaurea* o *Teucrium*, estos tres últimos sobre todo en las sierras cálidas orientales y sudorientales. También aparecen algunos helechos, como *Asplenium*, *Ceterach* o *Cosentinia*. La riqueza conjunta en especies raras o endémicas es de las más altas de todos los tipos de hábitat, siendo posible citar ejemplos en casi todos los géneros indicados. El anexo II de la Directiva 92/43/CEE incluye un elevado número de especies características de las comunidades adscritas a este tipo de hábitat.

La fauna rupestre es diversa, destacando las aves rapaces como el buitre común, águila real, águila perdicera, halcón peregrino, búho real, etc. y las aves paseriformes como los roqueros, chovas, treparriscos, entre otras.

Dada su localización, preferentemente en cotas topográficas elevadas y de pendientes acentuadas, las pendientes rocosas con vegetación casmofítica no han sufrido una importante presión antrópica, por lo que la necesidad de políticas de conservación no es generalizada como en el caso de otros tipos de hábitat.

No obstante, el primer paso para una correcta gestión es el de identificar y caracterizar el mayor número de estos tipos de hábitat. De este modo, se podrán seleccionar los tipos de hábitat con unas condiciones más precarias de conservación y así derivar y/o regular los efectos que puedan causar la desestabilización de su equilibrio natural dada su riqueza en endemismos.

Fotografía 12. HIC 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica, en las inmediaciones del aerogenerador CA8-14.



HIC 92A0 BOSQUES GALERÍA DE *SALIX ALBA* Y *POPULUS ALBA*

Este tipo de hábitat recoge un amplio espectro de formaciones riparias, la mayoría hidrófilas, propias de las orillas de ríos caudalosos y de las orillas y lechos de cursos temporales. Secundariamente, pueden aparecer en vegas, orillas de humedales naturales, embalses, canales de riego, etc.

Se extienden por toda la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias desde el nivel del mar hasta los 1.800 m de altitud. Se encuentran, por tanto, en las cuatro regiones biogeográficas principales: Mediterránea, Atlántica, Alpina y Macaronésica.

En estas formaciones vegetales participan, de manera dominante o codominante, álamos (*Populus alba*), olmos (*Ulmus minor*), sauces arbóreos (*Salix alba*, *S. atrocinerea*, *S. triandra*) y sauces arbustivos, algunos de los cuales son exclusivos de un territorio (*Salix canariensis*, *S. pedicellata* y *S. cantabrica*) o de un tipo de suelo (*Salix salviifolia* y *S. eleagnos*).

Actualmente, la puesta en marcha de nuevos regadíos y el descontrolado urbanismo compromete severamente el caudal que portan los ríos y el nivel freático del subsuelo. Esta situación se agudiza en las islas Canarias y muy especialmente en la mitad sur y oriental de España.

Para recuperar y conservar las comunidades riparias, especialmente las de vega, es necesario regular las actividades agropecuarias. La práctica totalidad de las vegas de nuestros ríos han sido transformadas en huertos, monocultivos (de secano o regadío) y en prados.

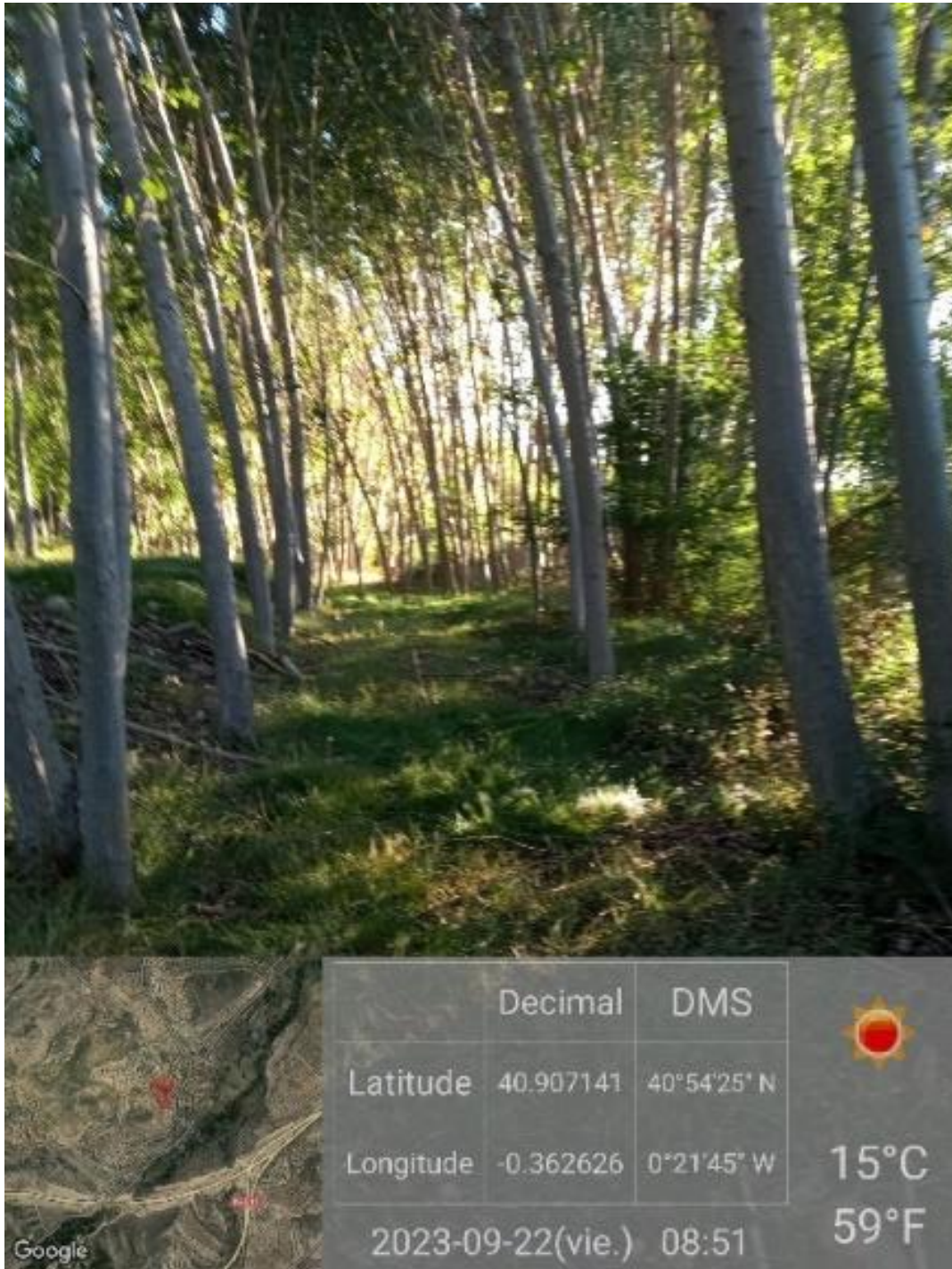
Solamente con aplicar la Ley de Aguas y respetar el Dominio Público Hidráulico se conseguiría preservar un elevado número de enclaves que actualmente albergan manifestaciones riparias o vestigios de éstas. No haría falta si quiera establecer LIC específicos para este tipo de hábitat ripario.

Teniendo esto en consideración, el valor de conservación a escala regional, basado en los grados de protección, distribución, rareza, responsabilidad, singularidad, gestión, fragilidad e importancia territorial, otorgan a los bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* una prioridad de conservación regional media.

Con todo ello a tener en cuenta, cabe destacar que, en todas las regiones biogeográficas en las que se presenta (Alpina, Atlántica, Mediterránea y Macaronésica), la valoración del conjunto del estado de conservación del tipo de HIC 92A0 es "mala" (U2). La valoración de perspectivas de futuro es "mala" (U2) únicamente en la región

biogeográfica Macaronésica, siendo "*inadecuada*" (U1) en el resto de regiones biogeográficas, destacando que, en la región biogeográfica Mediterránea es "*inadecuada*" (U1) en zonas de montaña, pero "*mala*" (U2) en las zonas bajas, como consecuencia de la sobreexplotación del agua.

Fotografía 13. HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* identificado en el Río Guadalopillo, en las inmediaciones al N del PFV "*Catalina XI*".



HIC 9340 ENCINARES DE *QUERCUS ILEX* Y *QUERCUS ROTUNDIFOLIA*

Se trata de bosques esclerófilos mediterráneos dominantes por la encina (*Quercus rotundifolia* = *Quercus ilex* subsp. *ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alhina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*), en clima oceánico y más húmedo, en prácticamente la totalidad de la Península Ibérica. No son incluidas las dehesas de encina (HIC 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.).

Dentro de la región biogeográfica Mediterránea, el óptimo climático de los encinares españoles se encuentra probablemente en zonas de ombroclima húmedo o subhúmedo en los pisos bioclimáticos mesomediterráneo y supramediterráneo. Aparecen también de manera localizada, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

En el norte de la Península, los encinares en laderas fuertemente umbrías llegan, en general, hasta los 800-1.000 m sobre el nivel del mar y hasta los 1.200-1.400 m en solanas. En la región biogeográfica Mediterránea, los encinares ocupan todas las orientaciones, sin preferencias marcadas. No obstante, a medida que el clima se hace más seco, se localizan preferentemente en umbrías. Contrariamente, los encinares orocantábricos son más frecuentes en solanas. Debido a la ocupación humana de los suelos llanos y profundos, gran parte de los encinares actuales se encuentran preferentemente en zonas de pendientes moderadas o fuertes. No obstante, también se encuentran encinares, sobre todo en las dos mesetas, en zonas relativamente llanas o de relieve poco acusado.

Los encinares españoles son extremadamente variables en cuanto a composición de especies vegetales y animales. Esta variabilidad de composición específica dificulta hablar en general de especies características y diagnósticas. La encina puede coexistir con casi todas las especies arbóreas presentes en su área de distribución española, desde diversas especies de pinos (*Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* y *Pinus halepensis*), de robles y quejigos (*Quercus pubescens*, *Quercus pyrenaica*, *Quercus faginea*), de sabinas y enebros (*Juniperus thurifera*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*; las dos últimas especies a menudo de porte arbustivo), hasta acebuches (*Olea europea* var. *sylvestris*) y algarrobos (*Ceratonia siliqua*). Prácticamente la única especie arbórea autóctona de la Península con la que la encina nunca coexiste es el pino negro (*Pinus uncinata*) de los bosques subalpinos.

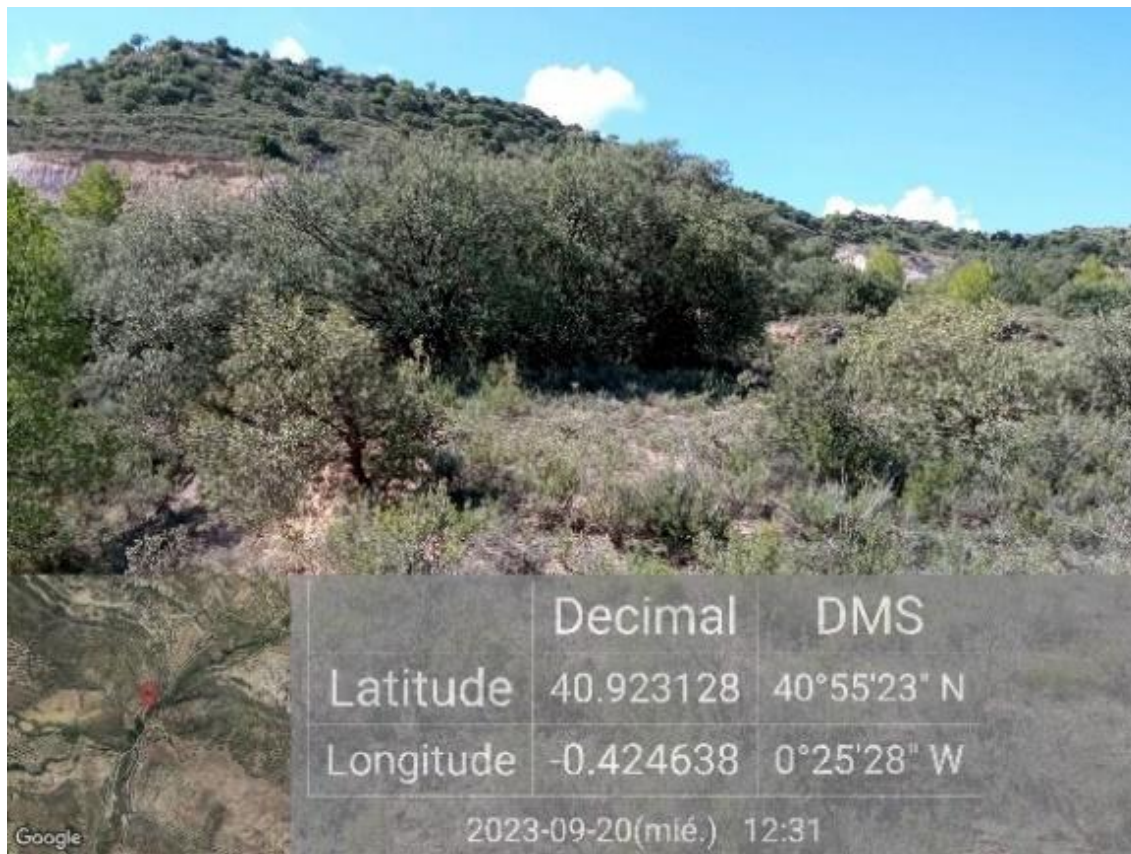
Los principales factores climáticos que limitan la presencia de encinares en España son: 1) la escasa precipitación anual, o más exactamente la duración o intensidad excesivas de la sequía estival, que comportan el dominio de pinares, maquias o matorrales; 2) la elevada precipitación anual, aparejada con una sequía estival reducida o inexistente,

que conduce a la sustitución de los encinares por bosques caducifolios (mayormente robledales y hayedos); 3) la excesiva duración o intensidad del frío invernal, que favorece a sabinares y matorrales en las áreas más secas, y a robledales y hayedos en las más húmedas.

Muchos encinares españoles, como el resto de formaciones arbóreas y arbustivas mediterráneas, están sometidos a incendios de origen antrópico que seguramente son mucho más frecuentes de lo que correspondería a los regímenes naturales de incendios. Excepto en plántulas y brinzales pequeños, la supervivencia de la encina al fuego es muy elevada.

A la hora de realizar una valoración del estado de conservación global de la estructura y función del HIC 9340, se obtiene un resultado calificado como "*inadecuado*" (U1) para todas las regiones biogeográficas (Alpina, Atlántica y Mediterránea), a excepción de los encinares termo mediterráneos, en donde se obtiene como "*mala*" (U2). En cambio, la valoración de perspectivas de futuro se considera "*favorable*" (FV) en las regiones biogeográficas Alpina y Atlántica, así como en los encinares supramediterráneos. Por otro lado, en los encinares termo mediterráneos dicha valoración se mantiene como "*mala*" (U2) y, finalmente, en los encinares mesomediterráneos se califica como "*variable*".

Fotografía 14. HIC 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, en las inmediaciones al vano 5 de la línea eléctrica de evacuación "SET Alcorisa Oeste - SET Andorra Sur" (Tramo D).



HIC 9540 PINARES MEDITERRÁNEOS DE PINOS MESOGÉANOS ENDÉMICOS

Se trata de formaciones de pinos de marcado carácter mediterráneo (como son el *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster* y *Pinus pinea*), exceptuando las asentadas sobre arenales costeros que pertenecen al HIC prioritario 2270 Dunas con bosques *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*. Es a destacar la inclusión en este HIC de las antiguas repoblaciones realizadas dentro del área natural de cada especie si el cortejo florístico es similar al de los bosques naturales.

Estos pinares se encuentran dispersos por casi todo el territorio nacional, actuando en numerosas ocasiones como pioneros en la sucesión hacia bosques de *Quercus*, aunque los desplazan en climas muy secos o en sustratos restrictivos.

El pino carrasco (*Pinus halepensis*) es propio de climas cálidos y secos de la mitad oriental peninsular y de las Baleares, asociado casi siempre en sustratos básicos y por debajo de 800 metros de altitud. Forma bosques en situaciones de extrema sequía, ya sea por razones climáticas (como en la región sureste ibérico, en el valle del Ebro o

Baleares) o por la naturaleza del suelo (margas, arcillas, laderas rocosas), con *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Phillyrea angustifolia*, etc.

El pino resinero o rodeno (*Pinus pinaster*) prospera en arenales y roquedos más o menos ácidos de casi toda la Península, siendo más raros en el nordeste y suroeste. En el interior crece de 700 a 1.700 m, con *Calluna vulgaris*, *Cistus ladanifer*, *C. laurifolius*, *Halimium viscosum*, etc., o, en las áreas más occidentales, con *Cytisus scoparius*, *C. multiflorus*, *Erica australis*, *E. umbellata*, *Cistus psilosepalus*, *Halimium alyssoides*, *Pteridium aquilinum*, etc. En las arenas dolomíticas de las Sierras de Tejeda y Almirajá y en las peridotitas de Sierra Bermeja, crece con *Rhamnus myrtifolius*, *R. velutinus*, *Ulex parviflorus*, etc.

El pino piñonero (*Pinus pinea*) forma pinares naturales o cultivados en muchas zonas de la Península, casi siempre en cotas bajas, aunque puede llegar a alcanzar los 1.000 metros (Meseta norte, Sistema Central, La Mancha o en el interior de Cataluña). El sotobosque se conforma con arbustos de suelos más o menos arenosos o ligeramente termófilos (como *Retama sphaerocarpa*, *Cistus ladanifer*, *C. salviifolius*, etc.).

La distribución y estructura de los pinares mesogeanos mediterráneos se correlaciona con parámetros climáticos, topografía, geomorfología, edafología, hidrología e hidrogeología, y con el régimen de perturbaciones (incendios, sequías episódicas, nevadas excepcionales, etc.) del biotopo. Además de ello, se debe tener en cuenta el tratamiento selvícola de estas masas, que puede ser muy variable en función de condicionantes socioeconómicas, encontrándose desde zonas en situación de abandono hasta montes con Planes de Ordenación vigentes.

Los factores bióticos más relevantes para estas comunidades son la competencia con otras especies más tolerantes a la sombra, principalmente fagáceas, que pueden excluirlas de amplias zonas. Bien es cierto que se observan interacciones positivas a distintos niveles.

Pese a que la valoración del conjunto del estado de conservación global sea calificada como "*inadecuada*" (U1) para la región biogeográfica Atlántica y "*favorable*" (FV) para la región biogeográfica Mediterránea, tanto la valoración de las perspectivas de futuro como la valoración de las superficies de distribución y ocupación del HIC 9540, en ambas regiones biogeográficas, son calificadas como "*favorables*" (FV).

Fotografía 15. HIC 9540 Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos, en las inmediaciones al N del PFV "Catalina X".



HIC PRIORITARIO 9560 BOSQUES ENDÉMICOS DE *JUNIPERUS* SPP.

Matorrales donde dominan el boj (*Buxus sempervirens*) y la sabina roma (*Juniperus phoenicea*), a los que acompañan diversos arbustos y matas comunes en carrascales, coscojares y tomillares mediterráneos. Por el biotopo que ocupan, roquedos, suelen formar rodales más o menos abiertos, que salpican los rellanos y grietas donde se instalan.

Son propios de climas muy continentales, fríos en invierno y con una fuerte sequía estival. Reemplaza a las quercíneas dominantes en el paisaje del interior peninsular cuando la precipitación es escasa (por ejemplo, en el Valle del Ebro), sobre todo si los sustratos son desfavorables. Dependiendo de las condiciones ambientales se puede ver acompañado de diferentes cohortes de especies. En montañas o en la meseta, son frecuentes *Rhamnus lycioides*, *Rhamnus myrtifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Amelanchier ovalis*, *Juniperus oxycedrus*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris*, *Brachypodium retusum*, *Festuca ovina* gr., *Galium lucidum*, *Chiliadenus glutinosus*, y

Sedum sediforme, entre otros; así como individuos aislados de encina, quejigo, sabina albar y pinos.

Las regiones montañosas donde está presente este hábitat se caracterizan por experimentar bajas temperaturas durante gran parte del año y unas precipitaciones moderadas o bajas que se concentran en invierno, a menudo en forma de nieve, lo cual las hace poco aprovechables para las plantas, provocando que la precipitación útil llegue a ser mucho menor que la nominal. Los bosques y matorrales endémicos de *Juniperus* presentan una gran variabilidad y resistencia, pudiendo soportar precipitaciones medias anuales de tan solo 250 mm en las zonas más meridionales y de más de 1.200 mm en las más septentrionales de la Península Ibérica.

La baja disponibilidad de recursos (agua y nutrientes) de los ambientes que habitan pueden limitar grandemente la fertilidad de sus poblaciones y las poblaciones ubicadas en zonas con mayor disponibilidad de agua han demostrado aumentar su fertilidad significativamente.

Las consecuencias a largo plazo del cambio climático para los enebrales y sabinares pueden ser dramáticas, ya que supondrían el aumento de la competencia con especies vecinas que aumentarán su límite altitudinal de distribución, reduciendo la disponibilidad de nutrientes y agua para los *Juniperus* y limitando gravemente el reclutamiento poblacional. Basado en la información publicada (García et al., 1999; García et al., 2000; Montesinos, 2007) y en observaciones no estandarizadas de las poblaciones ibéricas, el estado presente de conservación se podría considerar como malo para todas las regiones biogeográficas, aunque algunas poblaciones podrían salir de esta tendencia general. En cualquier caso, se debe prestar atención en el futuro al grado de regeneración y fertilidad de las poblaciones para detectar cualquier posible cambio de tendencia, como muy previsiblemente ocurrirá debido al cambio climático.

La evaluación del estado de conservación conjunto del HIC prioritario 9560 se diferencia en función de las regiones biogeográficas que ocupa, siendo "*inadecuado*" (U1) en la región biogeográfica Atlántica y "*malo*" (U2) en las regiones biogeográficas Mediterránea y Macaronésica. Ahora bien, la valoración de las perspectivas de futuro es "*inadecuada*" (U1), a excepción de en la región biogeográfica Mediterránea, la cual es calificada como "*mala*" (U2). Ambas valoraciones para el territorio nacional siguen la misma tendencia a las valoraciones de la región biogeográfica Macaronésica.

Fotografía 16. HIC prioritario 9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp., *Juniperus oxycedrus*, en las inmediaciones al PFV "Catalina X".



5.9. FAUNA

VER ANEXO IV: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

5.9.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

VER ANEXO III: INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica para reunir la información existente sobre diversidad faunística en el ámbito de estudio. Entre las fuentes consultadas, destaca el **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la avifauna y flora terrestre española.

Teniendo en cuenta el alcance y amplitud de este inventario, se ha considerado adecuada su consulta para obtener una imagen fiable de la biodiversidad del ámbito de estudio y detectar la presencia de especies sensibles a la instalación del proyecto. Cabe mencionar que el grado de precisión del IEET es la **cuadrícula UTM 10x10**. Puesto que las cuadrículas abarcan un área significativamente mayor que el área de implantación del proyecto, se tomará la presencia de estas especies como potencialmente presentes. Las cuadrículas sobre las que sitúa el presente proyecto son: 30TYL15, 30TYL14, 30TYL24, 30TYL34, 30TYL03, 30TYL13, 30TYL23, 30TYL33, 30TXL92, 30TYL02, 30TYL12, 30TYL22 y 30TXL91.

En el ámbito de estudio se han inventariado 136 especies de aves, pertenecientes a las cuadrículas 10x10 donde se localiza el ámbito de estudio.

A continuación, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas en cuanto al grado de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Según el **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011), las siguientes especies catalogadas se citan en el ámbito de estudio:

- ✓ **3** especies en categoría **"En Peligro de Extinción"**: Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Sisón común (*Tetrax tetrax*) y Milano real (*Milvus milvus*).
- ✓ **6** especies en categoría **"Vulnerable"**: Águila perdicera (*Aquila fasciata*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*),

Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*).

✓ **78 especies listadas.**

En cuanto al grado de protección según el **Decreto 129/2022** por el que se crea el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** (LAESRPE) y se modifica el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, las siguientes especies catalogadas se encuentran en el ámbito de estudio:

✓ **4 especies en categoría "En Peligro de Extinción":** Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), Sisón común (*Tetrax tetrax*), Milano real (*Milvus milvus*) y Águila perdicera (*Aquila fasciata*).

✓ **7 especies en categoría "Vulnerable":** Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*), Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y Chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*).

✓ **8 especies listadas en LAESPPE.**

5.9.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA

A partir de la información obtenida en campo, junto con los datos bibliográficos y la información de las áreas bajo figura de protección para la conservación de fauna próximos al proyecto, se incluye en el presente documento una descripción de las especies más relevantes en el ámbito de estudio, ya sea por su grado de amenaza o por considerarse especialmente vulnerables ante la instalación de las infraestructuras proyectadas. Se presentan las principales conclusiones del estudio realizado.

AVIFAUNA

Durante la realización del estudio de fauna, se ha elaborado un inventario de las especies observadas en la zona de estudio. Respecto a la avifauna, durante el periodo de estudio se han observado un total de **188.566 individuos** de avifauna de **169 especies** distintas en el entorno del proyecto.

Las especies más abundantes, fueron: la Golondrina común (28.723 registros), el Pardillo común (20.101 registros), el Buitre leonado (14.937 registros) y el Estornino negro (10.312 registros).

Atendiendo a las familias observadas, aquellas que presentan un mayor número de individuos son: Fringillidae con 45.920 registros y 24,35%, Hirundinidae con 32.223 registros y un 107,09%, Accipitridae con 18.052 registros y un 9,57% y Alaudidae con 17.059 registros y un 9,05%. El resto de las familias componen menos del 40%.

En cuanto a la fenología de las especies, centrando la atención en las especies más sensibles en base a su catalogación a nivel nacional y autonómica, es importante destacar que las especies Sisón común y Alondra ricotí, ambas con una catalogación en Peligro de Extinción, tan sólo han sido registradas de manera ocasional en el año 2021, pudiéndose confirmar que el área de estudio no es frecuentada por ninguna de ellas. Del mismo modo ocurre para el Colirrojo real y la Cigüeña negra, el primero de ellos en periodo de invernada en el 2021 y la Cigüeña negra de paso en 2021.

Las especies Aguilucho cenizo, Cernícalo primilla y Alimoche común han tenido una marcada fenología estival a lo largo de los tres años.

La chova piquirroja y el Milano real han tenido una marcada fenología como especies residentes en el área de estudio a lo largo de los tres años.

Las dos especies de Gargas, Garga ortega y Garga ibérica, han tenido un progreso de estabilización en la zona de estudio con avistamientos ocasionales y habituales en los años 2021 y 2022, y siendo considerándose residentes en el año 2023. Del mismo modo, el Águila perdicera ha pasado de tener avistamientos ocasionales en el año 2021 a tener una fenología de residente en el año 2023, con un incremento en el número de avistamientos.

El tipo de actividad que más realiza la avifauna de mediano y gran tamaño del área de estudio es el "Campeo" (37,93%). Después, se encuentra el "Cícleo" con 35,15%, "Vuelo directo" con 15,37% y "Posado" con 10,27%, seguido de identificación a través del "Canto" (1,28%).

Para el área de estudio existe un flujo de **dirección de vuelo de las especies de avifauna** que con un **componente NE-SO**. Observando el área de estudio, se describe un claro patrón de movimiento de las especies entre el valle ubicado al noreste del proyecto "Catalina" compuesto por vastas extensiones de cultivo (principales zonas de alimento y caza) y el suroeste del proyecto compuesto por un gran número de serranías (principales zonas de dormideros y nidificaciones).

La tasa general de vuelo a altura de **riesgo de colisión con aerogeneradores** de la fauna avistada es del **24,60%, una tasa de vuelo a altura de riesgo potencial**

moderada-baja. Destacan de entre todas, tres especies: la Grulla común con un vuelo a altura de riesgo del 66,25%, sobre la cual, en base al conjunto de resultados de campo se sabe que sus resultados están asociados a los meses de septiembre a diciembre del año 2021 como fenología de invernada, pudiendo ser un punto de descanso en su migración hacia el sur de la Península Ibérica puesto que el resto de los meses y años de trabajo de campo no ha sido identificada, por lo que debe tomarse con cautela el dato de 265 registros en altura de riesgo de la especie puesto que con los resultados el área de estudio no representa un punto de paso migratorio frecuente de esta especie.

En cuanto al Águila perdicera, la tasa de vuelo a altura de riesgo ha resultado ser del 58,82%. No obstante, cabe mencionar que la mayoría de los registros de la especie se han dado en torno al embalse Calanda, al sur de los PPEE Catalina V y Catalina VII, por lo que si bien tiene una alta tasa de vuelo a altura de riesgo de colisión esta no está distribuida en una zona muy conflictiva respecto a los PPEE del proyecto "Catalina".

Otra especie que supera el 50% de los vuelos a altura de riesgo de colisión con los aerogeneradores es el Abejero europeo, con un 55,86%. Esta especie se distribuye por la mitad norte del área de estudio con una mayor presencia en torno a los PPEE Catalina V y Catalina VII, mostrando una visible preferencia por los espacios abiertos que proporcionan los valles que conforman la orografía norte del área de estudio.

La tasa de vuelo a altura de **riesgo de colisión frente al cableado de la LAAT** se puede considerar **baja con un 13,63%**. Especialmente hay que destacar el riesgo de vuelo a altura de colisión medio-alto del 39,44% del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Esta especie esteparia está completamente ligada al entorno del valle conformado por terrenos de cultivo y zonas de bajo matorral que constituyen el paisaje de la mitad norte del área de estudio, con una fuerte presencia al oeste del PE Catalina I y al norte del PE Catalina II y PFV Catalina X. Por la morfología de la especie y tipo de vuelo, los tendidos eléctricos con una serie de medidas que palien el riesgo de electrocución y reduzcan el riesgo de colisión no presentarán un impacto significativo sobre el Cernícalo primilla.

Por otro lado, el Alcotán europeo también ha presentado un vuelo a altura de riesgo medio-alto de colisión con el tendido eléctrico, un 36,84%. Sin embargo, el bajo número de registros de la especie a lo largo de todo el periodo de estudio, sumado a que sus principales zonas de avistamientos no se ubican en zonas de gran conflicto con el proyecto "Catalina" demuestran un bajo riesgo de afección a la especie por parte de estas infraestructuras.

Según el análisis de los **usos del espacio aéreo** de cada ciclo anual por separado, se puede concluir que en ambos ciclos la mitad norte del área de estudio es la que registra una mayor concentración de vuelos. Estas concentraciones se deben principalmente a la numerosa presencia de dormideros y nidificaciones de Buitre leonado y Chova piquirroja, dos de las especies más abundantes en el área de estudio.

Serán estas dos especies las que muestren una mayor concentración de vuelos en altura de riesgo por colisión con aerogeneradores. Varios de los puntos de mayor riesgo también se deben al elevado número de registros obtenidos para la Grulla común en el primer ciclo anual realizado (2021). No obstante, cabe indicar que esta especie únicamente ha sido avistada en el ese año con fenología invernante pero que en los años posteriores no ha registrado ningún avistamiento, siendo el área de estudio un punto de paso para la especie, pero no presentando ningún tipo de estabilidad en la zona, concluyendo el análisis de tasas de mortalidad que el único aerogenerador potencialmente conflictivo sea CA2-05. Respecto al Águila perdicera, cabe indicar que gran parte de los vuelos registrados en la zona sur, no muy alejados del embalse de Calanda, fueron en altura de riesgo con los aerogeneradores, sin embargo, el análisis de tasas de mortalidad por aerogenerador concluye que en ningún aerogenerador se superaría una tasa de mortalidad de 0,04.

Los vuelos en altura de riesgo de colisión con la LAAT, de igual manera han obtenido una mayor concentración en la mitad norte. Lo más sorprendente de estos vuelos, es que el 40% de los registros han sido de ejemplares posados en tendidos eléctricos, pudiendo sacar dos conclusiones claras: será importante aplicar medidas que eviten el riesgo de electrocución de las especies, y, por otra parte, este comportamiento denota una gran familiarización de las especies con este tipo de infraestructuras.

CENSO DE AVES NOCTURNAS

Durante los trabajos de censo específico se han tomado un total de **41 registros de aves nocturnas de 8 especies** diferentes: 5 especies de aves de rapaces nocturnas pertenecientes a la familia Strigidae (*Asio otus*, *Athene noctua*, *Bubo bubo*, *Otus scops* y *Strix aluco*), de dos especies de comportamiento nocturno de la familia Caprimulgidae (*Caprimulgus europaeus* y *Caprimulgus ruficollis*) y una especie perteneciente a la familia Tytonidae (*Tyto alba*). Todas las especies detectadas se encuentran "Listadas" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, por el contrario, ninguna de ellas figura en el Catálogo Aragonés.

CENSO DE AVES ESTEPARIAS

Durante los trabajos de censo específico se han tomado un total de **1.333 registros de aves esteparias** de **10 especies** diferentes. A excepción de la Perdiz roja y la Codorniz, ambas especies sin catalogar ni a nivel nacional ni autonómico, el resto de las especies se encuentran catalogadas, la mayoría de ellas con un alto grado de amenaza.

Las especies más críticas, catalogadas "En Peligro de Extinción" tanto a nivel nacional como autonómico son la Alondra ricotí y el Sisón común, no obstante, cabe remarcar que ambas especies contienen un único avistamiento por lo que su presencia se considera ocasional y "residual" dentro del ámbito de estudio. Por su parte, el Alcaraván común, únicamente Listada a nivel nacional ha sido registrada tan sólo en 8 ocasiones a lo largo de los dos ciclos anuales. El resto de las especies, del orden de las rapaces y las dos especies de gangas, son de sensibilidad vulnerable.

CENSO DE QUIROPTEROFAUNA

Para el estudio de las comunidades de quirópteros presentes en el ámbito de estudio, se estableció una metodología siguiendo las directrices y tomando como referencia la descrita en el documento elaborado por la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de Murciélagos (SECEMU) en marzo de 2013 (González-Álvarez et al., 2013) y la Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que consiste en el registro mediante grabaciones y posterior análisis de los ultrasonidos emitidos por los individuos de las especies de quirópteros.

En este caso, se han empleado grabadoras de registro automático y continuo, distribuidas por el ámbito de estudio y en puntos a distinta altura para detectar la mayor cantidad de especies de quirópteros posibles.

Las grabadoras han permanecido en el área de estudio de forma continuada tomando información durante 6 meses, desde **abril de 2022 a octubre de 2022**. Estas fueron **programadas para obtener registros de quiropterofauna durante todas las noches del periodo de estudio** (30 mín. antes del anochecer y hasta 30 mín. después del amanecer).

La siguiente tabla muestra el número de llamadas (*Calls*) registradas por los detectores descritos en la metodología, así como la riqueza de especies detectadas en el censo, la

presencia en la bibliografía y el grado de amenaza del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEa) y del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) para cada una.

Tabla 37. Especies detectadas y abundancia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	CEEa	CEAA	NT	%
Vespertilionidae	<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	Listado		788	0,29
	<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	Listado		1140	0,42
	<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montaño	Listado		19329	7,13
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Vulnerable	Vulnerable	4790	1,77
	<i>Myotis sp.</i>	Murciélagos ratoneros			1673	0,62
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	Vulnerable	En Peligro de Extinción	562	0,21
	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	Listado		3697	1,36
	<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	Vulnerable	Vulnerable	2846	1,05
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	Listado		131424	48,48
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	Listado		8704	3,21
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	Listado		51558	19,02
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	Listado		33791	12,46
	<i>Plecotus sp.</i>	Murciélagos orejudos			2554	0,94
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	Vulnerable	678	0,25
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Listado	Vulnerable	228	0,08
Molossidae	<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	Listado		7349	2,71
3	16	Total			271111	100,00

Con un total de 271.111 registros, cabe destacar el alto número de llamadas registradas del murciélago de borde claro, especie catalogada como Listado en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

5.9.3. ESTUDIO ESPECÍFICO DE ÁGUILA PERDICERA (*AQUILA FASCIATA*)

El proyecto "Catalina" afecta parcialmente al ámbito de protección establecido en el Plan de Recuperación del Águila perdicera aprobado por el Gobierno de Aragón, es por ello que se realiza un apartado específico para evaluar la posible afección del proyecto sobre esta especie.

INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

PLAN DE RECUPERACIÓN

Ámbito de Protección y Áreas críticas del Plan de Recuperación del Águila perdicera (*Aquila fasciata*): Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. Y su posterior modificación Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Aquila fasciata*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón

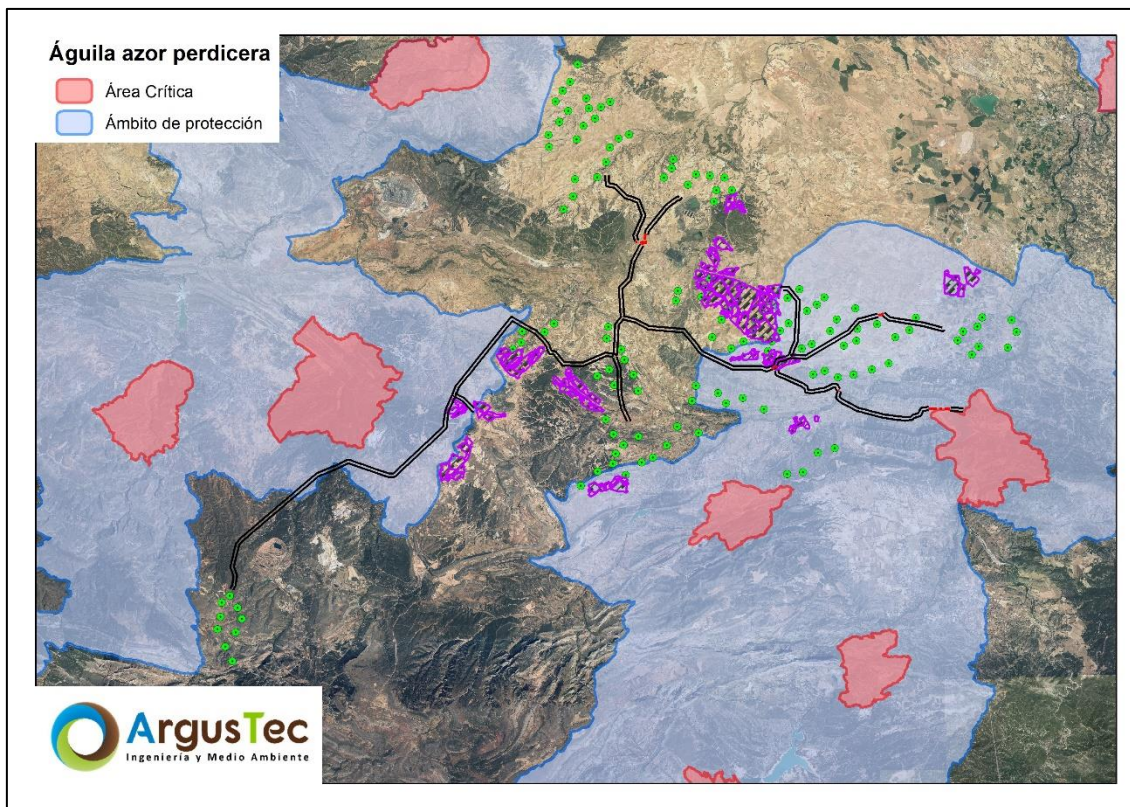
Tabla 38. Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Águila perdicera frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.

Recinto	Nombre	Generación PE		Generación PSFV		Evacuación		
		Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Apoyo
24	AC - Águila azor perdicera	3.911,50	CA1-04	-	-	8.221,07	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01C
15	AC - Águila azor perdicera	625,86	CA5-16	2.769,73	PFV Catalina XI	5.078,26	Eje LAT-Tramo Aéreo	T13J
13	AC - Águila azor perdicera	5.927,16	CA4-05	2.818,58	PFV Catalina VI	795,58	Eje LAT-Tramo Aéreo	T26F
14	AC - Águila azor perdicera	1.888,66	CA7-08	4.960,50	PFV Catalina XIV	39,95	Eje LAT-Tramo Aéreo	T33K
17	AC - Águila azor perdicera	8.974,09	CA5-17	-	-	-	-	-
25	AC - Águila azor perdicera	8.019,41	CA9-09	-	-	6.021,43	Eje LAT-Tramo Aéreo	T09F
6	AP - Águila azor perdicera	337,95	CA4-03	0,00	PFV Catalina VI	0,00	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01E
8	AP - Águila azor perdicera	0,00	CA8-09	0,00	PFV Catalina X	0,00	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01B

Dado que parte de los elementos constructivos del proyecto "Catalina" recaen sobre el ámbito de protección establecido en el Plan de Recuperación del Águila perdicera, se ha revisado a fondo el documento que lo rige para cumplir en todo momento con las especificaciones que atañen de forma directa a la implantación del proyecto. Algunas de estas especificaciones se encuentran en el *Artículo 8. Medidas generales de protección* en el que se indica lo siguiente: "...Para los proyectos de parques eólicos a ubicar en áreas del ámbito de aplicación..., deberán aportar información sobre el uso del espacio afectado por el proyecto por parte de la avifauna durante al menos dos años consecutivos...", motivo por el cual el presente informe incluye información de dos ciclos anuales completos, con fechas de mayo de 2021 a noviembre de 2023.

El resto de las medidas y condiciones no aplican de forma directa sobre el proyecto, si bien, se han tenido en cuenta en todo momento para evitar de esta forma otras posibles afecciones sobre la especie y su Plan de Recuperación.

Figura 34. Áreas críticas y ámbitos de protección del Águila perdicera en el área de estudio.



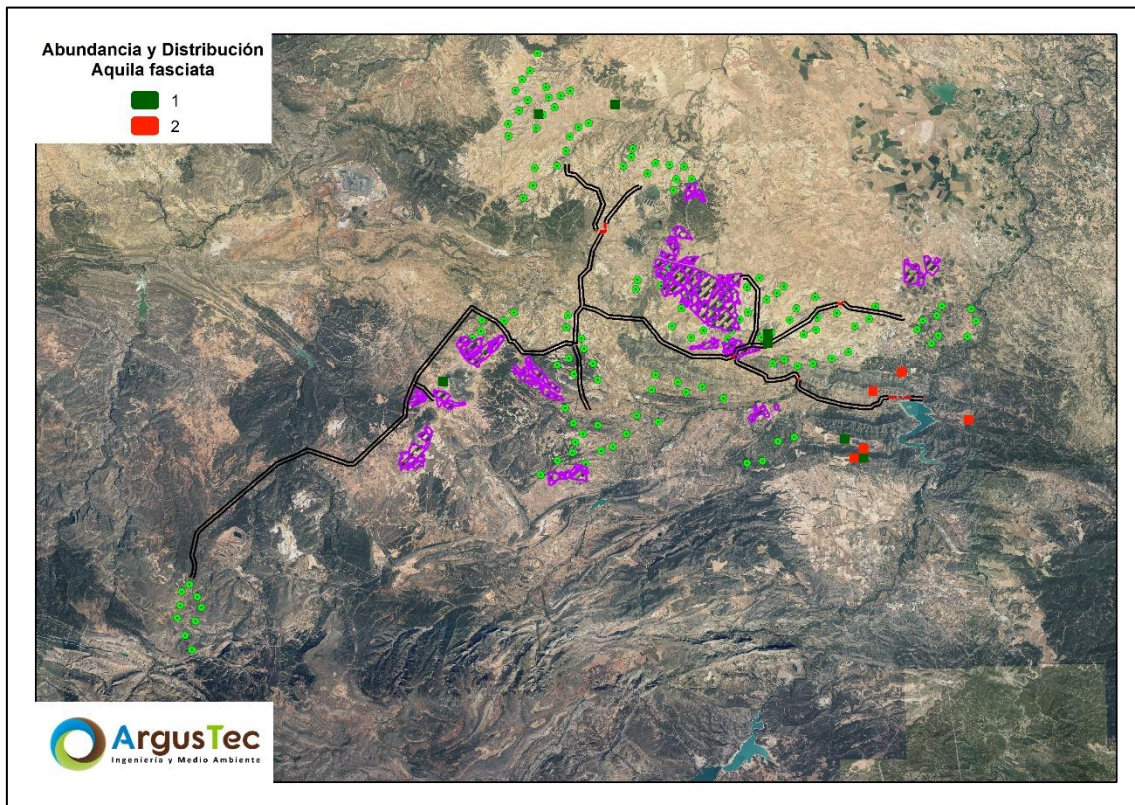
Varios de los elementos constructivos del proyecto quedan proyectados sobre los recintos 6 y 8 de ámbito de protección de la especie y próximos a los recintos 13, 14, 15, 17, 24 y 25 de áreas críticas, no afectando de forma directa a ninguna de ellas. En base a los datos obtenidos en campo, se han identificado tres zonas diferentes con datos de la especie. La más importante de todas, por número de avistamientos y posible zona de nidificación es la correspondiente al área crítica del recinto 14 realizando movimientos fuera de ella. Otro punto donde ha sido identificada es el área situada entre las PFVs Catalina III, Catalina VI y Catalina XII, esta zona está ubicada próxima al área crítica del recinto 13, por lo que todo indica a que el ejemplar avistado pudiera proceder de este lugar. Por último, se han producido avistamientos en torno a los aerogeneradores del noroeste del PE Catalina I, presumiblemente procedentes del área crítica del recinto 24, al ser este el más cercano. Las dos últimas áreas críticas mencionadas se encuentran dentro de la ZEPA "Desfiladeros del Río Martín".

RESULTADOS DE CAMPO

A continuación, se muestran los diferentes resultados obtenidos en campo para el Águila perdicera.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Figura 35. Cuadrículas de abundancia y distribución del Águila perdicera en el área de estudio.



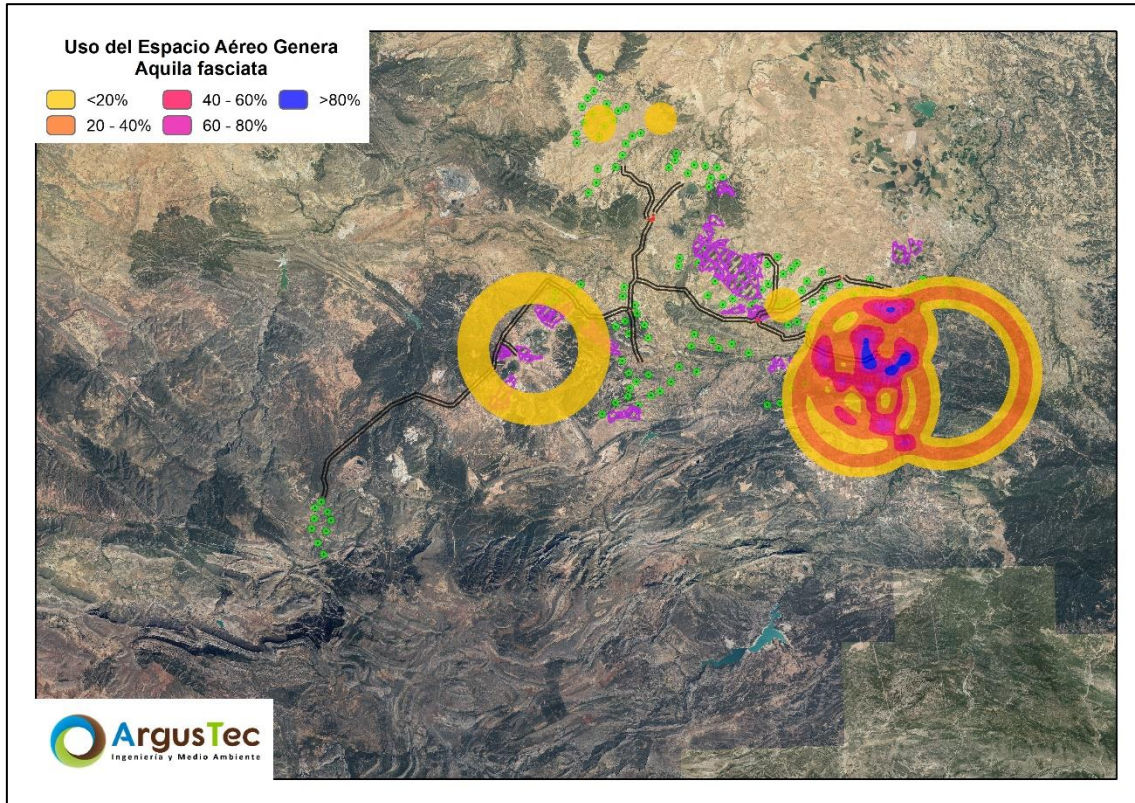
Quedan definidas tres zonas de presencia de la especie dentro del área de estudio. Se pueden considerar de carácter puntual dos de ellas por la baja abundancia mostrada, estas zonas son la localizada en torno al PE Catalina I y el área situada entre las PFVs Catalina III, Catalina VI y Catalina XII, registros de ejemplares con alta probabilidad de proceder de la ZEPA "Desfiladeros del Río Martín".

La zona que ha mostrado una mayor abundancia es la localizada en torno al embalse de Calanda, que a su vez coincide con un área crítica de la especie. Además, se han observado unas posibles nidificaciones de la especie, lo que confirmaría una estabilidad del Águila perdicera en esa zona.

USO DEL ESPACIO AÉREO

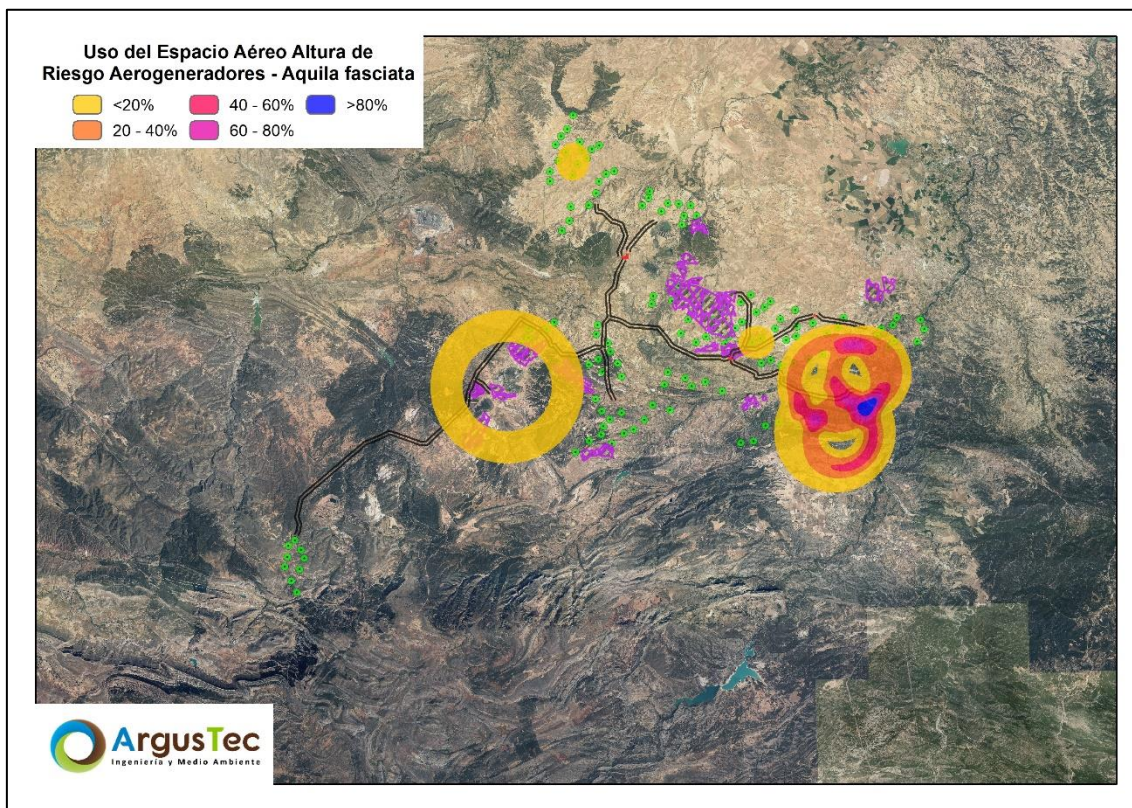
En cuanto al uso del espacio aéreo de la especie, las mayores concentraciones se dan en la población establecida en el embalse Calanda, mostrando un tipo de vuelo dominante: campeo.

Figura 36. Uso del Espacio Aéreo General del Águila perdicera en el área de estudio.



En cuanto a los vuelos en altura de riesgo, han sido inexistentes los vuelos en altura de riesgo con tendidos eléctricos. Por su parte, los vuelos en altura de riesgo con aerogeneradores han resultado ser la mayoría. Mostrando, de nuevo, la mayor concentración en el embalse Calanda.

Figura 37. Uso del Espacio Aéreo en Altura de Riesgo con los aerogeneradores.



Tal y como se desglosa en el ANEXO IV ESTUDIO DE FAUNA Y QUIRÓPTEROS, Como ha quedado reflejado en los análisis, el punto más conflictivo para la especie dentro de área de estudio es el embalse Calanda y sus alrededores. Este punto ha demostrado ser una zona de estabilidad para la especie, con alta posibilidad de nidificación y con previsible movimientos hacia los terrenos de cultivo existentes al norte donde habitan sus potenciales presas como el conejo de campo y otras aves de menor tamaño como palomas y perdices. La especie ha registrado un alto número de vuelos en altura de riesgo de colisión con los aerogeneradores lo que presupone un fuerte impacto por parte de estas infraestructuras en el entorno de actividad de la especie.

En cuanto a los avistamientos que se han tenido tanto en torno al PE Catalina I y las PFVs Catalina III, Catalina VI y Catalina XII, se consideran desplazamientos puntuales de la especie desde la ZEPA Desfiladeros del Río Martín en busca de alimento. Aún siendo registros de carácter puntual, este tipo de desplazamientos en busca de alimento se pueden llegar a incrementar dependiendo de la temporada, como la de cría en la que la pareja adulta realiza un mayor número de vuelos en busca de alimento, o bien, por condiciones adversas en los principales territorios de caza de los individuos que les fueren a buscar nuevos territorios para alimentarse, por lo que será

importante preparar un buen paquete de medidas que vayan enfocados a prevenir y evitar este impacto con los aerogeneradores.

Finalmente, en cuanto al riesgo con los tendidos eléctricos, dada la alta tasa de registros de especies posadas en apoyos y tendidos eléctricos existentes, así como del gran número de líneas eléctricas existentes ya en el área de estudio no se estima un gran riesgo de mortandad con estas infraestructuras, no obstante, se deberán establecer medidas que reduzcan al máximo este impacto.

5.9.4. ESTUDIO ESPECÍFICO DEL CANGREJO DE RÍO IBÉRICO (*AUSTROPOTAMOBIOUS PALLIPES*)

El proyecto "Catalina" afecta parcialmente al ámbito de protección establecido en el Plan de Recuperación del Cangrejo de río ibérico aprobado por el Gobierno de Aragón, es por ello por lo que se realiza un apartado específico para evaluar la posible afección del proyecto sobre esta especie.

INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

PLAN DE RECUPERACIÓN

- **Ámbito de Protección del Plan de Recuperación del Cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*):** Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba un nuevo plan de recuperación.

Tabla 39. Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Cangrejo de río ibérico frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.

Recinto	Nombre	Generación PE		Generación PSFV		Evacuación		
		Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Apoyo
8	AP - Cangrejo de río ibérico	0,00	CA9-05	0,00	PFV Catalina III	0,00	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01D

Según lo establecido en el artículo 4 del Decreto 127/2006, "En aquellos procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre las poblaciones y el hábitat de cangrejo de río común, para lo cual se recabará información de la Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente". Además, se ha revisado a fondo el documento que lo rige para cumplir en todo momento con las especificaciones que atañen de forma directa a la

implantación del proyecto concluyendo que las medidas y condiciones no aplican de forma directa sobre el proyecto, si bien, se han tenido en cuenta en todo momento para evitar de esta forma otras posibles afecciones sobre la especie y su Plan de Recuperación.

Atendiendo a lo anterior se ha realizado el presente estudio sobre los efectos del clúster renato sobre el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) con el objetivo de determinar si se produce un impacto significativo sobre las poblaciones de esta especie.

El ámbito de aplicación del plan, según la Orden anteriormente nombrada incluye a los cauces, balsas y otras masas de agua comprendidos dentro de las cuencas y subcuencas de los ríos y barrancos donde hay presencia constatada en la actualidad de *A. pallipes*, o registros recientes o históricos, así como a las masas de agua artificiales consideradas apropiadas para la recuperación de la especie.

Correspondiendo en este caso, concreto a la cuenca del río Guadalope aguas arriba de su confluencia con el río Guadalopillo, incluida la cuenca de este último y las cuencas de los ríos Martín y Escuriza, aguas arriba de su confluencia, todos ellos incluidos en la Zona 7. "Teruel y Sur de Zaragoza".

Para valorar la potencial afección del proyecto a esta especie se han seguidos las recomendaciones de la *Guía metodológica del MITERD "Austropotamobius pallipes"*, como parte de la publicación *Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados*, así como el criterio experto del equipo que realiza la revisión. A continuación, se describe brevemente el contenido de los apartados del índice propuesto:

En primer lugar, se realiza una revisión bibliográfica de la especie, obtenida de las siguientes fuentes:

- Inventario español de especies terrestres
- Listado de Especies silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero)
- Catálogos de fauna protegida de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre)
- Directrices contenidas en los Planes de recuperación del cangrejo de río
- Figuras de protección del Cangrejo existentes en Aragón
- Biotopos de interés para el Cangrejo

La revisión bibliográfica tiene como objeto obtener los siguientes datos:

- Descripción de la especie y su hábitat
- Directrices de los planes de recuperación del cangrejo de río, ámbitos geográficos y extensión
- Posibles lugares importancia para la fauna acuática
- Descripción de biotopos de interés para el cangrejo

Así mismo, con fecha 02 de noviembre de 2022, se realiza una consulta al Servicio de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, con expediente 5180, sobre poblaciones inventariadas, cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de las áreas con presencia probada de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitats potenciales en el entorno con el finde determinar si los cauces afectados por el proyecto se encuentran cerca de las poblaciones activas registradas.

Tras el análisis de los cruzamientos con cauces que presentan un hábitat adecuado para la especie y de aquellos que cuentan con poblaciones de cangrejo de río actualmente activas o sectores con citas históricas conocidas de los últimos 20 años, se concluye que no se verían afectados por el proyecto y que todos se sitúan en cauces sin poblaciones de Cangrejo de río actuales o que están alejadas de esas poblaciones.

No obstante, cabe mencionar que en el caso de que durante la ejecución de las obras se detecte la presencia de la especie las obras de paso o de drenaje incorporarán medidas para facilitar la interconexión de los espacios y la permeabilidad de la fauna como pasos de fauna evitando el efecto barrera y cumpliendo con las recomendaciones del MITERD "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada)".

5.9.5. LUGARES IMPORTANTES PARA LA FAUNA

VER MAPA 11: SÍNTESIS DE FAUNA (ANEXO I)

ESPACIOS RED NATURA 2000

Se ha realizado una búsqueda de información sobre las especies de fauna en los espacios naturales cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectada. Los espacios identificados en un radio de 10 km torno a las infraestructuras y sus distancias relativas al proyecto, se detallan a continuación:

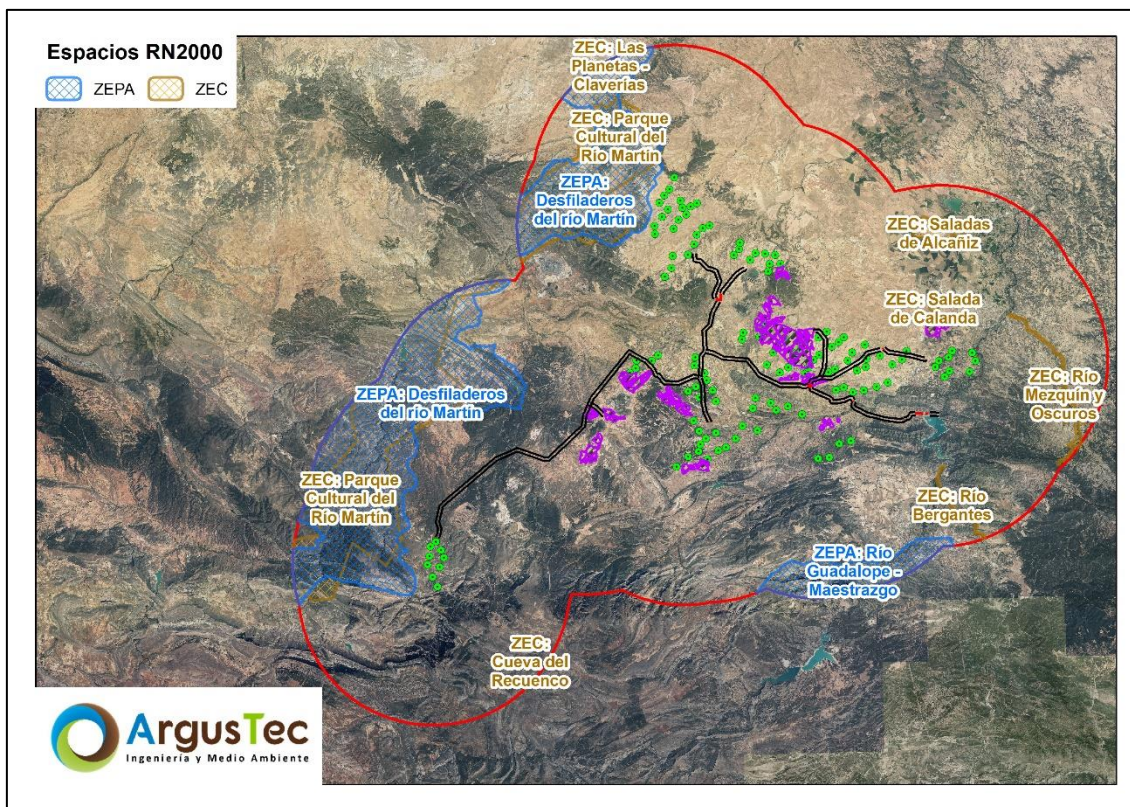
Existe un total de **9 espacios**: 2 ZEPAs y 7 ZECs. En la siguiente tabla, se puede ver la identificación de estos espacios Red Natura y la distancia al elemento más próximo.

Tabla 40. Espacios de la RN2000 identificados y la distancias al constructivo.

Código	Tipo	Nombre	Generación PE		Generación PSFV		Evacuación		
			Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Apoyo
ES2420116	ZEC	Río Mezquín y Oscuros	3.967,13	PE Catalina VII- CA7-12	4.338,15	PFV Catalina XIV	7.129,70	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01H
ES2420148	ZEC	Cueva del Recuenco	8.986,65	PE Catalina IX- CA9-05	15.472,32	PFV Catalina VI	11.713,17	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01F
ES2420115	ZEC	Salada de Calanda	3.256,85	PE Catalina VII- CA7-07	484,36	PFV Catalina XIV	3.690,57	Eje LAT-Tramo Aéreo	T02H
ES2420113	ZEC	Parque Cultural del Río Martín	1.928,12	PE Catalina I- CA1-01	8.683,29	PFV Catalina VI	2.753,07	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01F
ES2420112	ZEC	Las Planetas - Claverías	7.360,64	PE Catalina I- CA1-01	17.799,31	PFV Catalina X	13.005,96	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01C
ES2420114	ZEC	Saladas de Alcañiz	7.678,90	PE Catalina VII- CA7-07	5.098,19	PFV Catalina XIV	8.168,98	Eje LAT-Tramo Aéreo	T04H
ES2420117	ZEC	Río Bergantes	6.763,61	PE Catalina VII- CA7-08	8.446,28	PFV Catalina XI	3.888,61	Eje LAT-Tramo Soterrado	T37K
ES0000306	ZEPA	Río Guadalope - Maestrazgo	7.645,98	PE Catalina V- CA5-16	9.206,64	PFV Catalina XII	9.112,71	Eje LAT-Tramo Aéreo	T23K
ES0000303	ZEPA	Desfiladeros del Río Martín	641,25	PE Catalina I- CA1-08	4.920,78	PFV Catalina VI	2.107,10	Eje LAT-Tramo Aéreo	T04F

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a estas zonas:

Figura 38. Ubicación de los Espacios Red Natura 2000 respecto a las infraestructuras del proyecto.



A continuación, se exponen las características principales de cada uno de estos espacios de forma resumida, quedando los más importantes de estos descritos de forma más detallada en el apartado correspondiente de Figuras de Especial Protección del presente Estudio de Impacto Ambiental.

ZEC RÍO MEZQUÍN Y OSCUROS (ES2420116)

Zona catalogada como ZEC (ES2420116), ubicada a 3,97 km al este del aerogenerador CA7-12 del Parque Eólico Catalina VII, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Espacio fluvial situado en el tramo del Río Mezquín comprendido entre la localidad de Belmonte de San José y su desembocadura en el Río Guadalupe. Afecta también a los cauces de los barrancos del Moro y Misiga.

Tiene gran interés por su tipología paisajística fluvial en medios mediterráneos. Su cabecera se encuentra en la Sierra de las Fajas, comarca del Bajo Aragón, a unos 900 m de altura.

ZEC CUEVA DEL RECUENCO (ES2420148)

Zona catalogada como ZEC (ES2420148), ubicada a 8,99 km al sur del aerogenerador CA9-05 del Parque Eólico Catalina IX, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Espacio cavernícola situado en el término municipal de Ejulve que constituye un sistema endokárstico singular situado en el Sistema Ibérico Turolense, en un afloramiento calcáreo.

La especial relevancia del espacio radica en la fauna de quirópteros destacando *Rhinolophus hipposideros* y *R. ferrumequinum*.

ZEC SALADA DE CALANDA (ES2420115)

Zona catalogada como ZEC (ES2420115), ubicada a 0,48 km al norte del Parque Solar Fotovoltaico PFV Catalina XIV, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Pequeño espacio que se sitúa sobre la Salada Calanda. Su origen está vinculado a la acción erosiva diferencial entre materiales arcillosos blandos y los paleocanales, más resistentes.

La presencia de los relieves invertidos, con paleocanales de alto interés desde un punto de vista paisajístico, y geomorfológico confieren a este enclave un alto valor. La vegetación que presenta este enclave corresponde con especies adaptadas al endorreísmo de espacios salobres, con vegetación halófila en los bordes de la salada. En ellas se pueden encontrar, en función del tiempo que permanece el agua estancada: tamarizales, matorrales halófilos, así como especies de alto valor ecológico y endemismos.

ZEC PARQUE CULTURAL DEL RÍO MARTÍN (ES2420113)

Zona catalogada como ZEC (ES2420113), ubicada a 1,93 km al noroeste del aerogenerador CA1-01 del Parque Eólico Catalina I, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Espacio vertebrado sobre el curso del río Martín de Sur a Norte, entre las localidades de Utrillas y Albalate del Arzobispo. Atraviesa de forma discordante las alineaciones montañosas con rumbos NW-SE correspondientes a las serranías de Montalbán.

ZEC LAS PLANETAS - CLAVERÍAS (ES2420112)

Zona catalogada como ZEC (ES2420112), ubicada a 7,36 km al noroeste del aerogenerador CA1-01 del Parque Eólico Catalina I, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Espacio situado en la margen izquierda del río Martín, entre las localidades de Albalate del Arzobispo e Híjar, en el tramo medio-bajo, coincidiendo con una serie de plataformas carbonatadas finiterciarias dentro de la Depresión del Ebro. Una intensa red de barrancos e incisiones lineales diseccionan la estructura dominante.

La abundancia de afloramientos yesíferos condiciona la aparición amplias extensiones con matorrales gipsícolas encabezados por *Ononis tridentata*, *Gypsophyla hispanica*, *Lygeum spartum* etc. entremezcladas con campos de cultivo de secano, pastizales secos y algunas sabinas aisladas. Espacio singular en el que destacan las importantes formaciones gipsícolas asociadas a materiales yesíferos.

ZEC SALADAS DE ALCAÑIZ (ES2420114)

Zona catalogada como ZEC (ES2420114), ubicada a 5,10 km al norte del Parque Solar Fotovoltaico PFV Catalina XIV, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Espacio situado sobre un conjunto estepario de lagunas salobres con valores singulares de vegetación y fauna en la comarca del Bajo Aragón. Constituye un número elevado de charcas, lagunas y balsas naturales, que en su conjunto son uno de los espacios endorréicos más extensos de la Península Ibérica.

Cabe destacar la presencia de diferentes comunidades edafófilas, localizadas en las inmediaciones de las numerosas charcas y balsas que tienen suelos salinos poco oxigenados. Son matorrales constituidos por comunidades anuales de plantas vivaces y terófitos suculentos muy apreciados por el ganado. Se localizan en ellas buenas representaciones de tarayales, *Tamarix boveana*, así como de los endemismos *Halopeplis amplexicaulis* y *Microcnemum coralloides*, considerados como especies vulnerables. Los saladares de Suaeda fruticosa y Salicornia herbácea son especialmente representativos y ocupan las zonas centrales de las saladas. Las

especies adaptadas a niveles menores de sal rodean a las anteriores en orlas concéntricas. Son gramíneas y juncáceas como *Stipa lagascae*, *Lygeum spartum*, *Artemisia herba-alta* o *Salsola spp.* La orla más exterior es de caméfitos como el romero (*R. officinalis*) y especies gipsícolas como *Ononis tridentata* y *Helianthemum squamatum*, entre otras. En épocas de lluvia, las aguas cubren formaciones de fanerógamas y algas filamentosas adaptadas a ambientes salinos. En las saladas de Alcañiz confluyen las especies faunísticas representativas de la estepa con otras ligadas

ZEC RÍO BERGANTES (ES2420117)

Zona catalogada como ZEC (ES2420117), ubicada a 3,89 km al sureste del apoyo T37K perteneciente al eje de la Línea de Alta Tensión y en concreto a uno de los tramos soterrados, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Espacio fluvial situado en el tramo del Río Bergantes comprendido entre el límite de la Comunidad Autónoma de Aragón y la cola del Embalse de Calanda.

Las características climáticas de la comarca y los escasos recursos hídricos disponibles, hacen que la mayor parte del terreno, allí donde la topografía y el suelo son favorables, esté ocupado por una agricultura de secano. El cultivo de especies arbóreas de rápido crecimiento se ha extendido en este espacio en los últimos años, especialmente a la altura del término de Mas de las Matas. La vegetación natural presenta uno de los enclaves mejor conservados en la comarca del Bajo Aragón en cuanto a paisajes fluviales, con formaciones de ribera maduras dominadas por *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix alba*, y formaciones arbustivas del género *Salix*. En los conglomerados de Aguaviva se encuentra catalogada *Petrocoptis pardoii* como flora amenazada: especie endémica de los conglomerados que circundan el valle del río Bergantes.

ZEPA RÍO GUADALOPE - MAESTRAZGO (ES0000306)

Zona catalogada como ZEC (ES0000306), ubicada a 7,65 km al sur del aerogenerador CA5-16 del Parque Eólico Catalina V, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Amplio espacio emplazado sobre un importante conjunto de hoces fluviales del río Guadalope y sus afluentes, en especial los ríos Pitarque y Palomitas. La erosión hídrica modela una red de cauces encajados en el conjunto de sierras calizas, que fruto de la orogenia alpina están presentes en la zona.

En las altas y frías sierras, al sur, domina la vegetación propia de ambientes centroeuropeos. En las cotas más bajas del espacio situadas al norte del mismo la cubierta vegetal es más xérica. Las riberas de los cauces fluviales están ocupadas por vegetación riparia. De todos los hábitats presentes en el espacio destacan las abundantes muestras de cantiles calizos. Alberga poblaciones de gran interés de rapaces rupícolas, destacando uno de los núcleos más importantes de *Gyps fulvus* de la península Ibérica. Buenas poblaciones de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Aquila fasciata*, al que hay que sumar alguno desaparecido recientemente. Incluye un pequeño núcleo de *Chersophilus duponti*.

ZEPA DESFILADEROS DEL RÍO MARTÍN (ES0000303)

Zona catalogada como ZEC (ES0000303), ubicada a 0,64 km al noroeste del aerogenerador CA1-08 del Parque Eólico Catalina I, siendo este, el punto más cercano del constructivo al espacio RN2000.

Amplio espacio situado sobre un importante conjunto de sierras ibéricas atravesada por una compleja red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los ríos Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios.

El interés ornítico de la zona está centrado en las importantísimas poblaciones de rapaces rupícolas destacando un núcleo de importancia nacional de *Gyps fulvus*, con colonias extendidas por toda la zona. Poblaciones notables de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Aquila fasciata*, a los que se suman otros tantos desaparecidos en los últimos años.

IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

A pesar de no existir una legislación de protección a estos espacios naturales, es importante tener en cuenta los espacios IBA, puesto que la creación de muchos espacios protegidos y espacios RN2000 basan su creación en base a los espacios designados como IBAs. En el área de estudio de 10 km se han identificado cuatro espacios IBA, todos ellos coincidentes con espacios RN2000:

Tabla 41. Solapamiento de zonas IBA con espacios RN2000.

IBA	RN2000
Río Guadalope	ZEPA - Río Guadalope - Maestrazgo
Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos	ZEPA - Desfiladeros del Río Martín
Saladas de Alcañiz	ZEC - Saladas de Alcañiz
Lomas de Ejulve y Molinos	Parcialmente con ZEPA - Río Guadalope - Maestrazgo

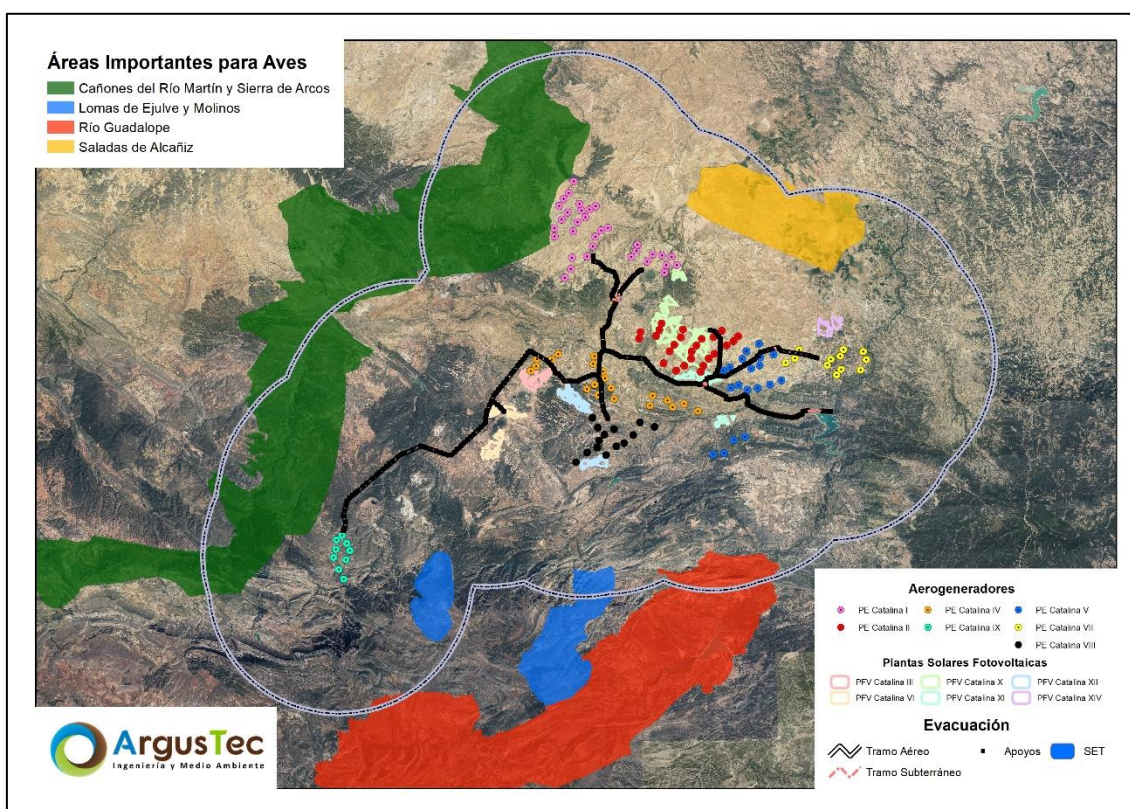
Se han localizado dentro del ámbito de estudio de 10 km alrededor del proyecto las siguientes "Important Bird Areas":

Tabla 42. *Important Bird Areas* (IBA) en el ámbito de estudio de 10 km alrededor del proyecto y distancia frente al elemento más cercano.

Nombre de IBA	Código	Aerogenerador	
		Distancia (m)	ID
Río Guadalope	99	7.511,47	CA5-16
Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos	100	287,56	CA1-08
Saladas de Alcañiz	101	3.954,81	CA1-30
Lomas de Ejulve y Molinos	434	5.520,44	CA9-05

Al ser espacios que carecen de un Plan de Gestión carecen de datos oficiales sobre las especies que albergan, no obstante, al coincidir con espacios RN2000 se presupone que ambos poseen las mismas características.

Figura 39. “Important Bird Areas” en el área de estudio de 10 km de radio.



ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE AVIFAUNA AMENAZADA

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los ámbitos de aplicación de Planes de Recuperación y Conservación de Especies de Fauna Amenazada cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectada, además de las áreas críticas. Se ha determinado un radio de búsqueda de 10 km de distancia desde las infraestructuras del parque eólico, cuyos resultados son:

- **Ámbito de Protección y Áreas críticas del Plan de Recuperación del Águila perdicera (*Aquila fasciata*):** Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. Y su posterior modificación Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Aquila fasciata*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón

Tabla 43. Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Águila perdicera frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.

Recinto	Nombre	Generación PE		Generación PSFV		Evacuación		
		Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Apoyo
24	AC - Águila azor perdicera	3.911,50	CA1-04	-	-	8.221,07	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01C
15	AC - Águila azor perdicera	625,86	CA5-16	2.769,73	PFV Catalina XI	5.078,26	Eje LAT-Tramo Aéreo	T13J
13	AC - Águila azor perdicera	5.927,16	CA4-05	2.818,58	PFV Catalina VI	795,58	Eje LAT-Tramo Aéreo	T26F
14	AC - Águila azor perdicera	1.888,66	CA7-08	4.960,50	PFV Catalina XIV	39,95	Eje LAT-Tramo Aéreo	T33K
17	AC - Águila azor perdicera	8.974,09	CA5-17	-	-	-	-	-
25	AC - Águila azor perdicera	8.019,41	CA9-09	-	-	6.021,43	Eje LAT-Tramo Aéreo	T09F
6	AP - Águila azor perdicera	337,95	CA4-03	0,00	PFV Catalina VI	0,00	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01E
8	AP - Águila azor perdicera	0,00	CA8-09	0,00	PFV Catalina X	0,00	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01B

- **Ámbito de Protección y Áreas Críticas del Plan de Conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** 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.

Tabla 44. Distancias de los espacios del Plan de Conservación del Cernícalo primilla frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.

Recinto	Nombre	Generación PE		Generación PSFV		Evacuación		
		Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Apoyo
2	AC - Cernícalo primilla	47,12	CA1-09	0,00	PFV Catalina XIV	464,30	Eje LAT-Tramo Soterrado	T05H
1	AP - Cernícalo primilla	117,26	CA1-01	0,00	PFV Catalina X	1.914,99	Eje LAT-Tramo Soterrado	T01I

- **Ámbito de Protección del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*):** 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.

Tabla 45. Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.

Recinto	Nombre	Generación PE		Generación PSFV		Evacuación		
		Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Apoyo
3	AP - Quebrantahuesos	7.644,98	CA5-16	9.205,64	PFV Catalina XII	9.111,75	Eje LAT-Tramo Aéreo	T23K

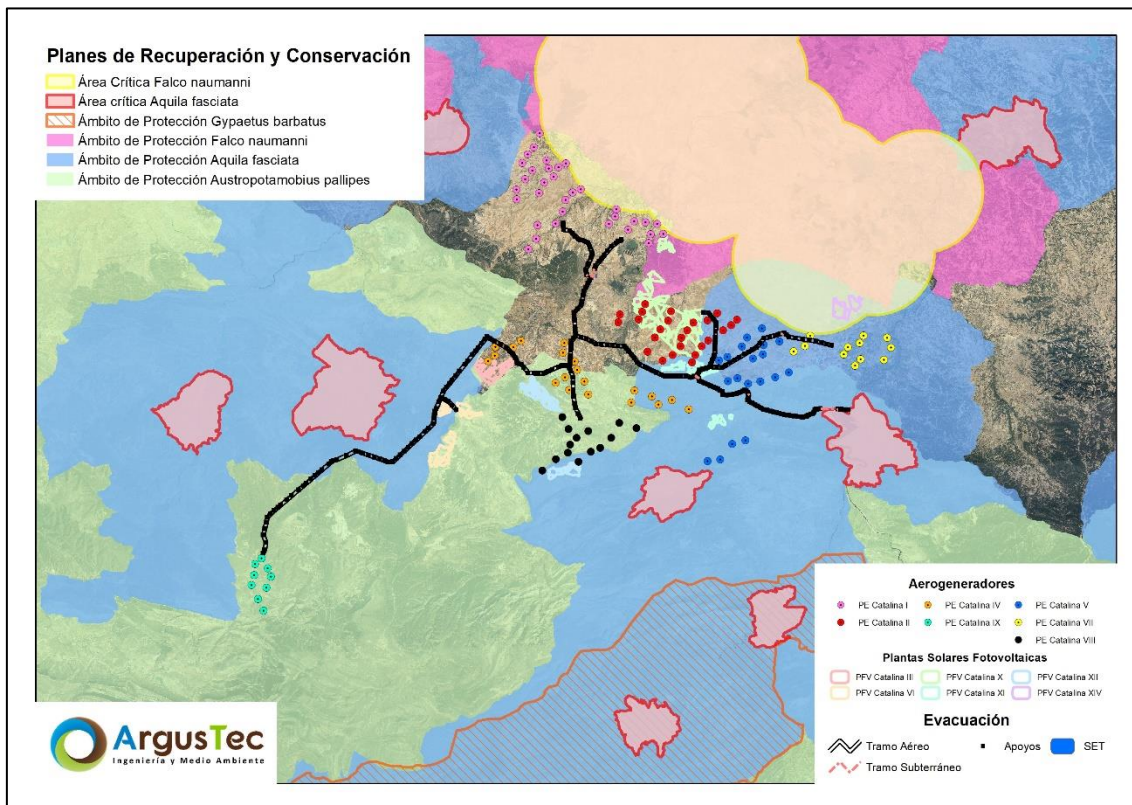
- **Ámbito de Protección del Plan de Recuperación del Cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*):** Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba un nuevo plan de recuperación.

Tabla 46. Distancias de los espacios del Plan de Recuperación del Cangrejo de río ibérico frente a los activos de generación más próximos en un radio de 10 km.

Recinto	Nombre	Generación PE		Generación PSFV		Evacuación		
		Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Distancia (m)	ID	Apoyo
8	AP - Cangrejo de río ibérico	0,00	CA9-05	0,00	PFV Catalina III	0,00	Eje LAT-Tramo Aéreo	T01D

En las siguientes imágenes, se pueden ver los espacios descritos anteriormente con respecto a la ubicación del proyecto "Catalina".

Figura 40. Áreas críticas y ámbitos de aplicación de planes de acción de especies de fauna amenazada presentes en la zona de estudio.

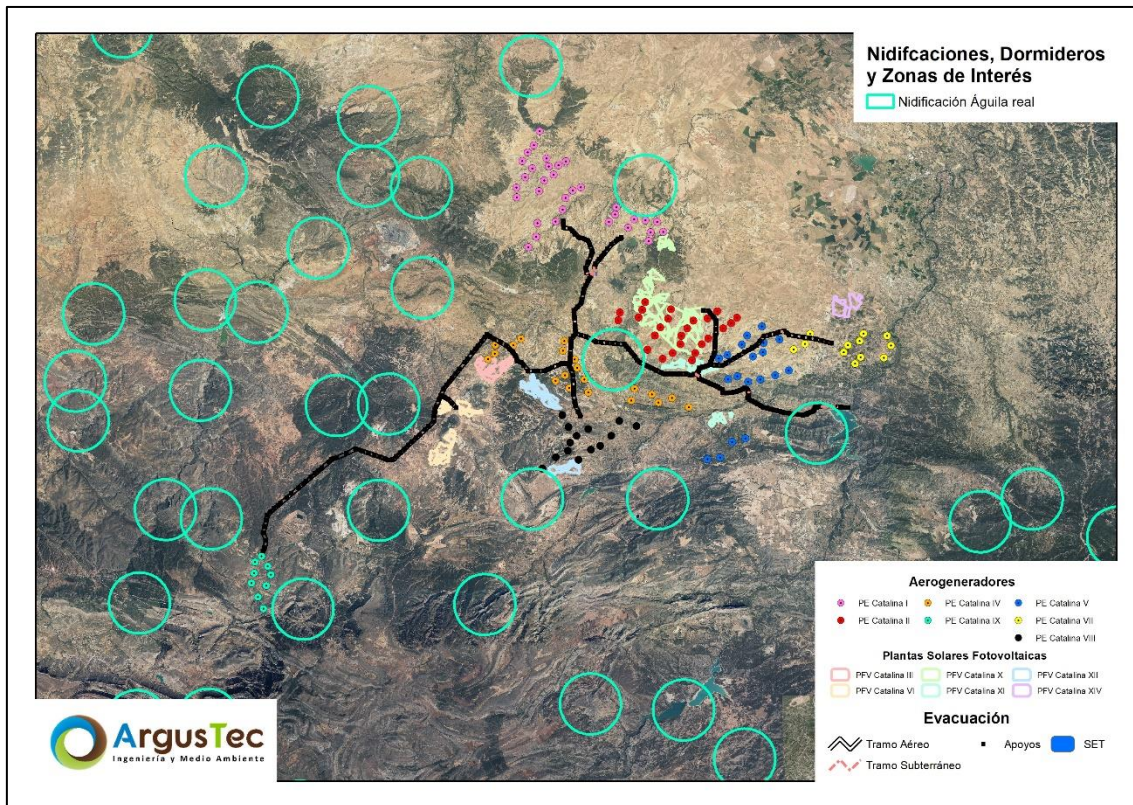


INFORMACIÓN INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)

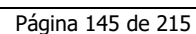
Se ha realizado una solicitud de información al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental sobre las zonas de mayor interés de avifauna, habiendo recibido la siguiente información:

- **Nidificaciones de Águila real:** existen numerosos registros de nidificación de águila real en torno al proyecto "Catalina". Todas las nidificaciones representadas tienen establecido un radio de 2 km, de los cuales se ven afectados dos de ellos por la infraestructura de evacuación.

Figura 41. Nidificaciones de Águila real.

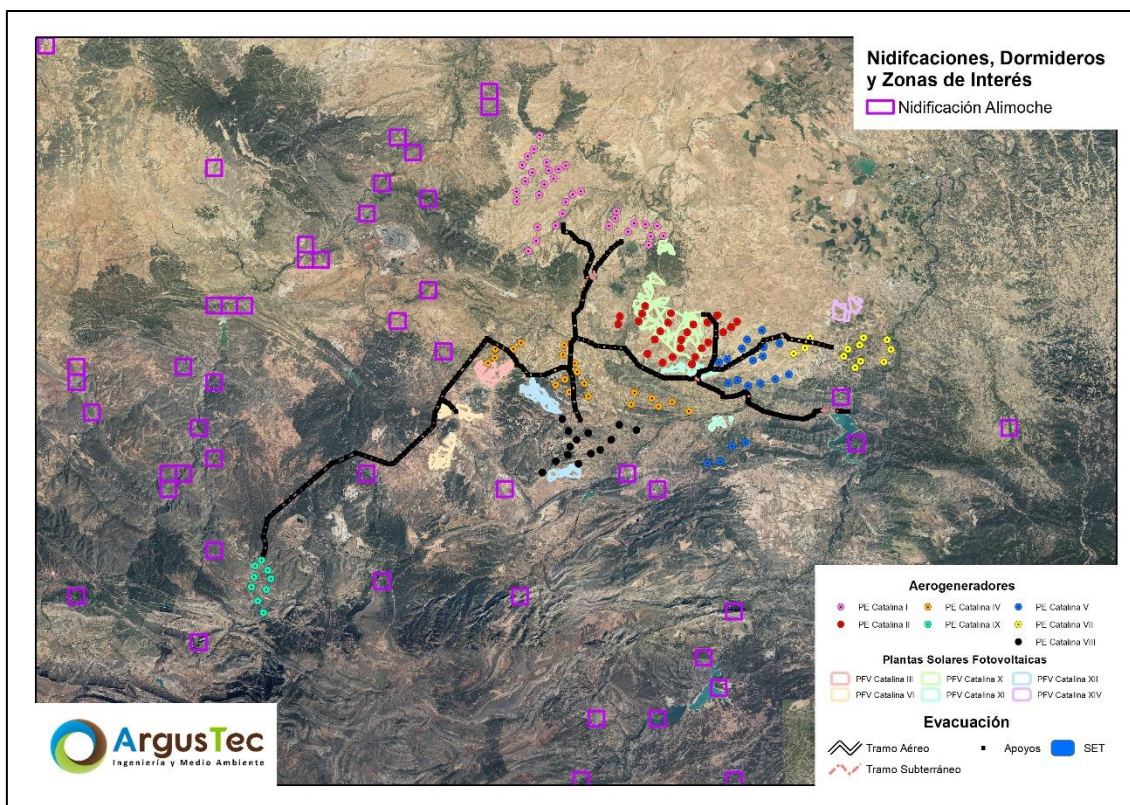


- Figura 42.** Nidificaciones y dormideros de Buitre leonado.

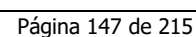


- **Nidificaciones Alimoche común:** se representan un elevado número de zonas de nidificación ubicadas principalmente en las ZEPAs de "Desfiladeros del río Martín" y "Río Guadalope – Maestrazgo". También, se registran dos zonas en torno al embalse de Calanda y en torno al embalse de Gallipué. Ninguna de ellas se ve afectada de forma directa por las infraestructuras del proyecto.

Figura 43. Nidificaciones y dormideros de Alimoche común.

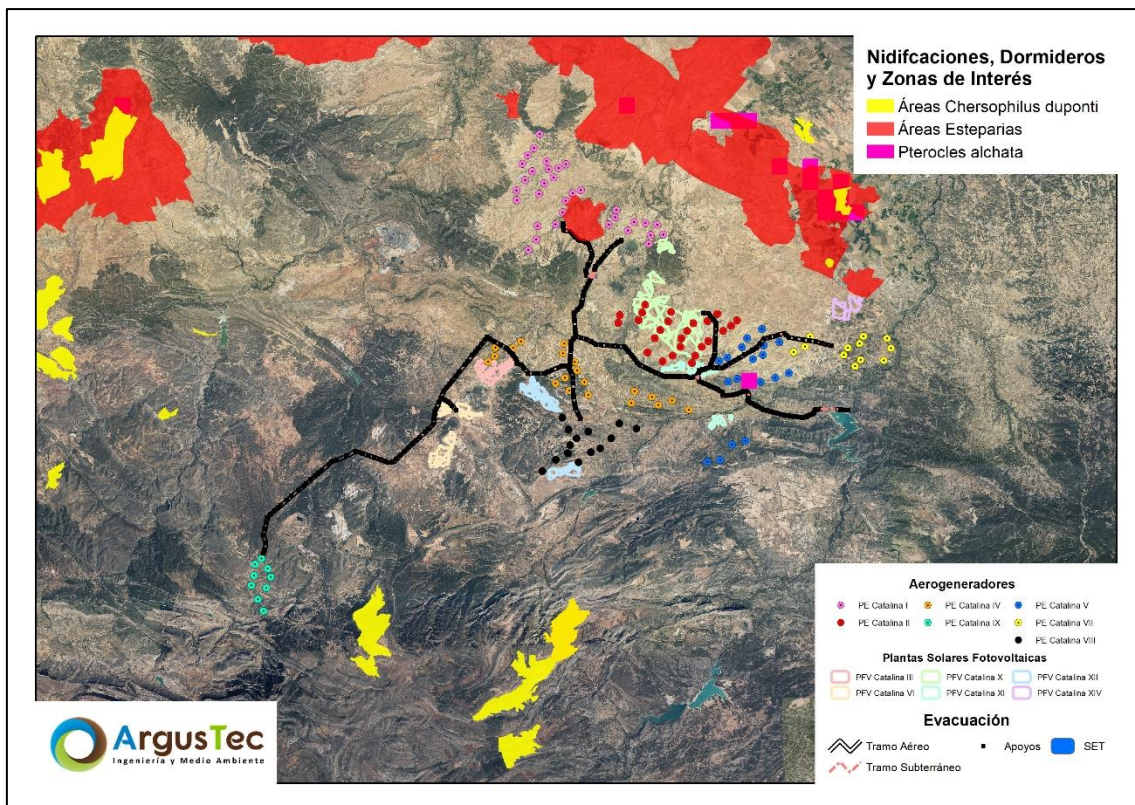


- Figura 44.** Zonas de interés de aves acuáticas.



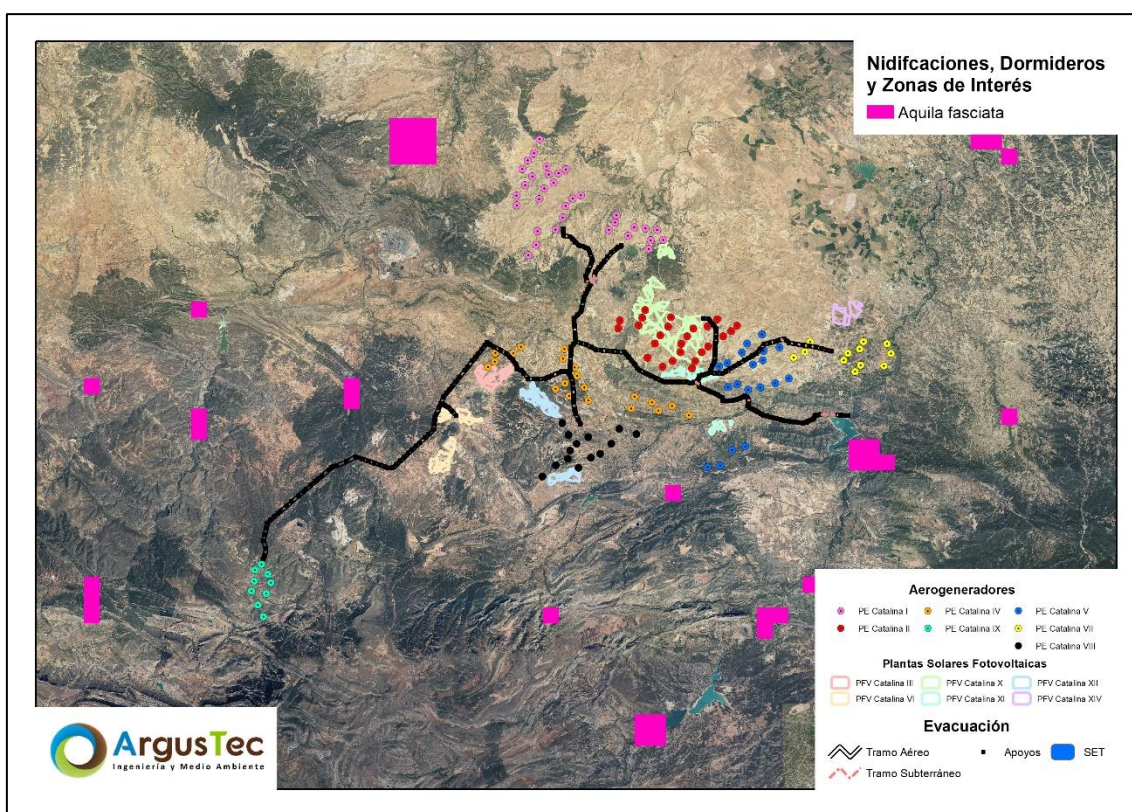
- **Áreas de presencia de aves esteparias y de la especie *Chersophilus duponti* (Alondra ricotí):** por extensión destaca una amplia área al norte del proyecto que alberga numerosas especies con alta presencia de *Falco naumanni*, *Pterocles alchata*, *Pterocles orientalis* y *Chersophilus duponti*. También es importante el área de *Pterocles orientalis* ubicada entre los aerogeneradores del PE Catalina I, así como, la cuadrícula de presencia de *Pterocles alchata* en la posición del aerogenerador CA5-12.

Figura 45. Áreas de presencia de aves esteparias.



- **Nidificaciones *Aquila fasciata*:** respecto a los registros de nidificación y presencia de Águila perdicera (*Aquila fasciata*), por un lado, cabe destacar la alta presencia de estas plataformas en el interior de las ZEPAs "Desfiladeros del río Martín" y "Río Guadalope – Maestrazgo", coincidiendo en su mayoría con áreas críticas fijadas en el Plan de Recuperación de la especie en Aragón. Por otro lado, hay importantes registros de nidificación en el embalse de Calanda y en la serranía localizada al sur de Alcorisa, ambos puntos considerados áreas críticas del Plan de recuperación.

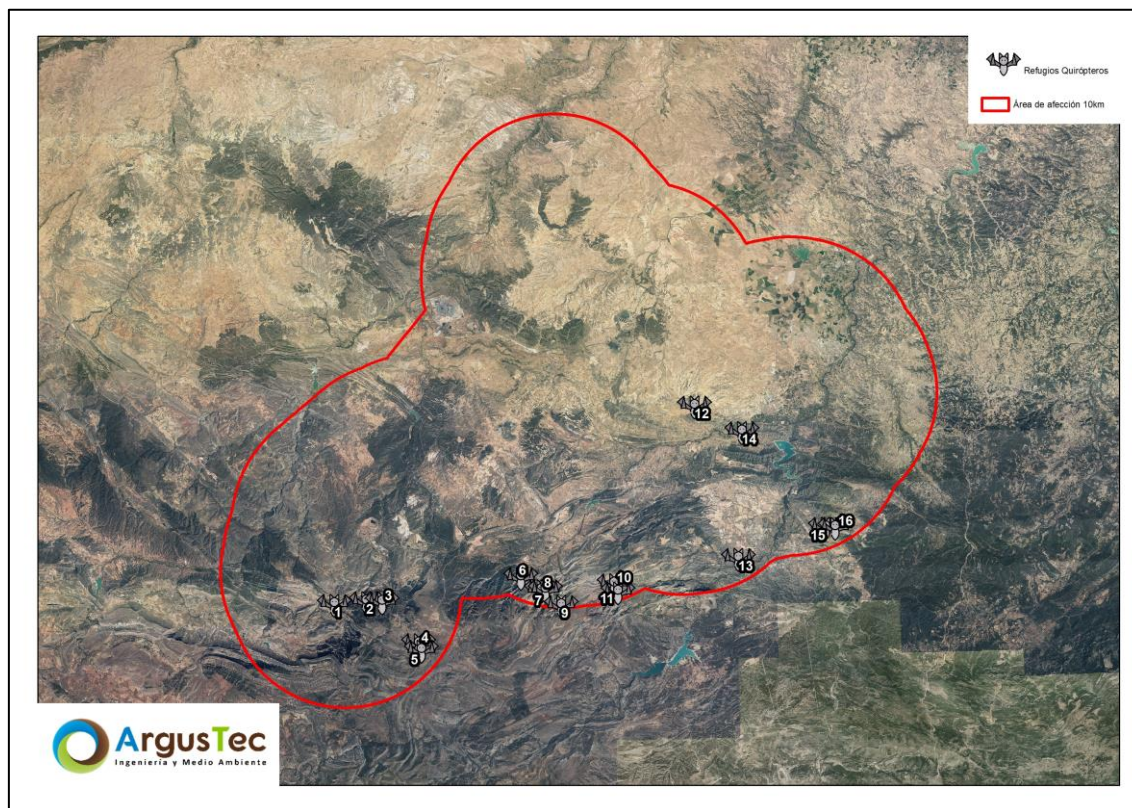
Figura 46. Nidificaciones de Águila perdicera.



REFUGIO DE QUIRÓPTEROS-INFORMACIÓN INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)

- **Refugios de Quirópteros:** Se ha realizado una solicitud de información al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental sobre las zonas de mayor interés de quirópteros, habiendo recibido la siguiente información. Para la superficie de proyección del constructivo junto con un área de afección de 10 kilómetros, el INAGA establece los siguientes refugios para quirópteros:

Figura 47. Localización de los puntos de refugios de quirópteros (INAGA).



A en la siguiente tabla se puede observar la denominación que adquiere cada uno de estos 16 puntos, así como sus coordenadas:

Tabla 47. Descripción de los refugios de quirópteros.

Refugio	Tipo de refugio	Municipio	Coord.X	Coord.Y
1	Túnel del Ferrocarril	Castel de Cabra	695.691	4.518.998
2	Túnel del Ferrocarril	Cañizar del Olivar	698.438	4.519.259
3	Túnel del Ferrocarril	Cañizar del Olivar	699.794	4.519.223
4	Sima de Val de la Zoma	La Zoma	702.951	4.515.613
5	Cueva del Recuenco	Ejulve	703.169	4.515.060
6	Cueva de la Piedra Santa	Molinos	711.760	4.521.313
7	Cueva del Lecinar	Molinos	713.542	4.520.256
8	Mina de Caolin	Molinos	713.869	4.520.239
9	Sima Ogesa	Molinos	715.250	4.518.922
10	Cueva del Soperó	Castellote	719.800	4.520.784
11	Sima de la Fuente del Salz	Castellote	720.144	4.520.099
12	Túnel ferroviario de Fonz Calanda	Calanda	726.739	4.536.110
13	Sima de Barranco Hondo	Mas de las Matas	730.540	4.522.979
14	Cueva Morena	Foz-Calanda	730.829	4.533.903
15	Sima Grande de la Ginebrosa	La Ginebrosa	738.027	4.525.633

Refugio	Tipo de refugio	Municipio	Coord.X	Coord.Y
16	Cueva de Rats Penats	La Ginebrosa	738.891	4.525.660

5.9.6. ACTIVIDAD CINEGÉTICA Y PISCÍCOLA

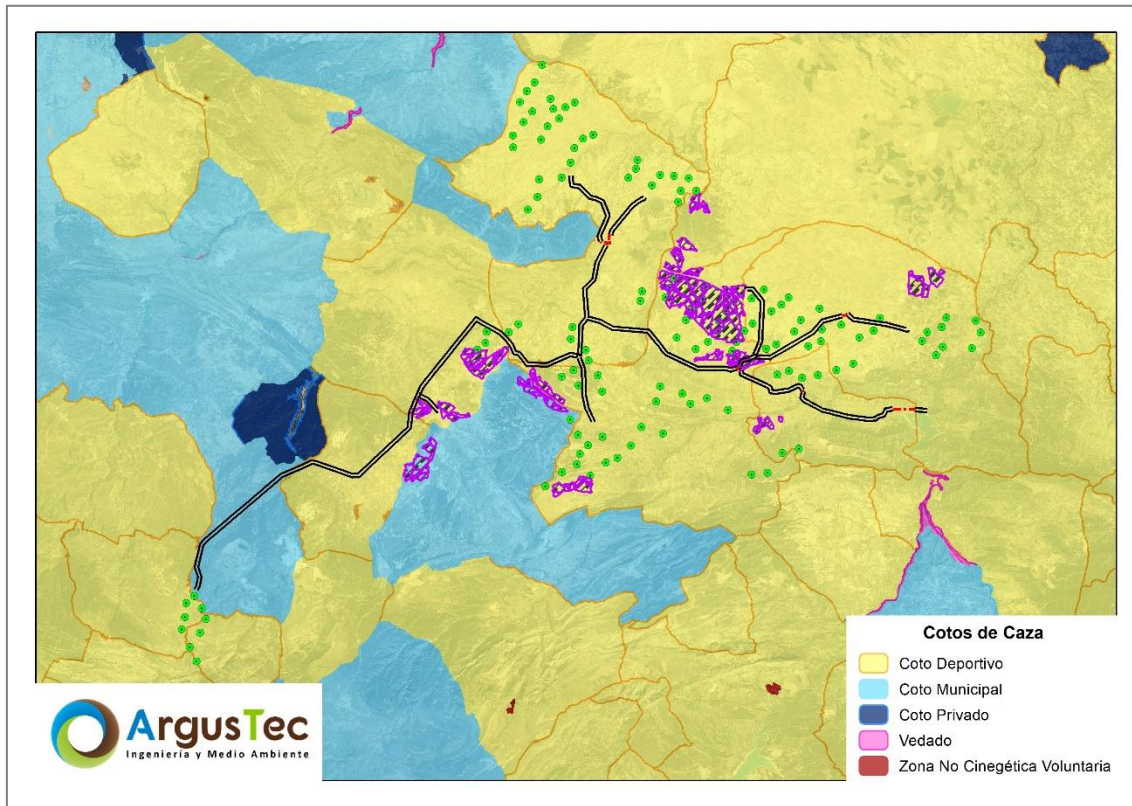
Por un lado, con respecto a la actividad cinegética, se han identificado los cotos de caza que presentan afección con el proyecto, dando como resultado según la cartografía oficial de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), la existencia de numerosos cotos de caza, entre los que predominan los cotos deportivos. En la siguiente tabla se recogen los principales datos asociados a los cotos de caza que quedarán afectados por el proyecto debido a su coincidencia espacial.

Tabla 48. Datos de los cotos de caza afectados por las infraestructuras proyectadas.

Tipo	Matrícula	Nombre	Titular
COTO DEPORTIVO	4410068	Ventorrillo	SDAD Cazadores San Macario
	4410332	Torre de las Arcas	SDAD Cazadores San Miguel
	4410025	San Sebastián	SDAD Cazadores San Sebastián
	4410320	San Martin	SDAD Cazadores San Martin
	4410102	Las Muelas	SDAD Cazadores las Muelas
	4410205	La Corona	SDAD Cazadores la Corona
	4410053	SDAD Cazadores de Alcañiz	SDAD Cazadores de Alcañiz
	4410221	SDAD Cazadores Cañizar del Olivar	SDAD Cazadores Cañizar del Olivar
	4410016	SDAD Cazadores el Tolocha	SDAD Cazadores el Tolocha
COTO MUNICIPAL	4410267	C.D. Cantalobos	Asociación de Cazadores Cantalobos
	4410223	Los Olmos	AYTO los Olmos
	4410224	AYTO La Mata de los Olmos	AYTO La Mata De Los Olmos
	4410170	AYTO Estercuel	AYTO Estercuel

Hay que indicar que el **proyecto solo afectará** a la **actividad cinegética** en caso de que sus fases de construcción y/o desmantelamiento tengan lugar en las épocas en las que la veda esté abierta.

Figura 48. Cotos de caza en el entorno del proyecto.



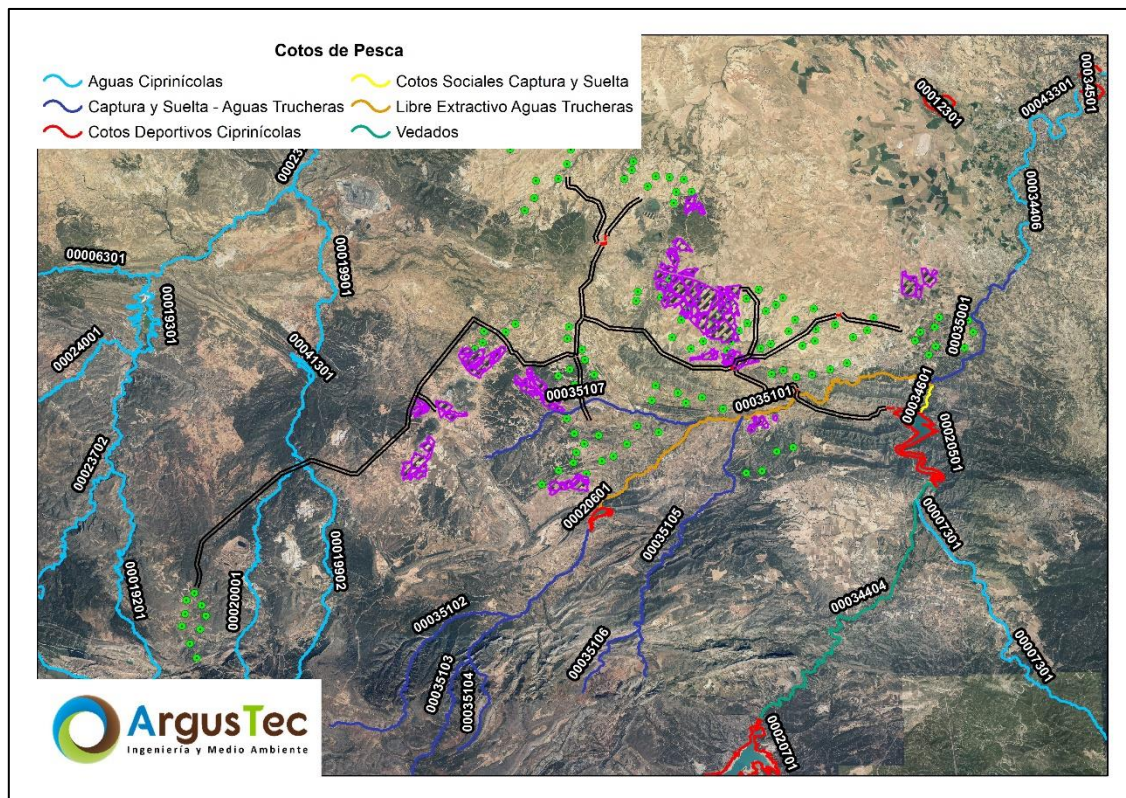
Por otro lado, utilizando la base cartográfica de IDE Aragón, se han consultado los ríos y masas de agua de la temporada 2023 en los que está regulada la actividad piscícola, dando como resultado la presencia de varias zonas de pesca en el entorno del proyecto, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 49. Tramos de actividad piscícola identificados en el entorno del proyecto.

ID Tramo	Nombre
00014901	Aguas Ciprinícolas Río de Palomar
00019201	Aguas Ciprinícolas Río de Cabra
00035107	Captura y Suelta Aguas Trucheras Río Alchoza
00034404	Vedados Río Guadalope
00034601	Cotos Sociales Captura y Suelta el Estrechillo
00035001	Captura y Suelta Aguas Trucheras Río Guadalope
00034406	Aguas Ciprinícolas Río Guadalope
00043301	Aguas Ciprinícolas Río Guadalope
00024001	Aguas Ciprinícolas Río Radón
00020001	Aguas Ciprinícolas Río Estercuel
00019902	Aguas Ciprinícolas Río Escuriza
00019901	Aguas Ciprinícolas Río Seco
00006301	Aguas Ciprinícolas Río Martín
00023702	Captura y Suelta Aguas Trucheras Río de Santa Lucía
00023701	Captura y Suelta Aguas Trucheras Río Guadalopillo
00035103	Libre Extractivo Aguas Trucheras Río Guadalopillo

ID Tramo	Nombre
00035102	Captura y Suelta Aguas Trucheras Barranco de Valdecastillo
00035101	Aguas Ciprinícolas Río Bergantes
00035105	Captura y Suelta Aguas Trucheras Arroyo de Val de Cascallo
00007301	Captura y Suelta Aguas Trucheras Barranco de la Muela
00035106	Cotos Deportivos Ciprinícolas Embalse de Calanda
00035104	Cotos Deportivos Ciprinícolas Embalse de Santolea
00020501	Aguas Ciprinícolas Embalse de Cueva Fordada
00020701	Cotos Deportivos Ciprinícolas Estanca de Alcañiz
00019301	Cotos Deportivos Ciprinícolas Embalse de Gallipué
00012301	Aguas Ciprinícolas Embalse de Escuriza
00020601	Cotos Deportivos Ciprinícolas la Badina
00041301	Aguas Ciprinícolas Bco. Monegrell

Figura 49. Tramos de actividad piscícola identificados en el área de estudio.



Tal y como puede apreciarse, las infraestructuras del proyecto presentan algunos cruzamientos con los tramos de pesca identificados. No obstante, las infraestructuras que presentan solapamiento con dichos tramos son líneas eléctricas aéreas, por lo que la única afección a la actividad piscícola se produciría en las fases de construcción y/o desmantelamiento, siempre y cuando la veda de pesca esté abierta.

5.10. MEDIO PERCEPTUAL

VER ANEXO V: ESTUDIO DE PAISAJE.

Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental entramos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello haremos un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión denominada capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Existen tres enfoques distintos para expresar, definir y poder valorar el factor paisaje:

- ✓ Paisaje estético: Alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.
- ✓ Paisaje cultural: Desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.
- ✓ Paisaje ecológico y geográfico: Alude a los sistemas naturales que lo configuran.

5.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

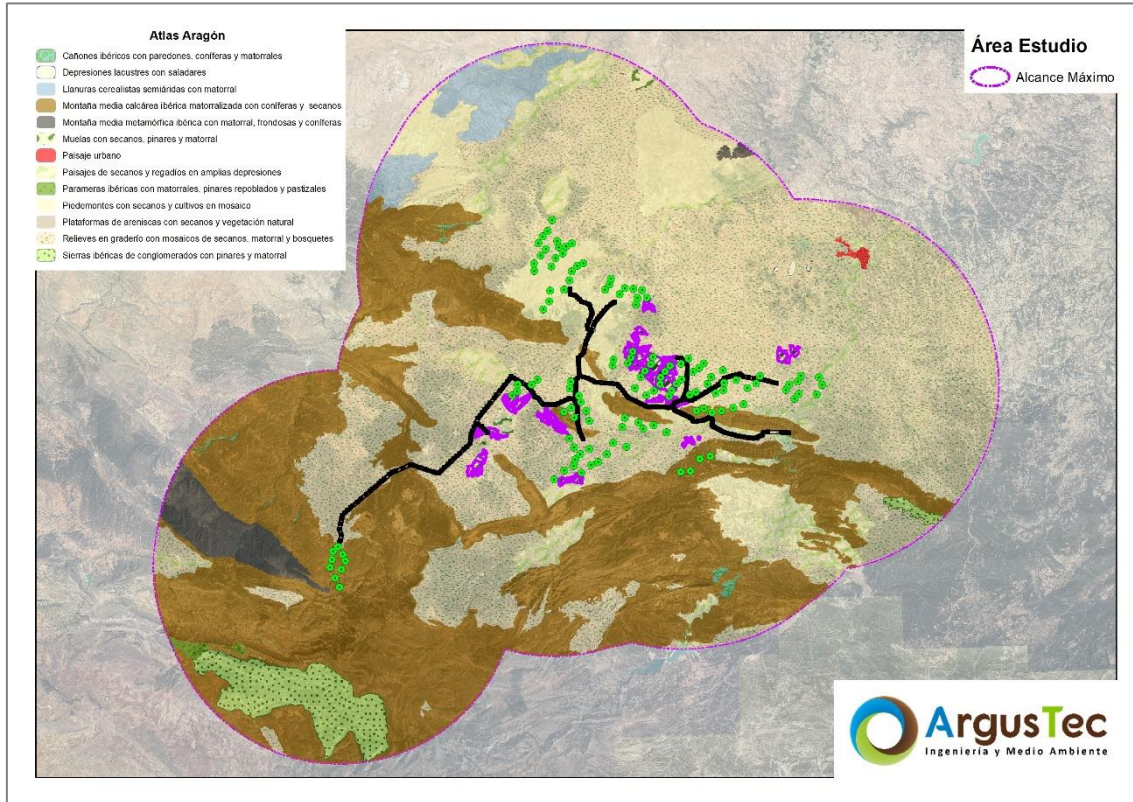
Los dominios de paisaje se definen como unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional. Son territorios que tienen en común los principales rasgos que definen el carácter de su paisaje. En Aragón el principal elemento que define el carácter del paisaje es el relieve, si bien las grandes ciudades son también identificables y cartografiables a esta escala.

Las infraestructuras se encuentran dentro de trece dominios de paisaje definidos en el **Atlas de Paisaje de Aragón**: *"Sierras ibéricas metamórficas de montaña media", "Sierras ibéricas calcáreas de montaña media", "Parameras ibéricas", "Sierras ibéricas de conglomerados y areniscas", "Amplias llanuras en yesos y calizas", "Plataformas en areniscas", "Relieves escalonados", "Muelas", "Cañones fluviookársticos ibéricos", "Piedemontes", "Amplios fondos de valle y depresiones", "Depresiones endorreicas" y "Espacios urbanos"*.

El tipo de paisaje se asocia a Montaña media metamórfica ibérica con matorral, frondosas y coníferas; Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos; Parameras ibéricas con matorrales, pinares repoblados y pastizales; Sierras ibéricas de conglomerados con pinares y matorral; Llanuras cerealistas semiáridas con matorral; Plataformas de areniscas con secanos y vegetación natural; Relieves en graderío con mosaicos de secanos, matorral y bosquetes; Muelas con secanos, pinares y matorral; Cañones ibéricos con paredones, coníferas y matorrales; Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico; Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones; Depresiones lacustres con saladares; y Paisaje urbano, respectivamente.

A continuación, se describen las unidades asociadas según el Atlas de Paisaje de Aragón donde quedan emplazadas las infraestructuras.

Figura 50. Unidades de paisaje identificadas en el entorno de las infraestructuras. Atlas de Paisaje de Aragón.



Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje principalmente dominado por cerros de moderada elevación, con amplias vistas y una gran variedad de texturas. Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- ✓ **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ✓ **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisonomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente.
- ✓ **Actuaciones humanas:** Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

En esta región, se observa un relieve marcado por montañas y colinas que forman parte del sistema ibérico. Aunque no se encuentran picos de gran envergadura en estos municipios, se registran elevaciones de interés. Por ejemplo, se pueden encontrar colinas con alturas de hasta 1.600 metros sobre el nivel del mar, como es el caso de Tres Mojonos, a 1.617 m, Majalinos, a 1.600 m, o Trinidad, a 1547 m.

Hay que indicar que, al ser una zona de estudio tan amplia, el paisaje cambia de forma notable, pudiendo diferenciarse la orografía en 3 regiones, la norte, asociada a Andorra, Alcañiz y Calanda, con un paisaje con predominio más llano, donde abundan los terrenos de cultivo; la zona de Alcorisa, Alloza y Los Olmos, donde la orografía comienza a elevarse y formar montes, de escasa altitud, pero poblados con vegetación natural asociada a matorral; y una última de predominio montañoso y arbóreo en la zona sur del proyecto donde están Crivillén, Estercuel y Cañizar del Olivar.

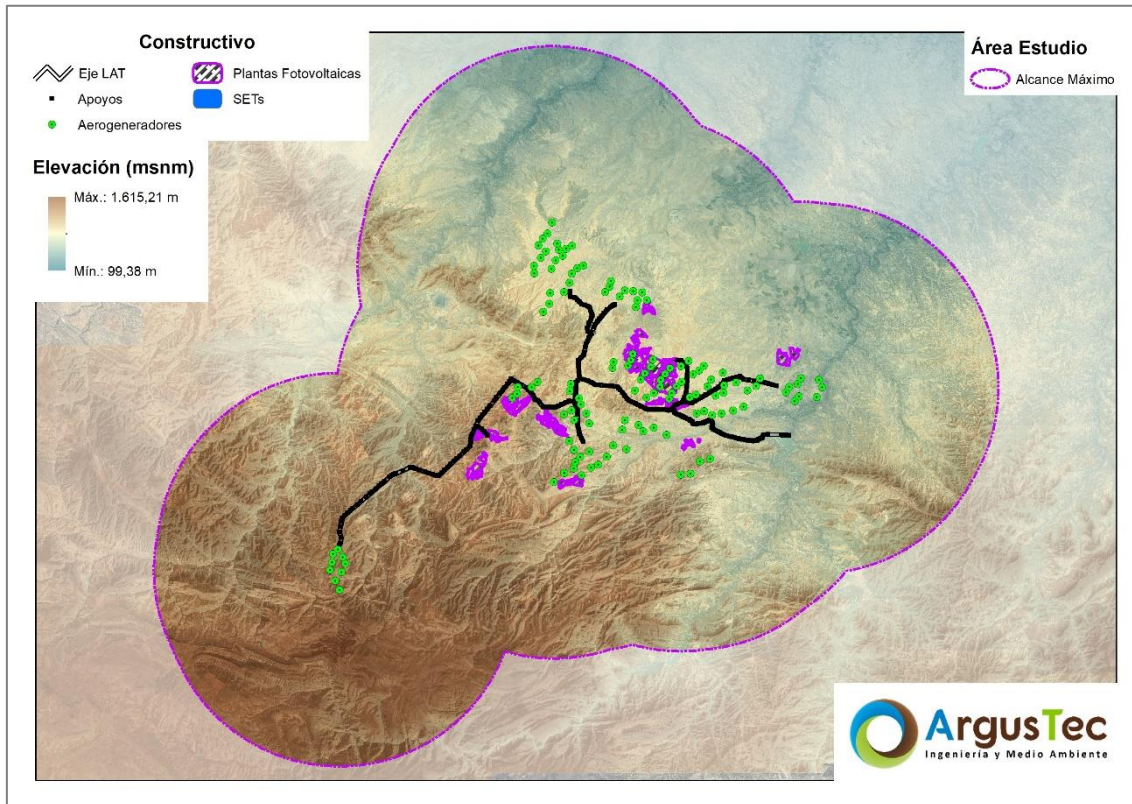
Los cursos de agua tienen un papel importante en el paisaje. Además del río Guadalupe, que atraviesa la zona, se destacan otros como el Guadalopillo y el Escuriza, que contribuyen a la configuración del terreno. Estos ríos también alimentan embalses en el entorno, que cumplen funciones hidroeléctricas y de regulación de caudales.

En cuanto a la vegetación, varía según la altitud y la disponibilidad de agua. Se pueden encontrar matorrales, encinas, pinos y otras especies propias de la región mediterránea. El clima, de tipo mediterráneo continentalizado, se caracteriza por inviernos fríos y veranos cálidos y secos, lo que también influye en la apariencia general del paisaje.

En términos de uso del suelo, la zona puede estar dedicada a actividades agrícolas, ganaderas o forestales, contribuyendo a la configuración del paisaje. Además de los elementos naturales, es posible identificar elementos de carácter cultural, como pueblos, iglesias, caminos y otras construcciones que forman parte del patrimonio arquitectónico de la zona. Una zona también condicionada por elevaciones puntuales debido a la existencia de barracos.

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de las infraestructuras analizadas sobre el Modelo Digital del Terreno (MDT05).

Figura 51. Infraestructuras del proyecto con el Modelo Digital del Terreno.



Fotografía 17. Paisaje general de la zona media en dirección a la zona sur, más montañosa.



Fotografía 18. Cortados y acantilados asociados a antiguas zonas de ríos.



BIÓTICOS

En las áreas de menor altitud y mayor disponibilidad de agua, se encuentran matorrales y arbustos típicos del bioma mediterráneo. Entre ellos destacan la jara, el tomillo, el romero y el espliego. Estas plantas se han adaptado a las condiciones de sequía estival y temperaturas extremas, desarrollando hojas resistentes a la pérdida de agua.

A medida que se asciende en altitud, la vegetación cambia y se observa una mayor presencia de encinas y pinos, especialmente en las colinas y zonas de monte bajo. La encina es un árbol emblemático de la región mediterránea y se adapta bien a los suelos más pobres y condiciones climáticas adversas.

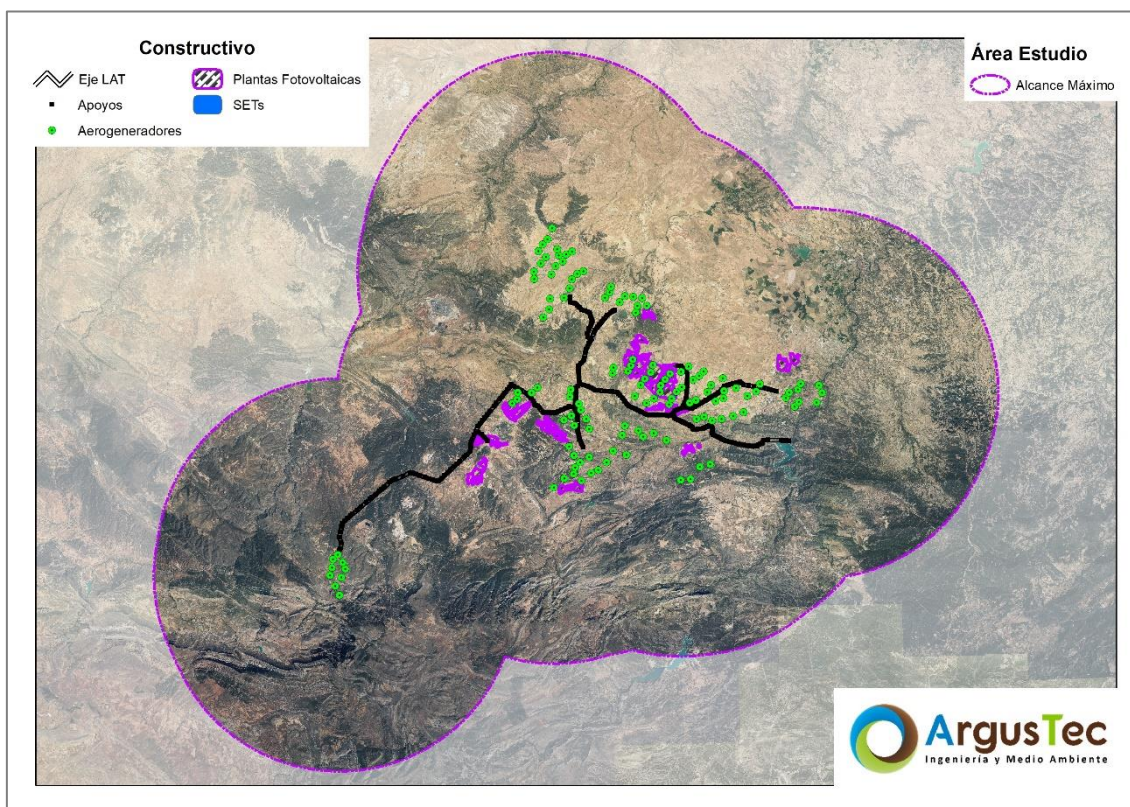
En áreas más elevadas, donde las temperaturas son más frescas y hay una mayor cantidad de precipitaciones, es común encontrar bosques de pino silvestre y alguna especie de abeto. Estos árboles proporcionan hábitats importantes para diversas especies de fauna, como aves rapaces y mamíferos.

En cuanto a la fauna, la zona alberga una variada biodiversidad. Se pueden encontrar especies de mamíferos como conejos, zorros, jabalíes y corzos, así como aves como águilas, buitres y rapaces nocturnas. Además, los ríos y embalses albergan una diversidad de peces y otros organismos acuáticos.

Las principales formaciones arboladas quedan asociadas a masas boscosas dentro y fuera de monte, con principal predominio de Encinares (*Quercus ilex*) y Enebrales (*Juniperus spp.*), así como pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), de *Pinus pinaster* en región mediterránea y pinar de pino salgareño (*Pinus nigra*), si bien es cierto que estos también quedan asociados a los bosques de plantación, también abundantes en el entorno. Por otra parte, también hay que mencionar la vegetación asociada a las riberas y vegas tanto de ríos como de masas de agua existentes, donde predominan las choperas, y los álamos (*Populus alba*, *Populus nigra* y *Populus x canadensis*)

En la siguiente imagen se pueden ver las infraestructuras proyectadas sobre ortofotografía, así como las fotografías que reflejan los elementos bióticos del entorno.

Figura 52. Infraestructuras del proyecto sobre ortofotografía aérea.



Fotografía 19. Bosque de frondosas presente en el área de estudio.



Fotografía 20. Bosque mixto presente en el área de estudio.

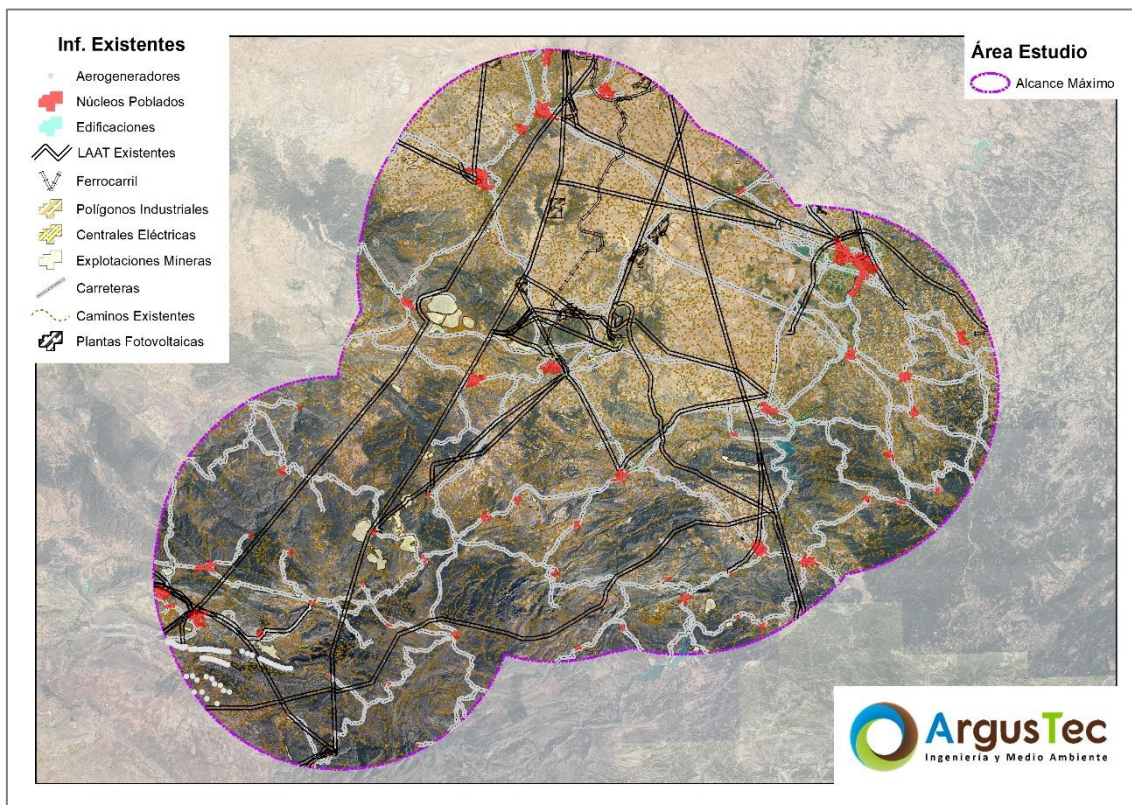


ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones entre las que destacan:

- ✓ Las actividades agrícolas y ganaderas.
- ✓ Ciudades, pueblos, carreteras, caminos, vías de ferrocarril y líneas eléctricas.
- ✓ Edificaciones solitarias, naves de explotaciones agropecuarias.

Figura 53. Infraestructuras existentes y elementos antrópicos del entorno.



Fotografía 21. Camino rural hormigonado, y cerramiento perimetral de granja porcina.



Fotografía 22. Mina a cielo abierto de "Elvira", existente en el entorno del proyecto.



5.10.2. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para el caso de la zona por donde se encuentra la futura infraestructura, la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 50. Valoración de la fragilidad del paisaje en la zona de estudio.

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (E)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Moderado	2
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Bajo	1
Regeneración de la Vegetación (R)	Bajo	1
Antropización humana (C)	Moderado	2
Capacidad de Absorción Visual CAV = S • (E+R+D+C+V)	16	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
FRAGILIDAD MEDIA		

Dado el alto grado de antropización de la zona y la complejidad orográfica, la capacidad de absorción del paisaje es buena y por tanto es un paisaje de **fragilidad media**. La fragilidad de la zona aumenta debido a la accesibilidad del área de emplazamiento de los proyectos.

5.10.3. CALIDAD DEL PAISAJE

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que han diseñado los profesores I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001), modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no

se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el entorno visual de una localidad o comarca.

Para el caso de la zona por donde se encuentra la futura infraestructura, la valoración de la calidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 51. Valoración de la calidad del paisaje en la zona de estudio.

ATRIBUTOS FISICOS		
1	Agua	2,3
2	Forma del terreno	0,0
3	Vegetación	5,0
4	Nieve	0,0
5	Fauna	6,0
6	Usos del suelo	10,0
7	Vistas	6,0
8	Sonidos	3,0
9	Olores	3,0
10	Recursos culturales	2,5
11	Elementos que alteran	2,5

ATRIBUTOS ESTETICOS		
12	Forma	2
13	Color	3
14	Textura	3
15	Unicidad	0
16	Expresión	7

TOTAL FISICOS	40	TOTAL ESTETICOS	15
TOTAL RECURSOS	55		
<u>PAISAJE</u>	BUENO		

Se han señalado tres elementos destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona de los proyectos, de las cuales, los llanos agrícolas, representan la mayor parte del paisaje observable en la zona. A la hora de dar una calificación del paisaje, se podrían diferenciar estos tres elementos, dando una valoración individual para cada uno de ellos. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra los tres elementos, valorándolo así en su conjunto.

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se han proyectado los parques eólicos y a pesar de la importante presencia de elementos antrópicos y la peculiaridad de los cerros hacen que se obtenga un paisaje con una valoración de **Bueno**.

5.10.4. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

En orden a obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

Figura 54. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual.

			CALIDAD				
			Baja				Alta
			I [0-32]	II (33-44]	III (45-57]	IV (58-70]	V (>71]
C. A. V.	Alta	V (38-45]	5		3	2	
		IV (30-37]					
		III (22-29]					
		II (14-21]	4			1	
	Baja	I [5-13]					

Fuente: Modificado Ramos Et Al (1980)

Máxima conservación intervención	1	2	3	4	5	Mínima conservación intervención
--	---	---	---	---	---	--

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

Tabla 52. Valoración de la calidad del paisaje en la zona de estudio.

Calidad	CAV	Clases de capacidad de absorción
51	16	3

Por lo tanto, el paisaje de la zona de estudio corresponde a una **Clase 3**, zonas de **calidad mediana o alta** y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

5.10.5. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

Para la obtención de la cuenca visual de cada uno de los proyectos de parque eólico del proyecto "Catalina", se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los Aerogeneradores (120 + 87,5) y una altura media del observador de 1,6 m, y una cuenca visual máxima de 15 km, a partir de los cuales el aerogenerador prácticamente no será visible.

Para el caso de las plantas fotovoltaicas, se ha considerado una altura de las estructuras sobre las que van montados los paneles + altura de los paneles solares: 4,05 m, y se ha utilizado una malla de puntos homogénea, con nodos dispuestos en el interior de la superficie destinada a las instalaciones. El número total de puntos a considerar en la malla ha sido de 100. El alcance visual máximo se ha establecido en 10 km para los parques fotovoltaicos.

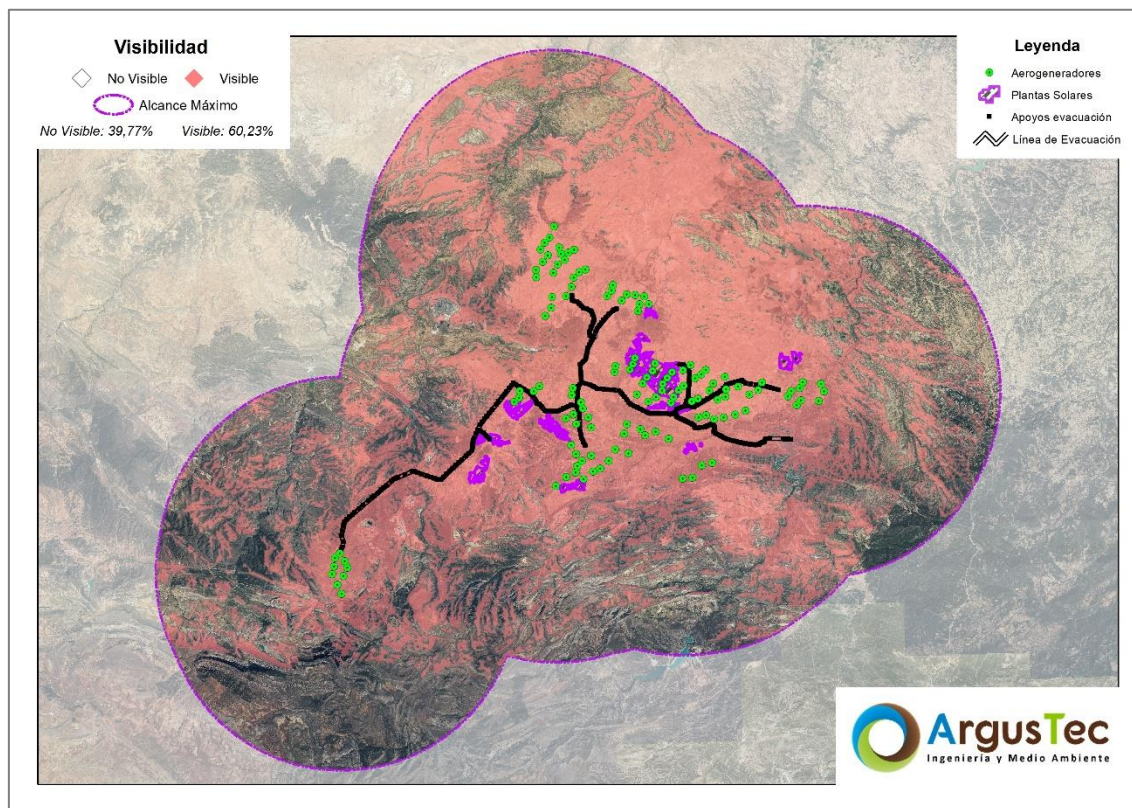
Por otra parte, con respecto a la línea eléctrica de evacuación asociada a los proyectos, la metodología ha sido idéntica, pero en este caso otorgando una altura a los apoyos que conforman la línea ya que son estos los elementos intrusivos en el medio. La altura otorgada es la altura útil de cada apoyo. Para este caso, la cuenca visual se establece en 3 km en torno a los apoyos, ya que al ser de menor altura y de un material repleto de huecos (celosía) la visibilidad se verá reducida al alejarse.

Con respecto a la concentración, se puede ver como ésta se encuentra en la zona donde limitan los términos de Calanda, Alcorisa y Foz-Calanda, puesto que es donde concluyen los **tramos de líneas B, H, I y J**, así como una mayor concentración de aerogeneradores, puesto que desde la ubicación de la **SET "Alcorisa Este"**, serán visibles algunas de las máquinas asociadas a todos los parques eólicos a excepción de "Catalina IX". Hay que entender que se trata de una elevada cantidad de elementos intrusivos en conjunto, sumando 132 aerogeneradores, 289 apoyos eléctricos, y un elevadísimo número de seguidores fotovoltaicos. Por ello, alguna parte de **los proyectos de los activos de generación y sus infraestructuras de evacuación de "Catalina" es visible desde el 60,23%** de la superficie total de las cuencas visuales, siendo visible cualquier elemento intrusivo asociado (aerogenerador, seguidor o apoyo). En la siguiente figura y tabla se muestra el resumen de las cuencas generales globales y el conjunto de los activos de generación tanto eólica como fotovoltaica, aparte de la línea de evacuación, así como la global desde la que sería visible cualquier elemento asociado al proyecto.

Tabla 53. Tamaño de las cuencas visuales de cada activo de generación, evacuación y global de "Catalina".

Visibilidad	Catalina	PPEE Catalina	PFVs Catalina	LAT Catalina
Visible	60,23%	58,95%	27,70%	67,10%
No Visible	39,77%	41,05%	72,30%	32,90%

Figura 55. Tamaño de la cuenca visual global del análisis realizado para el proyecto "Catalina".



A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual, desde la que es visible algún porcentaje de la nueva infraestructura eólica en proyecto expresado en porcentaje.

Tabla 54. Tamaño de las cuencas visuales de cada uno de los parques eólicos.

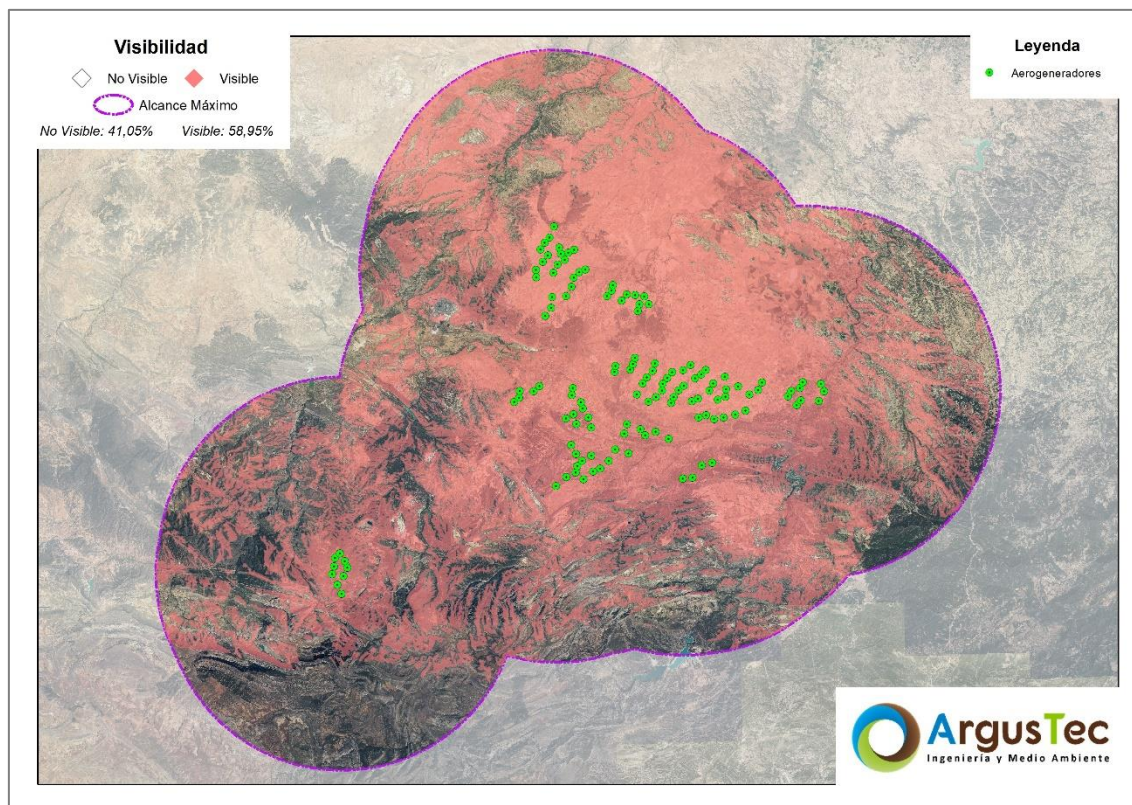
Visibilidad	PPEE Catalina	PE Catalina I	PE Catalina II	PE Catalina IV
Visible	58,95%	56,33%	51,42%	48,65%
No Visible	41,05%	43,67%	48,58%	51,35%

Visibilidad	PE Catalina IX	PE Catalina V	PE Catalina VII	PE Catalina VIII
Visible	33,46%	60,28%	41,64%	31,58%
No Visible	66,54%	39,72%	58,36%	68,42%

Tal como se puede ver, las cuencas visuales son medias, ocupando un buen porcentaje de la superficie total, siendo el caso más desfavorable el asociado al PE "Catalina V", puesto que algún aerogenerador será visible desde más del 60% de la superficie, seguido de "Catalina I", que es el que más aerogeneradores tiene, que superará el 56% de la superficie. El tamaño total final de la cuenca es del 59% de la superficie, inferior al 60% debido principalmente a la baja visibilidad de proyectos como son el PE

"Catalina IX" o "Catalina VIII". En la siguiente imagen se puede ver el tamaño de la cuenca conjunta de los parques eólicos.

Figura 56. Tamaño de la cuenca visual global del análisis realizado para los parques eólicos.



De forma análoga a lo mostrado para con los activos de generación eólica, se reflejan en la siguiente tabla los asociados a los activos fotovoltaicos, así como al conjunto de ellos.

Tabla 55. Tamaño de las cuencas visuales de cada uno de los parques fotovoltaicos.

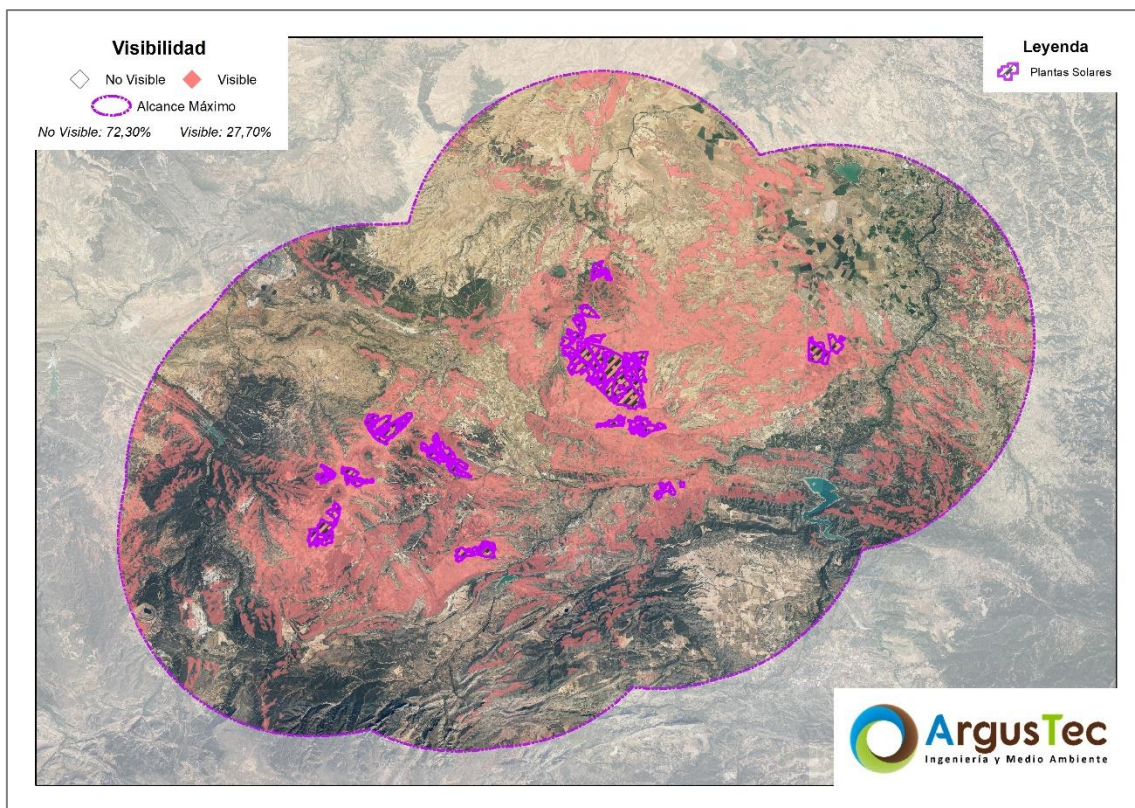
Visibilidad	PfVs Catalina	PfV Catalina III	PfV Catalina VI	PfV Catalina X
Visible	27,70%	9,54%	18,66%	17,79%
No Visible	72,30%	90,46%	81,34%	82,21%

Visibilidad	PfV Catalina XI	PfV Catalina XII	PE Catalina XIV
Visible	9,66%	8,47%	22,20%
No Visible	90,34%	91,53%	77,80%

Tal como se puede ver, las cuencas visuales son muy pequeñas, ocupando siempre menos de la mitad de la superficie del área que comprendería el alcance visual máximo, siendo el caso más desfavorable el asociado al PFV "Catalina XIV", donde el tamaño de la cuenca alcanza el 22% de la superficie. Esto es debido a la baja altura de

los elementos intrusivos de este tipo de proyectos, ya que los seguidores apenas superan los 4 m de altura, y su alcance visual máximo es inferior al de los aerogeneradores. Todo esto, junto con la separación espacial entre los propios proyectos hace que la cuenca global conjunta sea también muy pequeña, no llegando al 30% de la superficie global. Cabe indicar además que el número máximo de plantas solares completas (en base a su superficie) será de 2, no siendo visibles de forma simultánea la totalidad de estas. En la siguiente imagen se puede ver el tamaño de la cuenca conjunta de los parques fotovoltaicos.

Figura 57. Tamaño de la cuenca visual global del análisis realizado para los parques fotovoltaicos.



Con respecto a la línea eléctrica, tal como se ha comentado, esta tiene alcance máximo visual estimado en 5 km en torno a los apoyos, por tanto, debido a su longitud, superior a estos 5 km, no habrá ningún punto dentro del alcance máximo visual desde el que se puedan ver la totalidad de los apoyos, siendo el máximo de estos que será apreciable desde el punto más desfavorable de 85, concretamente en la zona de confluencia de las líneas B, H, I y J, en la SET "Alcorisa Este". En la siguiente tabla, se muestran los datos totales.

Tabla 56. Visibilidad de la línea eléctrica asociada al tramo aéreo de las infraestructuras de evacuación.

Nº apy.	% Alcance	Nº apy.	% Alcance
No Visible	33,11%	41-45 apy.	1,40%
1-5 apy.	13,45%	46-50 apy.	0,90%
6-10 apy.	11,44%	51-55 apy.	0,44%
11-15 apy.	9,06%	56-60 apy.	0,36%
16-20 apy.	8,83%	61-65 apy.	0,23%
21-25 apy.	8,73%	66-70 apy.	0,14%
26-30 apy.	5,26%	71-75 apy.	0,11%
31-35 apy.	3,84%	76-80 apy.	0,07%
36-40 apy.	2,57%	81-85 apy.	0,07%

Atendiendo a la tabla anterior podemos determinar que el tamaño de la cuenca es muy superior a la mitad del área total estimada donde se podría dar el impacto visual, llegando a ser visible desde casi el 70% de la superficie establecida como alcance visual máximo. En la siguiente tabla se puede ver el resumen general del tamaño de la cuenca de cada uno de los tramos que componen esta infraestructura.

Tabla 57. Tamaño de las cuencas visuales de cada uno de los tramos individuales de la línea de evacuación.

Visibilidad	Tramo A	Tramo B	Tramo C	Tramo D
Visible	59,17%	47,06%	59,81%	44,93%
No Visible	40,83%	52,94%	40,19%	55,07%

Visibilidad	Tramo E	Tramo F	Tramo H	Tramo I
Visible	56,06%	55,05%	58,77%	59,40%
No Visible	43,94%	44,95%	41,23%	40,60%

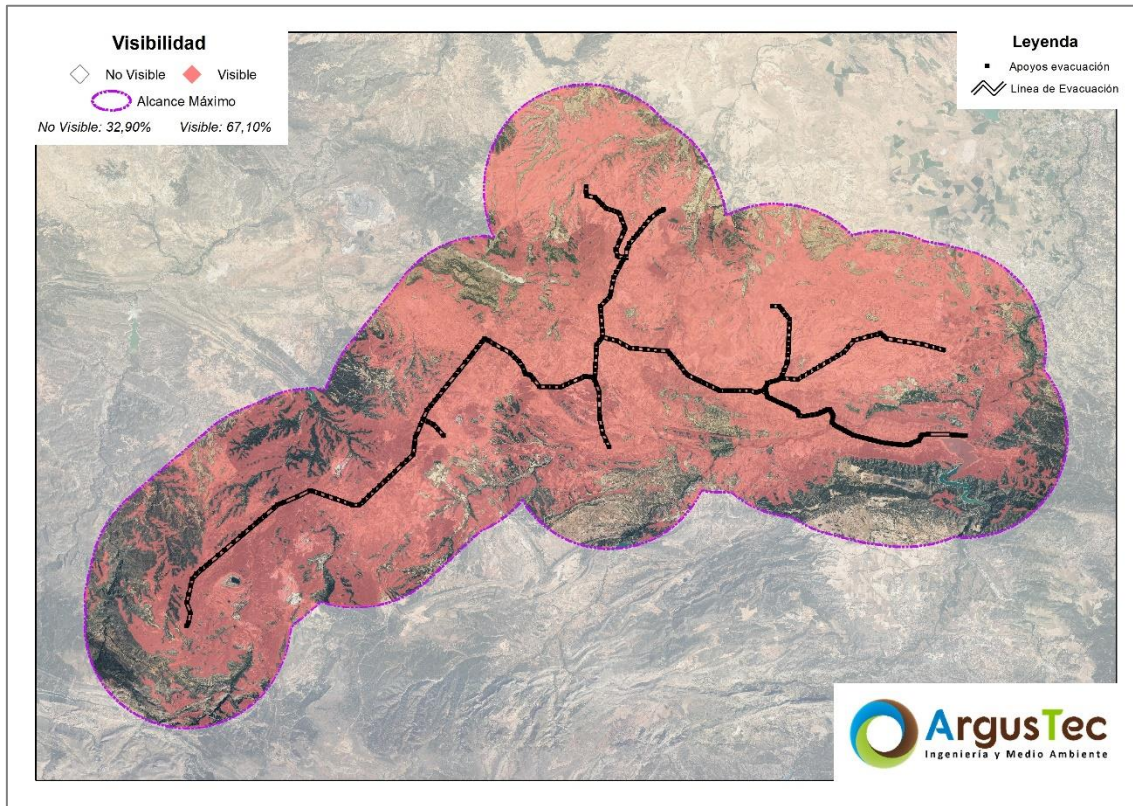
Visibilidad	Tramo J	Tramo K	Tramo 400kV
Visible	28,93%	28,34%	42,72%
No Visible	71,07%	71,66%	57,28%

Tabla 58. Resumen del tamaño de la cuenca visual del tramo aéreo de la línea.

Visibilidad	LAT Catalina
Visible	66,89%
No Visible	33,11%

En la siguiente imagen se puede intuir mejor el tamaño final de la cuenca visual del proyecto, en rojo se muestran las zonas desde las que serán visibles los apoyos.

Figura 58. Tamaño de la cuenca visual del análisis realizado para las líneas de evacuación.



5.10.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de ese punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable.

A la hora de analizar la visibilidad de la nueva infraestructura, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado los denominados como ZCPO, y descritos en apartados anteriores.

Se muestra en este apartado el resumen de los resultados de visibilidad global del proyecto, encontrándose los resultados detallados en el apartado homónimo del anexo V del presente Estudio de Impacto Ambiental. Adicionalmente, en el Subanexo I del presente estudio de paisaje se pueden encontrar los datos de impacto visual por activo de generación eólica, fotovoltaica e infraestructuras de evacuación por separado.

Tabla 59. Leyenda de valoración de los niveles de visibilidad para los resultados obtenidos.

LEYENDA

-	No Visible
Baja	25% < 25%
Media	50% 25% - 50%
Media - Alta	75% 50% - 75%
Alta	100% > 75%

NÚCLEOS POBLADOS

Tal como se ha indicado en el apartado de inventariado de ZCPO, con respecto a los núcleos poblados, hay que indicar que suman un total de 58 núcleos habitados según la cartografía de la base topográfica del BTN25 del IGN, habiendo sido eliminadas de dicha cartografía, las antiguas casas actualmente deshabitadas o en ruinas. Los datos de habitantes son los asociados al censo de INE.

Tabla 60. Datos de visibilidad global en los Núcleos Poblados del proyecto Catalina.

NÚCLEOS POBLADOS			PROYECTO CATALINA			
Etiqueta	Habitantes (nº)	Área (ha)	No Visible		Visible	
Abenfigo	39	3,04	3,04	100%		
Aguaviva	556	64,81	5,46	8,4%	59,35	91,6%
Albate del Arzobispo	1.959	174,27	53,32	30,6%	120,95	69,4%
Alcaine	46	6,48	6,48	100%		
Alcañiz	16.054	538,55	160,94	29,9%	377,61	70,1%
Alcorisa	3.266	57,62	0,07	0,1%	57,55	99,9%
Aldehuela	24	1,72	1,72	100%		
Aliaga	323	16,35	1,50	9,1%		
Alloza	553	97,09	2,49	2,6%	94,60	97,4%
Andorra	7.472	120,43	0,00	0,0%	120,43	100,0%
Ariño	665	54,14	20,66	38,2%	33,49	61,8%
Barriada Obrera del Sur	191	17,18	17,18	100%		
Belmonte de San José	136	13,29	6,38	48,0%	6,91	52,0%
Berge	231	16,62	8,69	52,3%	7,93	47,7%
Calanda	3.748	77,10	0,08	0,1%	77,01	99,9%
Campos	9	3,02	3,02	100%		
Cañizar del Olivar	100	5,43	0,50	9,2%	4,93	90,8%
Castel de Cabra	96	8,68	0,00	0,0%	8,68	100,0%

NÚCLEOS POBLADOS			PROYECTO CATALINA			
Etiqueta	Habitantes (nº)	Área (ha)	No Visible		Visible	
Castellote	677	40,86	40,86	100%	0,00	0,0%
Castelserás	793	57,17	9,17	16,0%	47,99	84,0%
Cirujeda	12	4,86	4,86	100%		
Crivillén	90	6,82	0,63	9,3%	6,19	90,7%
Dos Torres de Mercader	23	9,87	9,87	100%		
Ejulve	186	20,30	20,10	99,0%	0,20	1,0%
Escucha	773	122,44	47,68	38,9%	74,76	61,1%
Estercuel	203	13,56	0,00	0,0%	13,56	100,0%
Foz-Calanda	245	9,82	0,00	0,0%	9,82	100,0%
Gargallo	98	12,95	12,95	100%		
Híjar	1.751	140,76	137,94	98,0%	2,82	2,0%
Jaganta	10	3,98	3,96	99,6%	0,02	0,4%
La Cañada de Verich	97	13,33	13,14	98,6%	0,19	1,4%
La Cañadilla	6	2,46	2,46	100%		
La Codoñera	317	32,18	0,68	2,1%	31,49	97,9%
La Estación	364	95,41	17,64	18,5%	5,54	5,8%
La Ginebrosa	200	18,55	14,40	77,7%	4,14	22,3%
La Mata de los Olmos	270	32,48	7,63	23,5%	24,86	76,5%
La Puebla de Híjar	914	38,65	34,44	89,1%	4,21	10,9%
La Zoma	30	5,19	0,45	8,7%	4,74	91,3%
Las Cuevas de Cañart	74	10,34	10,34	100%		
Las Parras de Castellote	60	15,88	10,65	67,1%	5,23	32,9%
Los Olmos	120	20,10	9,96	49,6%	10,14	50,4%
Mas de las Matas	1.255	100,84	25,49	25,3%	75,35	74,7%
Molinos	227	13,49	5,74	42,6%	7,75	57,4%
Montalbán	1.209	75,66	71,84	94,9%	3,82	5,1%
Montoro de Mezquita	15	3,44	3,44	100%		
Obón	35	19,96	19,96	100%		
Palomar de Arroyos	172	17,07	17,07	100%		
Peñas Royas	9	6,64	6,64	100%		
Puigmoreno	304	16,83	0,00	0,0%	16,83	100,0%
Samper de Calanda	731	106,53	48,11	45,2%	58,42	54,8%
Seno	43	6,79	6,79	100%		
Torre de las Arcas	24	8,23	0,00	0,0%	8,22	100,0%
Torrecilla de Alcañiz	460	55,79	10,46	18,8%	45,33	81,2%
Torrevelilla	170	29,15	20,66	70,9%	8,49	29,1%
Urrea de Gaén	440	51,58	4,15	8,0%	47,43	92,0%
Utrillas	3.011	90,48	90,37	100%		
Valdealgorfa	591	57,21	57,21	100%		
TOTAL	51.477	2.663,48	1.089,29	40,9%	1.486,98	55,8%

Una vez analizadas las tablas, se puede afirmar que el proyecto será muy visible, puesto que alguno de los elementos intrusivos que lo componen será apreciable desde la mayoría de los núcleos del entorno, concretamente en 39 de los 58, y éstos serán visibles desde más de la mitad de la superficie total de dichos núcleos, según sus datos cartográficos. El total de población afectada **potencialmente es de 41.832**

habitantes, sumando los censos desde los que el proyecto tendrá impacto. Se concluye que el proyecto tendrá una **VISIBILIDAD ALTA** con respecto a los núcleos poblados.

CARRETERAS

Con respecto a las carreteras, debido a ser elementos lineales y a que no se han podido obtener los datos de intensidad vehicular de todas ellas, se ha realizado un análisis de longitudes. Es decir, se ha obtenido la longitud total desde la que es visible cada uno de los elementos intrusivos del proyecto, y se ha comparado con la longitud total que compone cada viaria.

El resultado es el que se muestra en la siguiente tabla; las dos primeras columnas muestran los datos de identificación y longitud total de las carreteras, mientras que el resto son los datos asociados al impacto paisajístico, donde se indica el porcentaje de la longitud afectada con un diagrama de colores en base a estos porcentajes.

Tabla 61. Datos de visibilidad global en las carreteras del proyecto Catalina.

CARRETERAS		PROYECTO CATALINA			
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		Visible	
A-1401	35,69	11,70	32,8%	9,59	26,9%
A-1402	19,98	6,06	30,3%	13,92	69,7%
A-1405	2,66	0,00	0,0%	1,72	64,6%
A-1406	6,24	3,94	63,2%	1,62	26,0%
A-1407	20,35	0,00	0,0%	20,35	100,0%
A-1408	8,94	2,90	32,4%	6,05	67,6%
A-1409	38,41	16,84	43,8%	21,57	56,2%
A-1410	12,22	5,94	48,6%	6,27	51,4%
A-1415	18,58	0,00	0,0%	18,58	100,0%
A-1416	19,26	1,19	6,2%	18,07	93,8%
A-1702	55,52	15,08	27,2%	8,19	14,8%
A-222	90,33	7,05	7,8%	1,22	1,4%
A-223	58,88	7,43	12,6%	40,18	68,2%
A-224	31,43	7,75	24,7%	9,19	29,2%
A-225	24,68	1,15	4,7%	20,20	81,8%
A-226	155,14	21,36	13,8%	13,23	8,5%
A-231	349,30	1,74	0,5%		
A-231/N-232	0,15	0,00	0,0%	0,15	100,0%
A-2402	16,15	9,78	60,5%	6,37	39,5%
A-2403	38,72	23,87	61,6%	1,45	3,8%
A-2405	4,19	0,51	12,1%	3,69	87,9%
A-2406	10,76	3,25	30,2%	7,51	69,8%
A-2407	9,76	3,85	39,4%	5,91	60,6%
A-2408	2,49	2,15	86,1%	0,35	13,9%
A-2409	10,94	4,61	42,2%	6,33	57,8%

CARRETERAS		PROYECTO CATALINA			
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		Visible	
Carretera SN - Aragón*	3.755,39	79,92	2,1%	162,65	4,3%
CHE-0901	33,51	0,00	0,0%		
CHE-0903	1,70	1,09	64,2%	0,61	35,8%
CHE-0904	4,58	0,19	4,2%	4,39	95,8%
N-211	320,26	24,98	7,8%	61,52	19,2%
N-211/TE-43	0,04	0,03	82,1%	0,01	17,9%
N-211A	13,43	2,70	20,1%	4,58	34,1%
N-232	507,16	22,66	4,5%	43,94	8,7%
N-232A	35,00	0,61	1,7%	4,93	14,1%
N-232B	1,24	0,67	54,1%	0,57	45,9%
N-420	548,90	9,10	1,7%	5,10	0,9%
N-420A	51,94	0,79	1,5%	0,32	0,6%
SC-44025-01	19,76	10,33	52,3%	9,43	47,7%
SC-44151-01	3,04	2,46	80,8%	0,58	19,2%
TE-02	8,20	0,76	9,3%		
TE-13	11,17	1,75	15,7%	9,42	84,3%
TE-130	1,91	0,00	0,0%	1,91	100,0%
TE-35	8,48	0,75	8,9%	5,95	70,1%
TE-36	3,28	0,15	4,7%	2,04	62,3%
TE-39	15,93	13,48	84,6%	2,45	15,4%
TE-41	1,30	1,30	100,0%		
TE-43	8,16	7,55	92,5%	0,61	7,5%
TE-49	4,76	4,76	100,0%		
TE-50	5,12	5,12	100,0%		
TE-52	6,01	6,01	100,0%		
TE-53	3,56	0,00	0,0%	3,56	100,0%
TE-54	4,36	3,33	76,4%		
TE-710	9,58	9,58	100,0%		
TE-V-1145	27,03	10,30	38,1%	6,56	24,3%
TE-V-1146	4,96	4,37	88,0%	0,60	12,0%
TE-V-1329	1,00	0,00	0,0%	1,00	100,0%
TE-V-1330	11,08	1,31	11,8%	9,77	88,2%
TE-V-1333	10,83	4,88	45,1%	5,95	54,9%
TE-V-1334	6,19	2,23	36,1%	3,95	63,9%
TE-V-1336	13,91	0,32	2,3%	13,59	97,7%
TE-V-3004	17,91	1,39	7,7%	0,15	0,8%
TE-V-7032	23,28	3,82	16,4%	2,95	12,7%
TE-V-7033	5,92	1,21	20,4%	4,71	79,6%
TEV-8041	2,72	1,67	61,3%		
TEV-8101	19,75	15,90	80,5%		
TE-V-8108	4,00	2,34	58,6%	1,65	41,4%
TE-V-8215	10,27	3,82	37,2%	6,45	62,8%
TE-V-8216	0,36	0,09	24,8%	0,27	75,2%
TE-V-8301	18,24	12,57	68,9%	5,67	31,1%
TE-V-8321	2,30	0,00	0,0%	2,30	100,0%
TE-V-8441	6,66	1,29	19,3%	5,37	80,7%
VF-TE-27	19,83	1,63	8,2%		

CARRETERAS		PROYECTO CATALINA			
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		Visible	
VF-TE-37	13,80	6,40	46,4%	4,31	31,3%
VF-TE-38	12,63	5,92	46,9%	6,70	53,1%
VF-TE-39	11,77	6,16	52,3%	5,61	47,7%
VF-TE-40	13,34	4,74	35,5%		
VF-TE-44	28,35	5,85	20,6%	3,96	14,0%
VF-TE-48	4,04	0,56	13,8%	3,02	74,8%
TOTAL	6.719	467,00	7,0%	660,84	9,8%

Como se puede ver en la tabla de resultados asociada, la **VISIBILIDAD** será **BAJA** en las carreteras, siendo visible en 65 de las 78 identificadas, pero en una suma total de longitudes no muy alta, puesto que únicamente será visible en poco menos que el 10% de las longitudes totales de las viarias identificadas.

SENDEROS FEDME

De forma similar a las carreteras, se ha realizado un análisis sobre las longitudes de los senderos pertenecientes a la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (Senderos FEDME) totales y afectadas por la visibilidad de los elementos intrusivos que conforman las infraestructuras del proyecto de Catalina objeto del presente EsIA, dando como resultado los datos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 62. Datos de visibilidad global en los senderos FEDME (Gran y Pequeño recorrido) del proyecto Catalina.

SENDEROS FEDME		PROYECTO CATALINA			
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		Visible	
GR-262. Etapa 02. Martín del Río-Montalbán	9,87	2,93	29,7%	2,43	24,6%
GR-262. Etapa 03. Montalbán-Peñarroyas	7,60	7,60	100%		
GR-262. Etapa 04. Peñarroyas-Obón	9,48	9,48	100%		
GR-262. Etapa 05. Obón-Alcaine	7,95	7,96	100%		
GR-262. Etapa 06. Alcaine-Oliete	11,14	5,97	53,6%	0,02	0,2%
GR-262. Etapa 07. Oliete-Ariño	9,49	6,68	70,4%	0,17	1,8%
GR-262. Etapa 08. Ariño-Albalate del Arzobispo	17,86	12,27	68,7%	5,59	31,3%
GR-262. Etapa 09. Albalate del Arzobispo-Samper de Calanda	24,46	17,82	72,9%	3,70	15,1%
GR-8. Etapa 04. Peñarroya de Tastavins-Aguaviva	29,62	0,35	1,2%	3,87	13,1%
GR-8. Etapa 05. Aguaviva-Las Planas	20,52	7,06	34,4%	7,32	35,7%
GR-8.1. Etapa 02. La Algecira-Cuevas de Canart	6,36	2,19	34,4%		
GR-8.1. Etapa 03. Cuevas de Canart-Molinos	9,20	7,35	79,9%	1,85	20,1%
GR-8.1. Etapa 04. Molinos-Ejulve	14,81	12,22	82,5%	2,59	17,5%
GR-8.1. Etapa 05. Ejulve-Villarluengo	21,15	7,37	34,8%	0,48	2,3%
PR-TE-009. Villarluengo-Pitarque	17,61	1,66	9,4%		
PR-TE-010. Senda fluvial de Aliaga	8,40	5,15	61,3%		
PR-TE-011.B. Ermita de Santa Bárbara-Valdealgorfa	31,82	11,05	34,7%	10,21	32,1%
PR-TE-012. Torrecilla de Alcañiz-Torrevelilla	17,58	6,08	34,6%	11,51	65,5%
PR-TE-013. Por el Barranco Fondo del Mezquín	19,55	9,20	47,1%	4,68	24,0%

SENDEROS FEDME		PROYECTO CATALINA			
Etiqueta	Longitud (km)	No Visible		Visible	
PR-TE-014.A. La Cerollera-Torrevellilla	11,36	6,85	60,3%	3,51	30,9%
PR-TE-014.B. Torrevellilla-Convento Carmelitas Descalzas	5,96	2,34	39,3%	3,62	60,7%
PR-TE-016. Foz de Calanda-Monte Talocha	3,80	0,00	0,0%	3,80	100,0%
PR-TE-019. Desierto de Calanda	40,11	4,81	12,0%	23,12	57,6%
PR-TE-045. Utrillas-Utrillas	5,00	2,33	46,5%		
PR-TE-055. Vuelta Al Picuezo	5,94	0,46	7,8%	5,47	92,1%
PR-TE-060. Fuente de las Cascadas-Castel de Cabra	7,97	5,57	69,9%	2,40	30,1%
PR-TE-061. Mirador del Puerto de las Traviesas	5,34	2,40	45,0%	2,94	55,0%
PR-TE-080. La Mata de los Olmos-Berge	9,48	5,33	56,2%	4,15	43,8%
PR-TE-081. Montoro de Mezquita-Mirador de Vallore	2,10	2,10	100%		
PR-TE-084. Camping de Castellote-Ermita de Santa Bárbara	3,60	3,28	90,9%	0,33	9,1%
PR-TE-091. Calejá del Huergo	13,51	10,97	81,1%	2,28	16,8%
PR-TE-092. Ariño-Mirador Sierra de Arcos	9,05	3,06	33,8%	5,98	66,0%
PR-TE-093. Ejulve-Las Calderas	24,71	10,35	41,9%	9,32	37,7%
PR-TE-097. Ruta de las lastras de San José	1,92	0,66	34,4%	0,61	31,7%
PR-TE-098. Alcaine. Ruta de las torres	1,53	0,83	54,3%		
PR-TE-102.B. Josa-La Hoz de la Vieja	8,88	0,46	5,2%		
PR-TE-104. La Zoma-Ermita de San Bernabé	5,12	2,62	51,2%	2,50	48,8%
PR-TE-107.B. Hinojosa de Jarque-Cobatillas	8,00	3,94	49,3%		
PR-TE-108. La Aldehuela-Mirador de La Hoz y Guadalope	1,96	1,96	100%		
PR-TE-111. Cañizar del Olivar-Cañizar del Olivar	10,75	0,79	7,4%	8,32	77,4%
PR-TE-112. Cañizar del Olivar-Mirador Muela Quemada	3,12	1,19	38,1%	1,93	61,9%
PR-TE-113. Escucha-Vuelta Sierra de Sant Just	16,79	8,71	51,8%	7,72	46,0%
PR-TE-119. Valdoria-Cueva Negra	12,74	4,23	33,2%	8,50	66,8%
PR-TE-50.A. Castellote-Jaganta	5,55	5,55	100%		
PR-TE-53.A. Alcorisa-Castellote	24,88	14,53	58,4%	10,36	41,6%
PR-TE-53.B. Vuelta a la Atalaya y Castillo de Castellote	7,16	6,10	85,2%	1,06	14,8%
PR-TE-56.A. Senderos de las Pinturas Rupestres	2,76	1,96	71,2%	0,80	28,9%
PR-TE-58.A. La Ginebrosa-Cerro Tarayola	8,25	5,07	61,5%	3,18	38,5%
PR-TE-58.B. Sendero Mirador de la Tarayola	37,29	14,82	39,7%	22,48	60,3%
PR-TE-62.A. Venta La Pintada-GR 8 (Molinos)	4,56	3,75	82,2%	0,81	17,8%
PR-TE-62.B. La Zoma-Fuente de los Huergos	2,27	1,87	82,6%	0,39	17,4%
PR-TE-99.A. Ruta de la muela de Montalbán	11,88	6,54	55,1%	5,13	43,2%
PR-TE-99.B. Ruta del río Ancho	10,67	9,32	87,3%	1,36	12,7%
TOTAL	628	295,14	47%	196,49	31,3%

En el escenario analizado, tal como se puede ver en la tabla anterior, el proyecto sería visible desde el 31% de la longitud total de los senderos identificados dentro del área de estudio, y siendo alguno de ellos impactado sobre más del 60% de su longitud total. Alguno de los elementos será visible desde 40 de los 53 Senderos FEDME. El **impacto visual** global se categoriza como **MEDIO**, debido a que el impacto total no llega al 50% de la longitud total de estas sendas.

5.10.7. VÍAS VERDES

De forma similar a las carreteras, se ha realizado un análisis sobre las longitudes de Vías Verdes totales y afectadas por la visibilidad de los elementos intrusivos que conforman las infraestructuras del proyecto de Catalina sobre la vía verde identificada, dando como resultado los datos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 63. Datos de visibilidad global en la Vía Verde Entre la estación de Valdealgorfa-Estación Arné (VV de Val de Zafán Tramo Teruel).

VIA VERDE		PROYECTO CATALINA			
Nombre	Longitud (km)	No Visible		Visible	
de Val de Zafán Tramo Teruel	52,21	9,25	46,4%	10,70	53,6%

Algún elemento será visible desde más de la mitad de la longitud de la vía verde, por lo que su afectación por impacto visual se considera **MEDIA-ALTA**.

CAMINO DE SANTIAGO

De forma similar a los elementos lineales anteriores, se ha realizado un análisis sobre las longitudes totales y afectadas por la visibilidad de los elementos intrusivos que conforman el proyecto Catalina en las etapas del Camino de Santiago "Castellón - Bajo Aragón", dando como resultado los datos que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 64. Datos de visibilidad global en las etapas del Camino de Santiago (Castellón – Bajo Aragón) del proyecto de Catalina.

CAMINO DE SANTIAGO		PROYECTO CATALINA			
Etapas	Longitud (km)	No Visible		Visible	
07a Zorita del Maestrazgo-Aguaviva	14,79	0,81	5,5%	3,88	26,2%
08a Aguaviva-Alcorisa	23,13	2,37	10,2%	20,76	89,8%
09a Alcorisa-Andorra	15,22	0,00	0,0%	15,22	100,0%
10a Andorra-Albalate del Arzobispo	22,02	3,74	17,0%	18,28	83,0%
11a Albalate del Arzobispo-Belchite	32,95	1,29	3,9%	8,33	25,3%
TOTAL	108	8,21	7,6%	66,48	61,5%

Se trata de un elemento con una **afectación MEDIA-ALTA**, siendo visible algún elemento del proyecto desde más del 60% de la longitud total de las etapas, siendo la etapa más afectada la 9ª de Alcorisa a Andorra, puesto que algún elemento será visible durante la totalidad del recorrido.

VÉRTICES GEODÉSICOS Y MIRADORES

En la tabla se puede ver el nombre de cada uno de los vértices geodésicos, así como los miradores de Aragón identificados dentro del área total de alcance visual global del proyecto. Los propios vértices geodésicos, tal como se ha indicado anteriormente, pueden hacer las veces de miradores, así como de puntos intermedios de rutas de senderistas.

Tabla 65. Datos de visibilidad global del proyecto Catalina en los vértices geodésicos.

PROYECTO CATALINA			PROYECTO CATALINA		
Nombre	Altitud (msnm)	Visibilidad	Nombre	Altitud (msnm)	Visibilidad
Abellares	466,70	Visible	Las Sierras	1.127,55	Visible
Agudillo	397,30	Visible	Loma Obón	1.073,46	Visible
Alcaine	551,10	Visible	Majalinos	1.600,85	Visible
Atalaya	753,10	No Visible	Mojones	1.427,49	No Visible
Atalaya	927,25	Visible	Montalvos	963,22	Visible
Blanco	845,17	Visible	Monte Ardid	452,67	Visible
Cabeza Gorda	516,44	Visible	Morrón	789,60	Visible
Cabezo de Aliaga	1.229,74	Visible	Muela Alta	1.092,06	Visible
Campillo	1.127,48	Visible	Muela de Montalbán	1.293,85	Visible
Cantera del Lugar	968,59	Visible	Peña Blanca	465,73	Visible
Capotin	985,11	Visible	Peñalisa	1.414,00	No Visible
Castellar	840,04	Visible	Puig Moreno	464,52	Visible
Catma	728,34	Visible	Romero	800,51	Visible
Cerero	855,15	Visible	San Just	1.523,20	Visible
Chinchol	439,83	Visible	Santa Bárbara	624,10	Visible
Cielo	1.147,44	Visible	Saso	787,14	Visible
Coronas	854,50	Visible	Sierra	331,89	Visible
Cuervo	512,09	Visible	Sierra	1.480,38	No Visible
Encarnación	433,26	Visible	Tablada	1.081,13	Visible
Fogoñan	968,98	Visible	Tajonera©	805,96	Visible
Fornoles	744,07	Visible	Tres Mojones	1.617,97	Visible
Ginebrosa	891,96	Visible	Trinidad	1.547,04	Visible
Guardias	893,70	Visible	Umbría de la Sierra	1.390,00	Visible
La Tornera	925,61	Visible	Valdecarretas	534,96	Visible
Las Planetas	434,45	Visible	Zoma	1.144,14	Visible

Tabla 66. Datos de visibilidad global del proyecto Catalina en los Miradores de Aragón.

PROYECTO CATALINA			
Nombre	Altitud (msnm)	No Visible	Visible
Castillo	854,00		X
El Mezquín	554,59	X	
El Pilón	873,34		X
El Salto de San Juan	1.013,00	X	
Ermita El Llovedor	797,00	X	
La Estanca de Alcañiz	350,00		X
La Predicadora	684,89		X

PROYECTO CATALINA			
Nombre	Altitud (msnm)	No Visible	Visible
Las Saladas de Alcañiz	359,75		X
Santa Bárbara	607,49		X
Tarayola	695,38		X

Con respecto a los vértices geodésicos, la visibilidad será muy elevada, puesto que algún elemento será apreciable desde 46 de los 50 identificados dentro del área de estudio, escenario análogo al de los Miradores de Aragón, puesto que de los 10 existentes en el área de alcance visual máximo, únicamente desde 3 de ellos no será visible ninguna de las infraestructuras proyectadas. Por lo que se puede decir que el **impacto** en los vértices y miradores será **ALTO**.

5.11. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

5.11.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

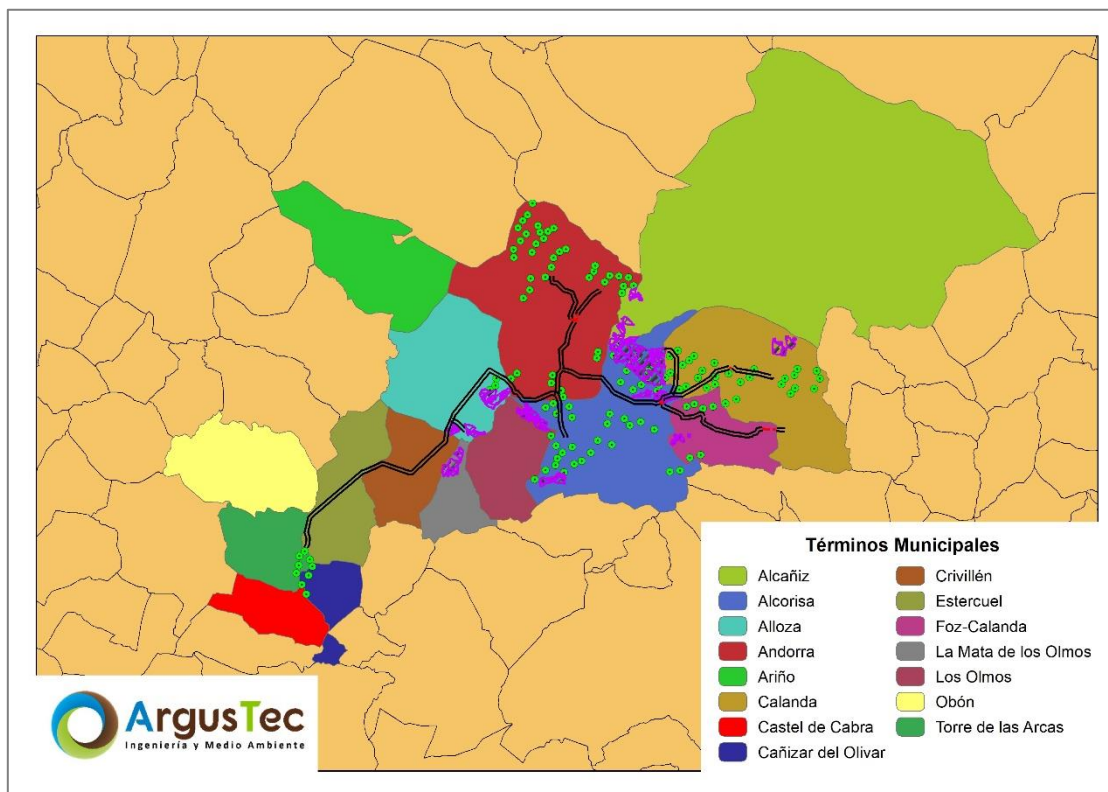
Las infraestructuras proyectadas recaen sobre un total de **15 términos municipales**, todos ellos pertenecientes a la provincia de **Teruel**. Las comarcas afectadas son mayoritariamente las Comarcas de **Bajo Aragón** y **Andorra-Sierra de Arcos**, y en menor medida, la Comarca de **Cuencas Mineras**. En la siguiente tabla se muestran los términos municipales afectados, así como la comarca a la que pertenece cada uno de ellos.

Tabla 67. Términos municipales y comarcas afectadas por el proyecto.

Término Municipal	Comarca
Alloza	Andorra - Sierra de Arcos
Andorra	
Ariño	
Crivillén	
Esteruel	
La Mata de los Olmos	Bajo Aragón
Los Olmos	
Alcañiz	
Alcorisa	
Calanda	
Foz-Calanda	
Obón	Cuencas Mineras
Torre de las Arcas	
Cañizar del Olivar	
Castel de Cabra	

En la siguiente imagen, se puede ver la extensión de los municipios mencionados, y la ubicación del proyecto:

Figura 59. Términos municipales afectados por el proyecto.



5.11.2. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio cuantitativo de la dimensión, estructura, evolución y características de las poblaciones humanas. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios objeto de estudio. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km² y las de densidad en habitantes por km².

Tabla 68. Datos sobre el territorio. Términos municipales y demografía.

Nombre	Total Población	Superficie (km ²)	Densidad (hab/Km ²)
Alloza	553	81,60	6,78
Andorra	7.201	141,36	50,94
Ariño	665	81,93	8,12
Crivillén	90	42,03	2,14
Esteruel	205	55,59	3,69
La Mata de los Olmos	270	23,73	11,38
Los Olmos	120	44,00	2,73
Alcañiz	16.054	472,12	34,00
Alcorisa	3.252	121,20	26,83

Nombre	Total Población	Superficie (km ²)	Densidad (hab/Km ²)
Calanda	3.755	112,25	33,45
Foz-Calanda	273	38,16	7,15
Obón	35	68,40	0,51
Torre de las Arcas	24	36,87	0,65
Cañizar del Olivar	103	22,29	4,62
Castel de Cabra	95	29,44	3,23

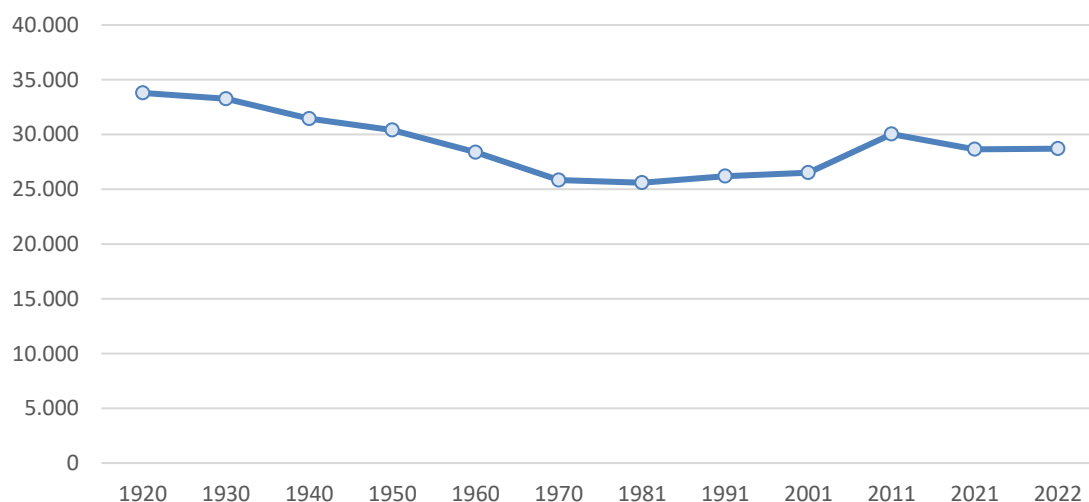
Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), correspondientes al 1 de enero de 2022.

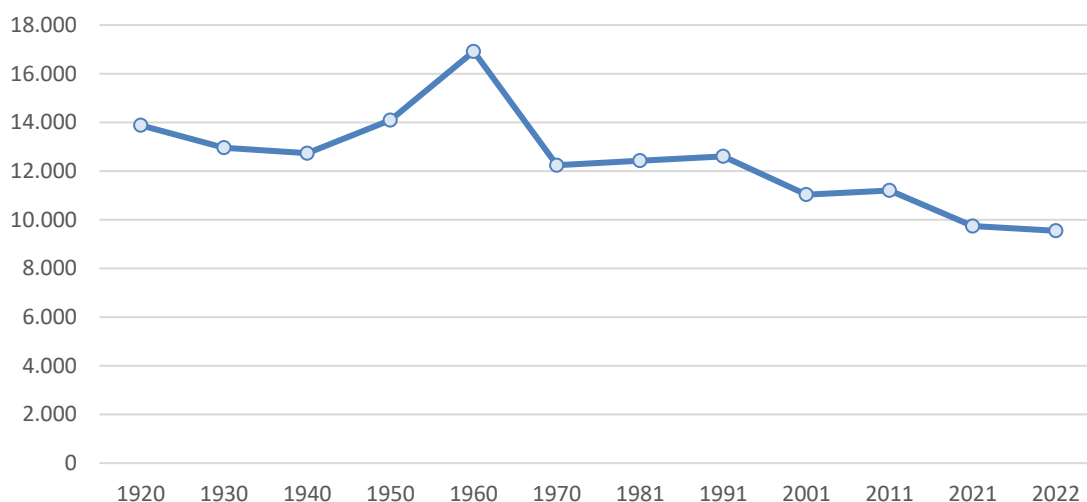
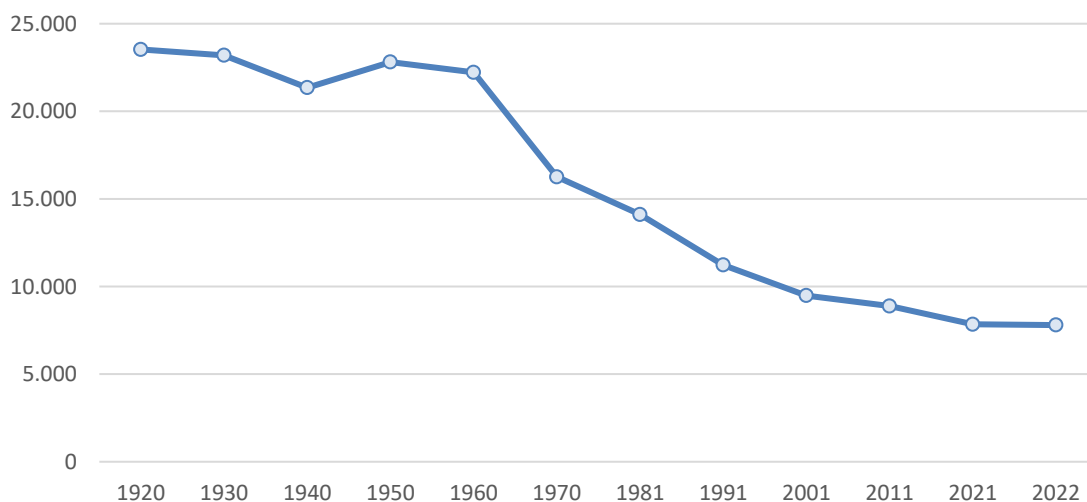
En los siguientes apartados se realiza un análisis estadístico de la evolución de la población en cada una de las comarcas afectadas a partir de los datos extraídos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), correspondientes al 1 de enero de 2022.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Las siguientes graficas muestran la evolución de la población de las comarcas afectadas por las nuevas infraestructuras:

Gráfica 20. Evolución demográfica de la Comarca de Bajo Aragón.



Gráfica 21. Evolución demográfica de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.

Gráfica 22. Evolución demográfica de la Comarca de Cuencas Mineras.


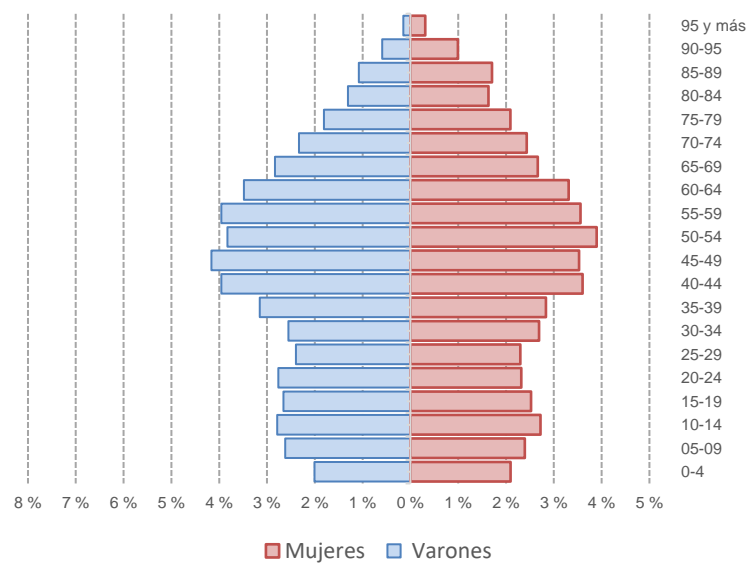
Tal y como se puede ver, las gráficas asociadas a las Comarcas de **Andorra-Sierra de Arcos** y **Cuencas Mineras** tienen un comportamiento similar, con una población en descenso desde los años 70', siendo este más notable en el caso de Cuencas Mineras. En ambos casos, a día de hoy, las curvas de descenso se han estabilizado, aunque aún con una ligera caída.

En el caso de la Comarca de **Bajo Aragón**, la población presenta un descenso constante durante prácticamente la totalidad del Siglo XX. Sin embargo, durante la primera década del Siglo XXI la población presentó un aumento notable, que se va desvaneciendo durante la segunda década hasta nuestros días.

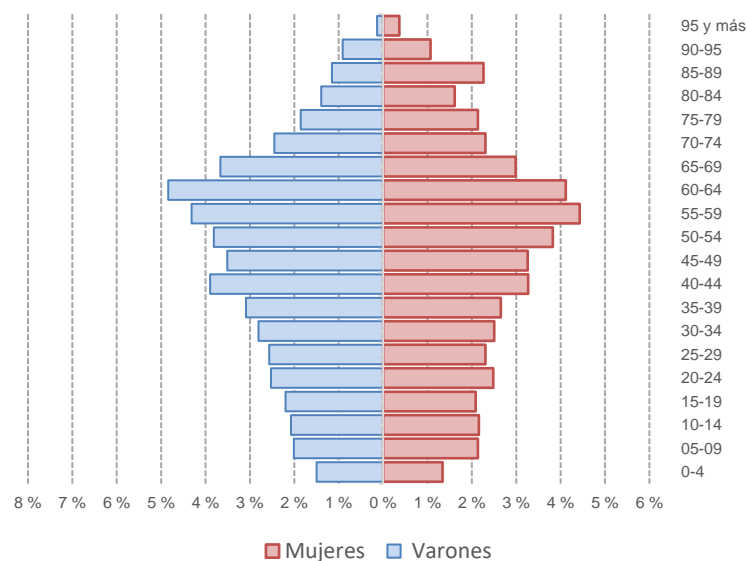
PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras. A partir de los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística a 1 enero 2022 podemos observar las siguientes gráficas:

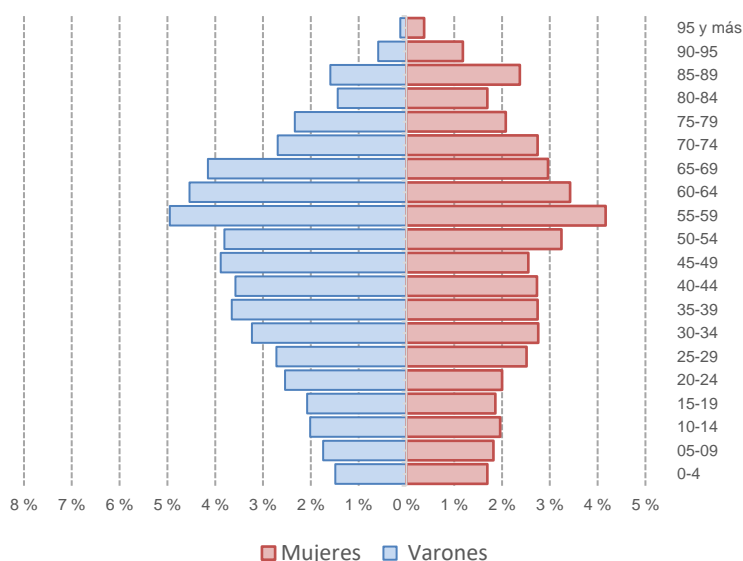
Gráfica 23. Pirámides de población de la Comarca de Bajo Aragón.



Gráfica 24. Pirámides de población de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.



Gráfica 25. Pirámides de población de la Comarca de Cuencas Mineras.



Con respecto a las pirámides de población de cada comarca, si bien tienen una distribución particular, todas representan una **población joven relativamente escasa**, especialmente en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Cuencas Mineras. Este modelo de pirámide refleja una sociedad donde el reemplazo generacional es escaso, lo que hace que se trate de una pirámide de tendencia invertida, vaticinando un envejecimiento paulatino de la población.

MOVIMIENTOS POBLACIONALES

Podemos hablar de dos tipos distintos de movimiento de la población: movimiento natural y movimiento migratorio.

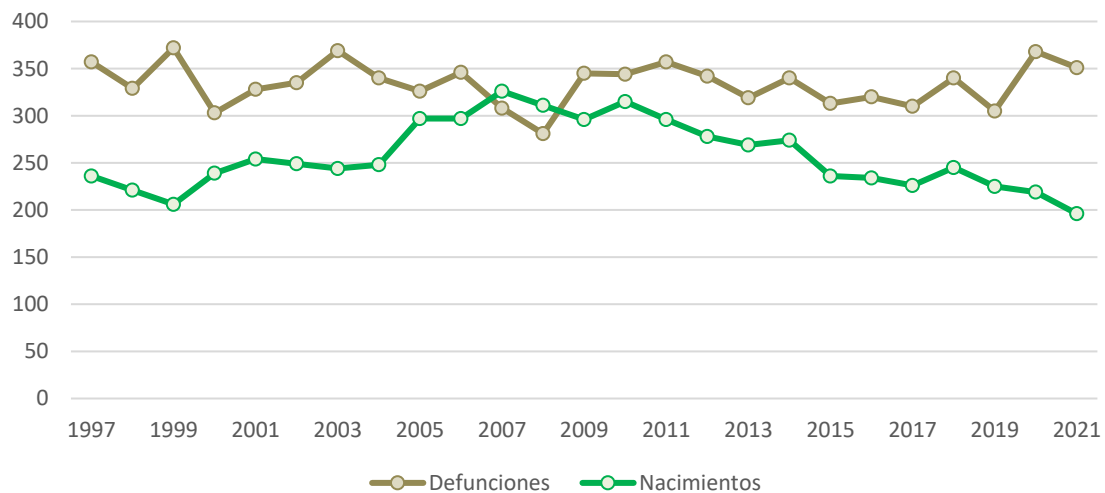
El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población.

Los movimientos migratorios son causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar.

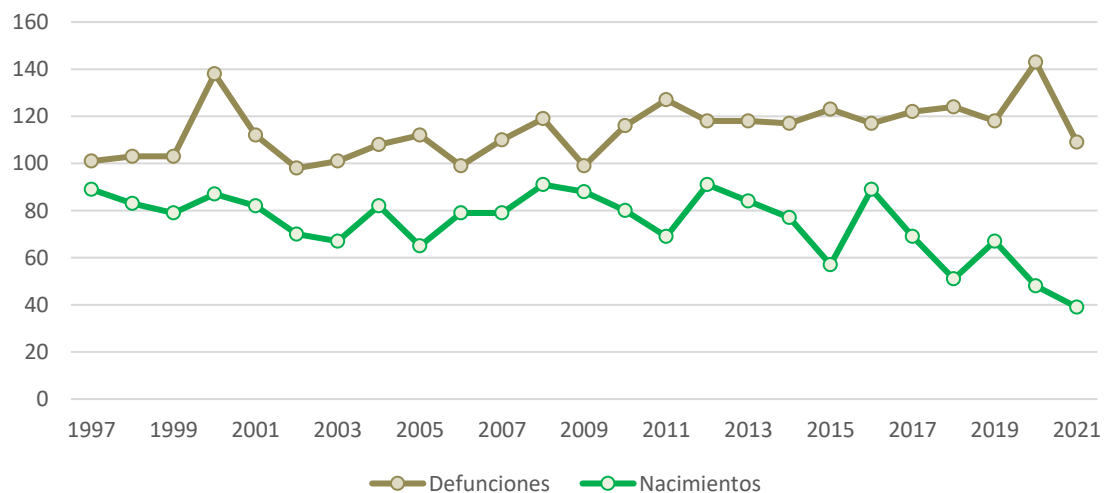
MOVIMIENTOS NATURALES

En las siguientes gráficas se puede apreciar el movimiento natural de la población en las comarcas afectadas durante los últimos años.

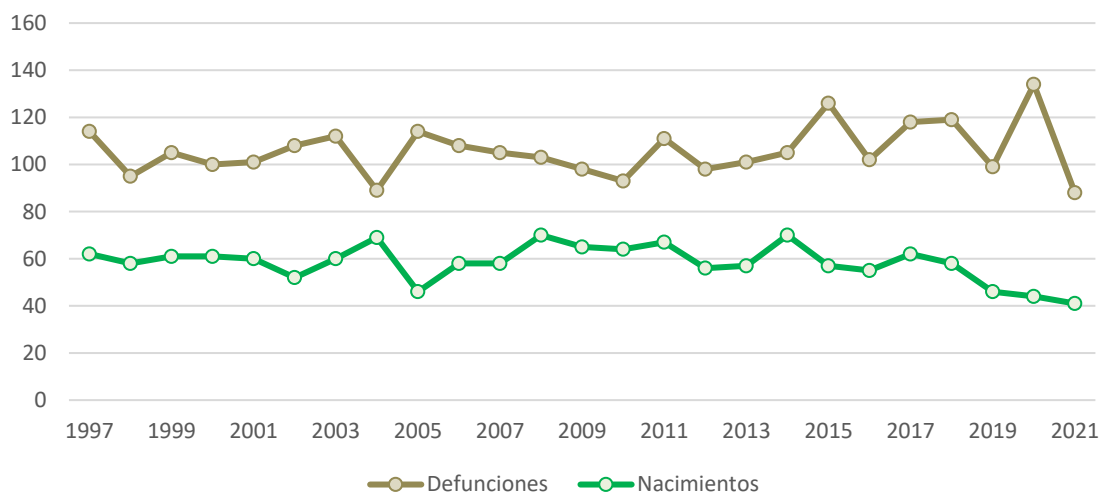
Gráfica 26. Balance de los movimientos de la población de la Comarca de Bajo Aragón.



Gráfica 27. Balance de los movimientos de la población de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.



Gráfica 28. Balance de los movimientos de la población de la Comarca de Cuenca Mineras.

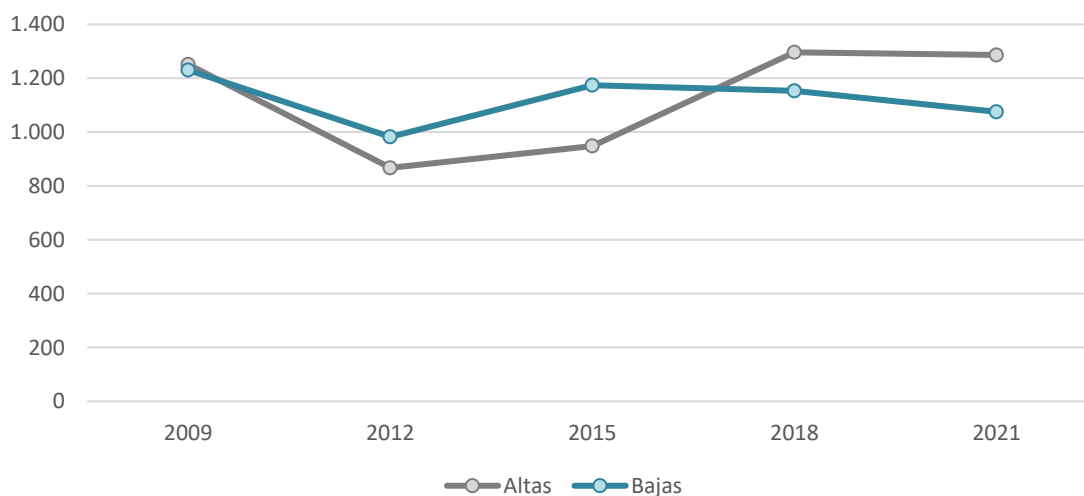


Tal y como se puede ver en las gráficas anteriores, y que ya adelantaban las pirámides poblacionales, los nacimientos quedan muy por debajo de las defunciones en la mayoría de los años, salvo para Bajo Aragón durante los últimos años de la primera década del Siglo XXI. Esta tendencia se ve aún más incrementada en los últimos años, lo que puede vaticinar una desigualdad aún mayor en el futuro.

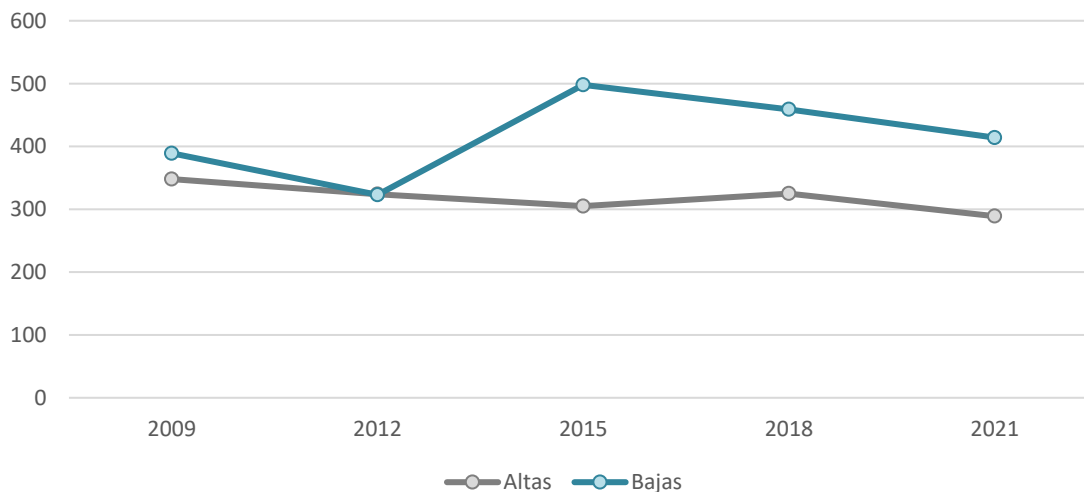
MOVIMIENTOS MIGRATORIOS

En las siguientes gráficas se puede apreciar el movimiento migratorio de la población en las comarcas afectadas durante los últimos años.

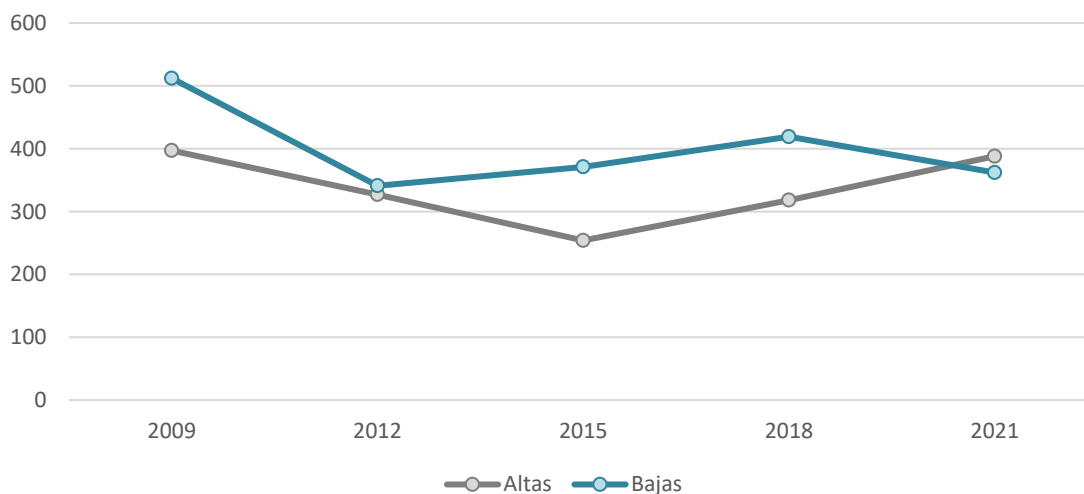
Gráfica 29. Balance de los movimientos migratorios de la población de la Comarca de Bajo Aragón.



Gráfica 30. Balance de los movimientos migratorios de la población de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.



Gráfica 31. Balance de los movimientos migratorios de la población de la Comarca de Cuencas Mineras.

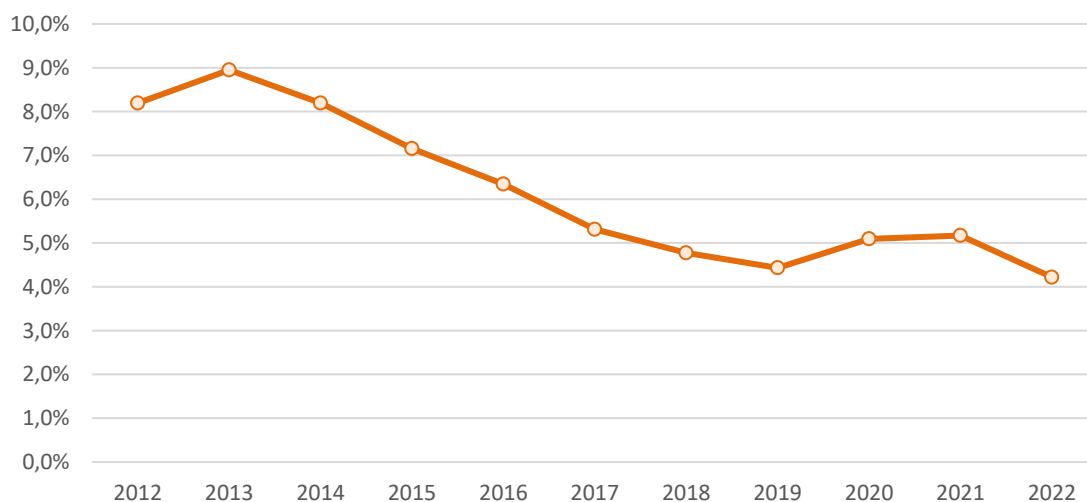


Con respecto al saldo migratorio, las tres comarcas presentan gráficas diferentes. En el caso de Bajo Aragón, se puede apreciar un saldo migratorio negativo hasta 2017, año en el cual se invierte el saldo hasta nuestros días. Para la comarca de Andorra- Sierra de Arcos, el saldo migratorio permanece negativo durante todo el periodo de tiempo analizado. Por último, en la comarca de Cuencas Mineras, el saldo se mantiene negativo desde 2009, sin embargo, en el último año analizado la tendencia se invierte, lo que podría indicar la llegada de nueva población a la comarca en los próximos años.

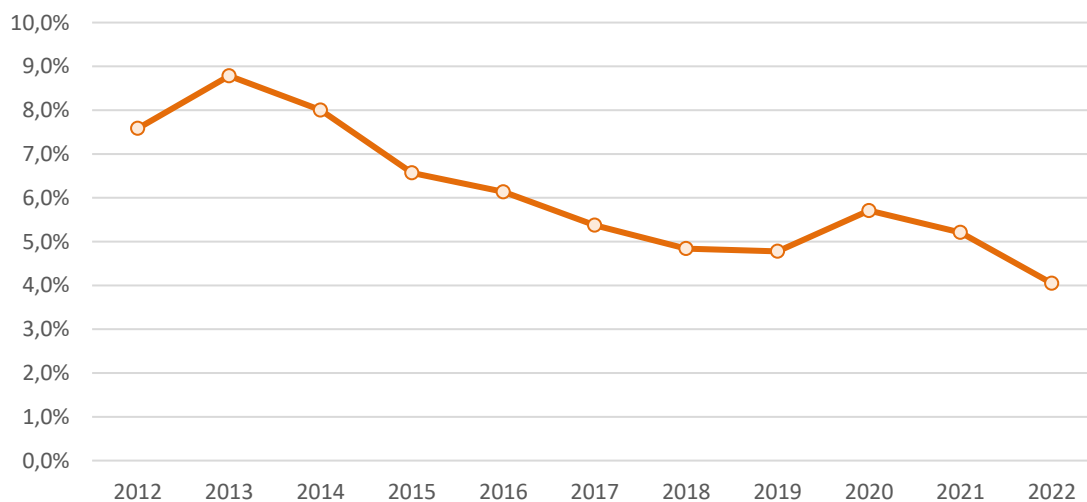
5.11.3. ECONOMÍA

En las siguientes gráficas se puede ver la evolución de la tasa de paro registrada en cada comarca afectada, según los datos obtenidos del Instituto Aragonés de Estadística, hasta el año 2022.

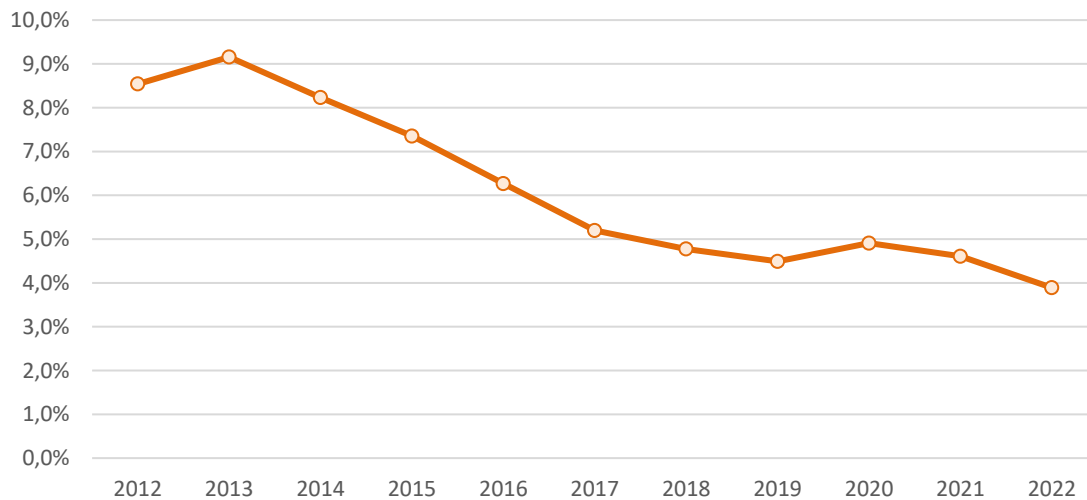
Gráfica 32. Evolución de la tasa de paro en registrada en la Comarca de Bajo Aragón.



Gráfica 33. Evolución de la tasa de paro en registrada en la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.



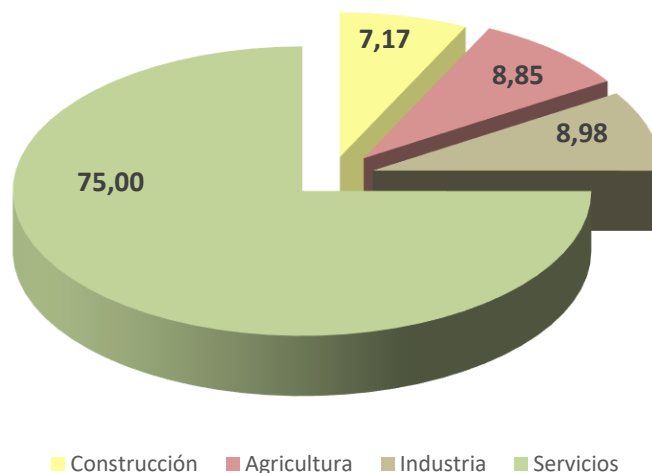
Gráfica 34. Evolución de la tasa de paro en registrada en la Comarca de Cuencas Mineras.



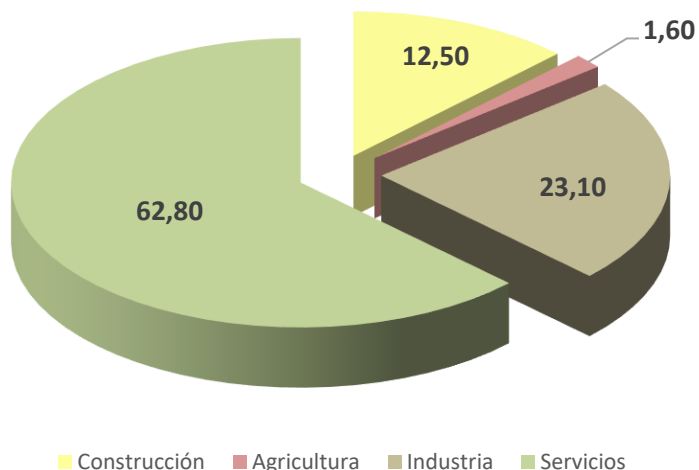
Tal y como se puede apreciar, las gráficas de la tasa de paro de las comarcas analizadas presentan un comportamiento idéntico. En todos los casos, a principios de la segunda década del Siglo XXI se marcan unos registros del paro en torno al 9%, debido a la crisis económica del país del 2008. Superada esta crisis, la tasa de parados disminuye drásticamente a partir de 2013, sin embargo, el impacto de la COVID-19 en 2020 interrumpe la recuperación que venía manteniendo el mercado de trabajo de las comarcas. Una vez superada la pandemia, las comarcas parecen haber recuperado la tendencia negativa de desempleo.

Con respecto a la estructura económica, se han realizado las siguientes gráficas sobre los sectores y el porcentaje de afiliación existente a cada uno de ellos.

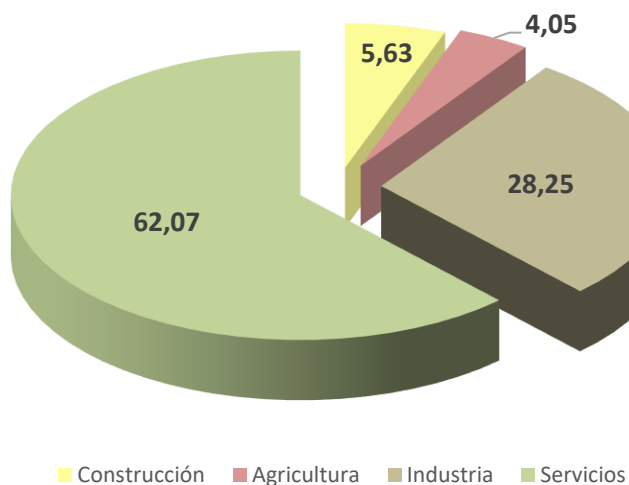
Gráfica 35. Economía por sectores según datos de afiliación de la Comarca de Bajo Aragón.



Gráfica 36. Economía por sectores según datos de afiliación de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos.



Gráfica 37. Economía por sectores según datos de afiliación de la Comarca de Cuencas Mineras.



Como se puede apreciar, en las tres comarcas analizadas el motor de la economía se encuentra en el **sector servicios**, suponiendo también un importante peso la industria en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos y Cuencas Mineras. En las tres comarcas, el sector de la construcción y la agricultura representan los sectores con menor representación económica.

5.11.4. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA, DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y EL URBANISMO Y DESARROLLO RURAL

Considerando la magnitud del Proyecto Catalina su desarrollo contribuiría de forma determinante a la consecución de los objetivos energéticos, medioambientales, tecnológicos y sociales a 2030 establecidos por las distintas instituciones autonómicas, nacionales y europeas.

En cuanto al encaje del Proyecto en la **Estrategia de Transición Justa**, el conjunto del Proyecto se ha desarrollado conforme a los principios de ésta, maximizando el impacto socioeconómico sobre los municipios donde se desarrolle, al impulsar la fuerte creación de empleo, el desarrollo de la economía y la sostenibilidad y cuidado del medio ambiente de la región. En particular, el Proyecto contempla desarrollos en los municipios de Andorra, Alcañiz, Alcorisa, Alloza, Ariño, Calanda, Foz Calanda, Crivillén, Los Olmos, Mata de los Olmos, Torre de las Arcas, Estercuel y Cañizar del Olivar, entre otros, la mayoría de ellos incluidos en el listado de municipios de transición justa. En cualquier caso, es seguro que los beneficios del Proyecto se notarán en todos los municipios de transición justa, así como en el conjunto de la provincia de Teruel y la Comunidad Autónoma de Aragón.

En línea con lo anterior, el Proyecto contará con un plan de empleo basado en la aplicación de políticas de igualdad, fomentando el empleo femenino, jóvenes y personas en situación de desempleo e impulsando la mejora de la competitividad y cohesión social generados por la transición energética. Así, el Proyecto, podrá reforzar un factor productivo local clave como es el capital humano necesario para la industria de las energías renovables, favoreciendo una transición justa, combatiendo la despoblación y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

En el **ámbito económico y al amparo del PNIEC**, la implantación de energías renovables y de tecnologías tan novedosas como la producción de hidrógeno renovable a gran escala, permitirá que en la región aragonesa se desarrollen nuevas cadenas industriales con un alto componente innovador y con una gran importancia estratégica tanto a nivel nacional como europeo; aportando significativos beneficios socioeconómicos para los municipios afectados y para la región en términos de desarrollo económico, mejora de la balanza comercial y mayor recaudación fiscal. El Proyecto aspira a que los nuevos sectores industriales asentados en la región, tras el desarrollo de este, tengan un crecimiento exponencial en el corto y medio plazo, permitiendo la reindustrialización de la región y el crecimiento del tejido empresarial actual, afianzando el posicionamiento de Aragón en el mercado internacional de las

energías renovables, en general, y de la producción de hidrógeno renovable, en particular.

Por otra parte, de acuerdo con el Anexo I "Municipios mineros afectados" del Real Decreto 675/2014, de 1 de agosto, por el que se establecen las bases reguladoras de ayudas para el **impulso económico de las comarcas mineras del carbón**, mediante el desarrollo de proyectos de infraestructuras y proyectos de restauración de zonas degradadas a causa de la actividad minera, la mayoría de los municipios afectados por el proyecto están considerados como municipios mineros, quedando únicamente fuera de este alcance Crivillén, Los Olmos y La Mata de los Olmos.

En el RD 675/2014, de 1 de agosto, se considera que: "Aunque a lo largo de los anteriores Planes del Carbón se ha fomentado la creación de infraestructuras que permitieran un desarrollo alternativo de las comarcas mineras, este proceso, aunque muy avanzado, requiere todavía de esfuerzos adicionales para alcanzar el objetivo de permitir un desarrollo alternativo eficaz de dichas comarcas."

De modo que en este sentido el proyecto contribuye a la creación de un tejido industrial alternativo centrado en las energías renovables dando una alternativa a la explotación y uso energético tradicional del carbón.

El Proyecto contribuye, a nivel regional, al desarrollo del espacio rural y al equilibrio territorial. Por tanto, se encuentra claramente alineado con la **EOTA**, así como con el **Convenio de Transición Justa (CTJ) de Andorra - Sierra de Arcos**.

El Proyecto tendrá un impacto directo y significativo en la economía, en el empleo y en el desarrollo de la industria de la región y de los municipios afectados por el cierre de las explotaciones mineras y de la central térmica de Andorra, suponiendo un impulso para la zona:

- En el plano social, el Proyecto se encuentra alineado con el Convenio de Transición Justa (CTJ) de Andorra - Sierra de Arcos, ayudando en la reubicación de las personas desempleadas como consecuencia del cierre de las explotaciones mineras y de la central térmica de Andorra.
- En el plano territorial, el Proyecto contribuye, a nivel regional, al desarrollo del espacio rural y al equilibrio territorial. Se encuentra claramente alineado con la EOTA, fundamentalmente con los siguientes objetivos:

- Objetivo 1. Promover la implantación de actividades económicas en el territorio aragonés. El Proyecto es una actividad económica que favorece la creación de empleo estable.
- Objetivo 6. Compatibilidad Ambiental. El Proyecto contribuye a la lucha contra el cambio climático, alineado con el Acuerdo de París.
- Objetivo 8. Favorecer la cohesión social y evitar situaciones de exclusión social. El Proyecto cuenta con un estudio de los empleos a generar, en el que se pone de relieve un gran hincapié en las posiciones de empleabilidad de mujeres y colectivos en riesgo de exclusión.
- Objetivo 10. Equilibrio demográfico. El Proyecto presta asimismo especial atención a la población joven y femenina, estableciéndose una serie de medidas para fomentar el empleo juvenil.
- Objetivo 11. Gestión de los recursos naturales.
- Objetivo 12. Gestión eficiente de los recursos hídricos.
- Objetivo 13. Gestión eficiente de los recursos energéticos.
- Objetivo 18. Sistema de asentamientos. El Proyecto implantará una importante actividad industrial en la zona, lo que favorecerá el asentamiento de población en el municipio afectado y sus alrededores.
- Objetivo 19. Espacios homogéneos y funcionales. El Proyecto aportará una industria innovadora y sostenible al Parque Empresarial de Andorra y servirá de polo de atracción para otras posibles industrias en la zona.
- Objetivo 20. Promover el mejor conocimiento de los riesgos naturales e inducidos existentes en el territorio y limitar sus efectos sobre las personas y los bienes mediante la adopción de medidas adecuadas. Se han estudiado los riesgos naturales e inducidos del Proyecto, estableciendo las medidas necesarias para minimizarlos.

5.11.5. SALUD HUMANA

PARQUE EÓLICO

Las obras necesarias para la ejecución de las instalaciones eólicas y sus accesos pueden ocasionar molestias sobre las poblaciones más próximas, por el tráfico excesivo de vehículos y de maquinaria pesada.

Por otra parte, durante la fase de explotación, debido al funcionamiento de los aerogeneradores, se producirá un aumento de la presión sonora, tal y como queda reflejado en apartados anteriores. Esto puede derivar en molestias a la población y generar efectos sobre la salud humana.

De forma análoga, se pueden producir molestias por campos electromagnéticos generados por el funcionamiento de los eventos constructivos eléctricos de los aerogeneradores, sin embargo, dada la baja entidad de los potenciales campos electromagnéticos, la distancia que separa las turbinas de los núcleos poblados, así como la altura a la que se ubican dichos elementos (el nacelle del aerogenerador), este efecto se considera no significativo.

PARQUE FOTOVOLTAICO

La producción de electricidad mediante energía solar contribuye a la reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero. Estos gases son generados en la quema de combustibles fósiles, siendo los responsables del cambio climático, y contribuyendo a generar graves problemas ambientales y de salud pública.

Por tanto, se puede indicar que la energía solar no tiene efectos negativos y reduce la contaminación, a diferencia de las fuentes de energía convencionales, las cuales generaran CO₂, el cual afecta negativamente a la salud.

Por todo ello, la energía solar reduciría la demanda de combustibles fósiles y se limitarían las emisiones de gases de efecto invernadero, generando un beneficio para la salud humana, además de favorecer la economía de la zona generando números puestos de trabajo durante toda la vida útil del proyecto.

LÍNEAS ELÉCTRICAS Y SUBESTACIONES

Los impactos que producen este tipo de proyectos sobre la calidad del aire durante la fase de construcción se traducen en alteraciones de los niveles acústicos y de los niveles atmosféricos contaminantes (principalmente por emisión de partículas de polvo). Estas alteraciones, debidas a la actividad de la maquinaria pesada, al transporte de materiales y los movimientos de tierra, pueden generar molestias en las poblaciones cercanas. Estas afecciones pueden derivar en alergias, problemas respiratorios, etc.

En el ámbito donde se desarrollan las obras, tanto en las subestaciones como en las diferentes alternativas de trazado de ambas líneas eléctricas, la incidencia de estos efectos va a ser muy leve al tratarse de zonas abiertas, con alta capacidad dispersante

y sin poblaciones cercanas. Por otra parte, las molestias que puedan producirse quedarán restringidas únicamente a los momentos de mayor actividad, que tendrán lugar sólo durante las horas diurnas y días laborables.

La generación de campos electromagnéticos vinculado a las líneas eléctricas y las subestaciones transformadoras asociadas, donde la transmisión y uso de energía eléctrica a las frecuencias de 50/60 Hz, se incluyen en la categoría de muy baja frecuencia.

El campo electromagnético inducido por una línea depende de múltiples factores, como la disposición física de los conductores y su diámetro y composición, el tipo de apoyo (compacto o en celosía), la distancia entre las fases y entre éstas y el suelo, etc.

Justamente, la altura de los conductores respecto del terreno es uno de los factores que más influyen en la intensidad del campo magnético en la zona transitada por las personas, de modo que, a mayor altura de los apoyos, menor intensidad del campo electromagnético cerca del suelo, aunque esto puede suponer un impacto paisajístico superior.

Si el nivel de campo medido no supera 2 mA/m² de referencia, se puede afirmar que la instalación eléctrica de alta tensión cumple la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en los sitios donde pueda permanecer largos periodos de tiempo.

En relación con la emisión de campos electromagnéticos durante la fase de funcionamiento se considerarán las directrices y recomendaciones establecidas en la normativa y sus actualizaciones para su cumplimiento, principalmente las contenidas en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

El potencial riesgo implícito en el proyecto sobre la salud humana (contaminación acústica, atmosférica, lumínica, campos electromagnéticos, etc.) es en todo caso dependiente de la distancia entre los elementos generadores y la población susceptible de experimentarlos. Por este motivo, se ha analizado la presencia de núcleos poblados en el entorno de la línea, pudiendo comprobarse que el más próximo (Foz-Calanda) presenta una distancia mínima de 396,49 metros con respecto al trazado de la LAAT objeto de estudio. Se recoge en la siguiente tabla la relación de los núcleos poblados que presentan una distancia inferior al kilómetro y medio con respecto a alguno de los

elementos constructivos que componen el proyecto, así como la distancia y la denominación del propio elemento.

Tabla 69. Núcleos de población identificados en el entorno inmediato del proyecto ($d < 1,5$ km).

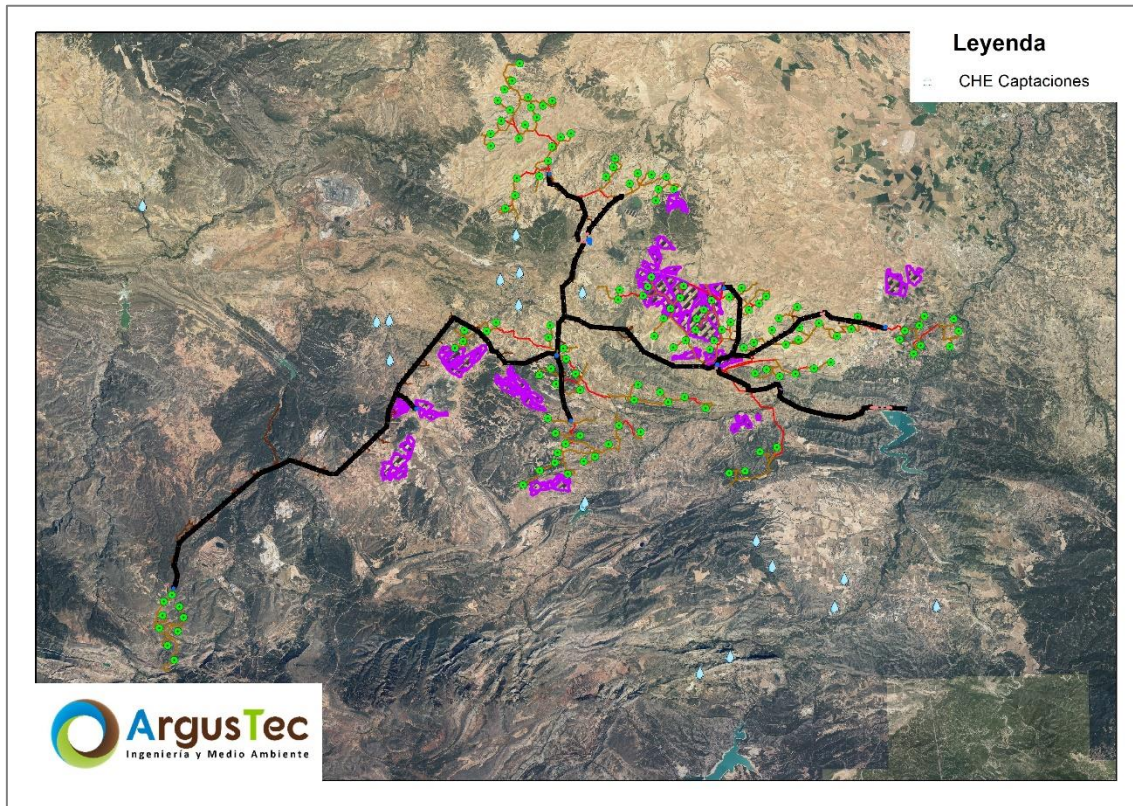
Nombre	Habitantes (Nº)	Distancia (m)	Elemento
Foz-Calanda	245	396,49	T12K
Calanda	3.748	1.183,78	CA7-02
Alcorisa	3.266	1.213,44	CA3-12
Andorra	7.472	1.218,73	CA4-01
Crivillén	90	1.322,30	T33F

Se ha contrastado además la potencial presencia de zonas y centros educativos en las proximidades de la línea eléctrica con ayuda de la información cartográfica puesta a disposición por el Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR). Se comprueba que hay ningún elemento de dicha naturaleza en el entorno inmediato, siendo el centro más próximo el denominado como "Instituto de Educación Secundaria (IES) Valle Del Guadalope", ubicado en la Paseo Alcañiz, 27, en Calanda, cuya distancia mínima con respecto al eje de la línea eléctrica aérea objeto de estudio es de 1,34 km.

CAPTACIONES DE AGUA POTABLE

Por otra parte, utilizando la cartografía oficial de la Confederación Hidrográfica del Ebro, se ha realizado un análisis de las captaciones de agua potable del entorno, dando como resultado la existencia de varios pozos y manantiales en el entorno, pero ninguno de ellos afectado de forma directa, y muy alejados como para considerar una posible afectación indirecta, encontrándose todos ellos a más de 500 m de las infraestructuras proyectadas. En la siguiente figura, se pueden ver los elementos constructivos y los puntos de captación de agua.

Figura 60. Puntos de captación de agua potable de la CHE y las infraestructuras en proyecto.



En la siguiente tabla se pueden ver las captaciones de agua potable más cercanas a las infraestructuras en proyecto, así como las distancias del elemento más cercano, en un radio de 2 km.

Tabla 70. Identificación de las captaciones de agua potable de la CHE más cercanas al proyecto.

ID	UTM ETRS89 H30		TIPO	TM	RIO	DISTANCIA (m)
	X	Y				
2919-2-0008	717.989	4.539.450	POZO	ANDORRA	REGALLO	722,89
2918-5-0009	714.523	4.542.469	POZO	ANDORRA	REGALLO	788,68
2919-6-0011	718.124	4.528.490	POZO	ALCORISA	GUADALOPILLO	1.012,75
2919-6-0013	718.128	4.528.481	POZO	ALCORISA	GUADALOPILLO	1.021,24
2919-6-0001	718.024	4.528.338	MANANTIAL	ALCORISA	GUADALOPILLO	1.035,50
2819-4-0041	707.916	4.535.940	MANANTIAL	ALLOZA	ESCURIZA	1.204,04
2919-1-0054	714.642	4.538.807	SONDEO	ANDORRA	REGALLO	1.400,25

5.12. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de

vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. Las figuras de planeamiento urbanístico correspondientes a los municipios afectados son las siguientes:

- **Ámbito Autonómico**, Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Ámbito Provincial**, Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con Ámbito Provincial de Teruel.
- **Ámbito Municipal**, Normas específicas de los términos municipales:

Tabla 71. Normas específicas de los términos municipales.

Término Municipal	Figura de Planeamiento Urbanístico	Fecha Aprobación
Alloza	Normas Subsidiarias Municipales	06/11/1981
Andorra	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	30/10/2006
Ariño	Normas Subsidiarias Municipales	10/06/1993
Crivillén	-	-
Estercuel	Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano	10/05/1985
La Mata de los Olmos	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	03/06/2022
Los Olmos	-	-
Alcañiz	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	06/05/2013
Alcorisa	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	07/06/2004
Calanda	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	02/05/2013
Foz-Calanda	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	25/07/2001
Obón	Delimitación del Suelo Urbano	30/07/2019
Torre de las Arcas	-	-
Cañizar del Olivar	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	30/11/2005
Castel de Cabra	Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)	09/01/2014

Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA)

Según los datos asociados al servicio web de mapas (Web Map Service – WMS) de urbanismo del Gobierno de Aragón, las infraestructuras proyectadas quedarían dentro de **Suelo No Urbanizable de Categoría General (SNU-G)**.

En el Anexo XXI del presente EsIA, se incluye el informe urbanístico de cada uno de los proyectos objeto de estudio.

5.13. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES

Se han consultado las figuras de ordenación territoriales en el entorno de las infraestructuras proyectadas, dando como resultado la inexistencia de ellas en las inmediaciones del proyecto. Las figuras de ordenación territoriales más próximas son:

- ✓ **Proyecto de Directrices Parciales de Ordenación Territorial de la Comarca del Maestrazgo**, ubicado a 5 km al sur del proyecto.
- ✓ **Plan de Ordenación de los Recursos Natural (PORN) dirigido al Complejo Lagunar de las Saladas de Chiprana**, ubicado a 20 km al norte del proyecto.

5.14. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

5.14.1. VÍAS PECUARIAS

Para el análisis de las vías pecuarias existentes en el entorno de las infraestructuras proyectadas se ha consultado el servicio WMS de Vías Pecuarias puesto a disposición por IDE Aragón. En las siguientes tablas se muestra la afección longitudinal aproximada (metros de solape entre elementos de constructivo y el eje de las VVPP reflejadas en la citada fuente) que origina cada uno de los proyectos objeto de estudio sobre las vías pecuarias.

Tabla 72. Afección longitudinal de los Parques Eólicos sobre las vías pecuarias

Proyecto	VVPP Afectadas	Longitud afectada (m)
PE Catalina I	Vereda Camino de Hajar	11.224,01
	Vereda paso del Mas de España a los Fayos	
	Vereda aso desde Valdorá hasta el Mas Quemado	
	Vereda Camino del Cerro	
	Vereda paso del Mas de España al Mas Bellido	
	Vereda de la Venta de los Caños a Abrevadero de la Zarzuela o Peña el Gato	
	Cordel de la Era Empedrada a la Venta de los Caños	
PE Catalina II	Vereda paso del Salobrar al Camino de la Corrida	9.714,01
	Cordel de la Era Empedrada a la Venta de los Caños	
	Vereda paso de El Grallero	
	Vereda Cañada de Alcañiz a la Ginebrosa	
	Cañada de Madrid-Barcelona	
	Vereda Paso del Abrevadero de la Plana a la Cañada de Alcañiz-Ginebrosa	
	Vereda paso de Alcorisa al Abrevadero de la Fuente la Umbria y Cañada Real Alcañiz-Ginebrosa	
	Vereda paso de Pescarranas a los Olmos por la Orden	
	Vereda paso del Encinar	
	Vereda paso de San Cristobal	
	Vereda Hijuela de la Valfonda	
	Vereda paso de las Ermitas a la Cañda Madrid-Barcelona	
	Vereda Hijuela del Solano del Cabezo del Poquero	
	Vereda paso de los Juanmigueles al Término de Alloza	

Proyecto	VVPP Afectadas	Longitud afectada (m)
	Vereda paso del Chorrillo a Agualaturca	
	Cordel de la Era Empedrada a la Venta de los Caños	
	Vereda paso de la Val de la Presquera	
	Vereda paso de la Loma Aranda	
	Vereda Paso del Abrevadero de la Plana a la Cañada de Alcañiz-Ginebrosa	
	Vereda paso de Valdellera	
	Vereda paso de las Contiendas	
PE Catalina IV	Vereda paso de los Juanmigueles al Término de Alloza	7.945,18
	Vereda paso del Chorrillo a Agualaturca	
	Cordel de la Era Empedrada a la Venta de los Caños	
	Vereda paso de la Loma Aranda	
	Vereda paso de la Val de la Presquera	
	Cañada de Madrid-Barcelona	
	Vereda paso de la Val del Pinar	
	Vereda paso de Alcorisa al Abrevadero de la Fuente la Umbria y Cañada Real Alcañiz-Ginebrosa	
PE Catalina V	Vereda Paso del Abrevadero de la Plana a la Cañada de Alcañiz-Ginebrosa	2.115,12
	Vereda paso de las Contiendas	
	Vereda paso de Valdellera	
	Vereda Cañada de Alcañiz a la Ginebrosa	
	Vereda paso del Cabezo del Cerro	
PE Catalina VIII	Vereda paso del Encinar	5.608,19
	Vereda paso de las Ermitas a la Cañda Madrid-Barcelona	
	Vereda el Conellero	
	Vereda paso del Encinar	
	Vereda Hijueta de la Valfonda	
	Vereda paso de San Cristobal	

Tabla 73. Afección longitudinal de las Plantas Fotovoltaicas sobre las vías pecuarias

Proyecto	VVPP Afectadas	Longitud afectada (m)
PFV Catalina X	Cañada de Madrid-Barcelona	413,26
	Vereda Paso del Abrevadero de la Plana a la Cañada de Alcañiz-Ginebrosa	
	Vereda Cañada de Alcañiz a la Ginebrosa	
PFV Catalina XI	Vereda Paso del Abrevadero de la Plana a la Cañada de Alcañiz-Ginebrosa	58,64
	Cañada de Alcañiz a la Ginebrosa	
	Vereda Paso del Abrevadero de la Plana a la Cañada de Alcañiz-Ginebrosa	
PFV Catalina XII	Vereda paso de las Alchozas	112,35
	Vereda paso del Encinar	
	Vereda El Carrascal	

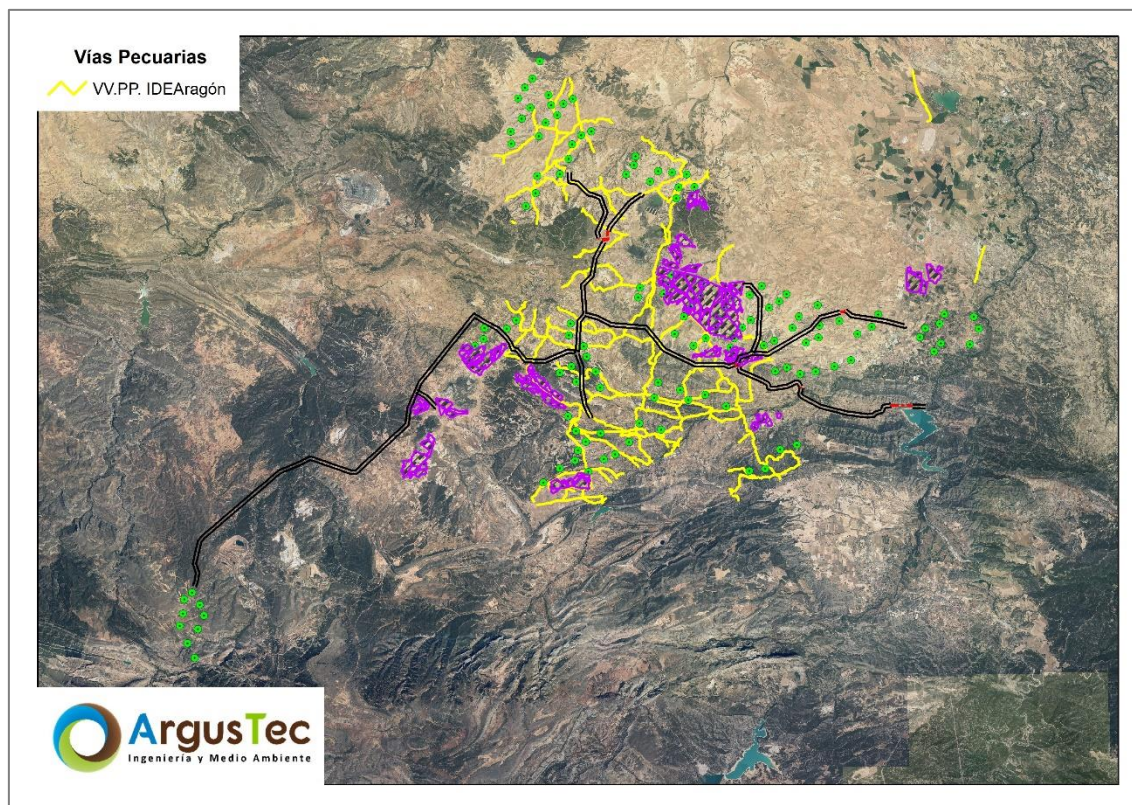
Proyecto	VVPP Afectadas	Longitud afectada (m)
	Vereda Paso de San Bernabé	
	Vereda paso de Pescarranas a los Olmos por la Orden	

Tabla 74. Cruzamientos de las Líneas Aéreas sobre las vías pecuarias

VVPP Cruzamientos	COORD. ETRS89 HUSO30	
	X	Y
CAÑADA DE ALCAÑIZ A LA GINEBROSA	723.911,69	4.535.572,02
CAÑADA MADRID-BARCELONA	720.984,11	4.536.595,87
	721.121,71	4.536.496,40
DE LA ERA EMPEDRADA A LA VENTA DE LOS CAÑOS	713.968,08	4.535.929,52
	716.679,21	4.536.481,56
	719.313,33	4.537.570,14
PASO DE ALCORISA AL ABREVADERO DE LA FUENTE LA UMBRÍA Y CAÑADA REAL	723.001,75	4.535.514,99
	723.043,32	4.535.567,01
	723.046,69	4.535.576,27
	723.050,29	4.535.586,14
PASO DE EL GRALLERO	720.542,60	4.537.276,49
	720.550,83	4.537.141,56
PASO DE LA Balsa Nueva a la Carretera de Calanda	717.189,21	4.539.987,02
	717.193,80	4.539.978,67
	717.200,42	4.539.967,41
	717.203,54	4.539.962,35
PASO DE LA LOMA ARANDA	717.132,61	4.535.101,76
PASO DE LA PIÑUELA A LA VIRGEN	716.760,40	4.537.854,46
	716.765,01	4.537.850,24
PASO DE LA VAL DE PRESQUERA	716.879,95	4.534.745,26
PASO DE LAS ALCHOZAS	714.339,93	4.535.747,30
PASO DE LAS ALCHOZAS	714.350,40	4.535.763,07
PASO DE VAL DE ARIÑO AL ABREVADERO DEL PERLE	717.840,00	4.541.602,73
	718.014,74	4.541.570,02
PASO DEL ABREVADERO DE LA PLANA A LA CAÑADA REAL	725.737,49	4.534.989,21
	725.874,18	4.536.958,50
	726.085,53	4.536.885,41
	726.091,56	4.536.874,23
	726.662,62	4.536.070,33
PASO DEL CHORRILLO A AGUALATURCA	716.726,10	4.537.385,09
PASO DEL MAS DE ESPAÑA A LOS FAYOS	718.805,10	4.543.321,16
PASO DEL MAS DE ESPAÑA AL MAS DE BELLIDO	718.325,24	4.542.661,03
	718.388,49	4.542.662,78
PASO DEL SALOBRAR AL CAMINO DE LA CORRIDA	717.486,20	4.540.609,81
VENTA DE LOS CAÑOS A ABREVADERO DE LA ZARZUELA	716.359,04	4.545.117,19
	717.056,17	4.544.702,42
	720.036,10	4.544.461,31
VEREDA "CAMINO DE HÍJAR"	713.248,64	4.536.418,78
	713.330,77	4.536.524,57

En la siguiente imagen se puede ver la posición relativa de las infraestructuras proyectadas con respecto a las vías pecuarias.

Figura 61. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.



5.14.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Se comprueba con ayuda de la información cartográfica disponible en la base de datos de Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDE Aragón) la presencia de varios Montes de Utilidad Pública en el entorno del proyecto. En la siguiente tabla, se pueden ver los datos principales de los Montes afectados por el proyecto, siendo estos el nombre, titular, matrícula y su superficie oficial.

Tabla 75. Montes de Utilidad Pública del entorno de los proyectos, y afectados por estos de forma directa.

MUP	Titular	Matrícula	Área (ha)
CUARTELES NORTE, ESTE, SUR Y OESTE	AYTO DE ALCORISA	44000353	4.942,00
EL PINAR	AYTO DE CRIVILLEN	44000064	590,00
LA MANGRANERA	AYTO DE ALCAÑIZ	44000332	1.089,72
LA VAL Y BARRANCOS	AYTO DE FOZ-CALANDA	44003093	1.137,00
PINAR DE PROPIOS	AYTO DE ALLOZA	44000120	410,00
PINAR DEL COMUN	AYTO DE ALLOZA	44000119	2.457,00
RADIGUERO Y SOLANA	AYTO DE CRIVILLEN	44000065	1.028,00

En la siguiente tabla se refleja la afección, por proyecto, que supondría la ejecución del proyecto "Catalina" sobre cada uno de los MUPs identificados:

Tabla 76. Afección superficial directa de los Parques Eólicos y Plantas Fotovoltaicas proyectadas.

MUP	Titular	Propietario	Proyecto	Área (ha)
CUARTELES NORTE, ESTE, SUR Y OESTE	44000353	Ayto. de Alcorisa	PE Catalina II	16,76
			PE Catalina IV	12,85
			PE Catalina V	11,37
			PE Catalina VIII	15,00
			PFV Catalina X	317,99
			PFV Catalina XI	0,01
LA MANGRANERA	44000332	Ayto. de Alcañiz	PFV Catalina XII	2,89
	44000119	Ayto. de Alloza	PFV Catalina X	114,26
Pinar del Común	44000119	Ayto. de Alloza	PE Catalina V	3,67
LA VAL Y BARRANCOS	44003093	Ayto. de Foz-Calanda	PFV Catalina VI	0,37

Tabla 77. Afección de la Línea Eléctrica de evacuación (m²).

Denominación	Elemento que afecta						Superficie afección (m²)
	Accesos apoyos	Acopios Apoyos	Cimentaciones Apoyos	Zanja LSAT	Acopios LSAT	Vuelo LAAT	
Cuarteles Norte, Este, Sur y Oeste	14.023,69	26.477,27	744,16	397,59	610,69	59.678,05	101.931,45
El Pinar	3.751,01	7.133,12	350,12			51.435,52	62.669,78
Pinar de Propios	3.933,80	9.454,93	293,84			39.926,34	53.608,91
Pinar del Común	6.054,10	8.943,90	292,78			46.004,55	61.295,33
Radiguero y Solana	5.740,30	8.948,20	275,45			32.868,01	47.831,96
TOTAL	33.502,90	60.957,42	1.956,36	397,59	610,69	229.912,48	327.337,43

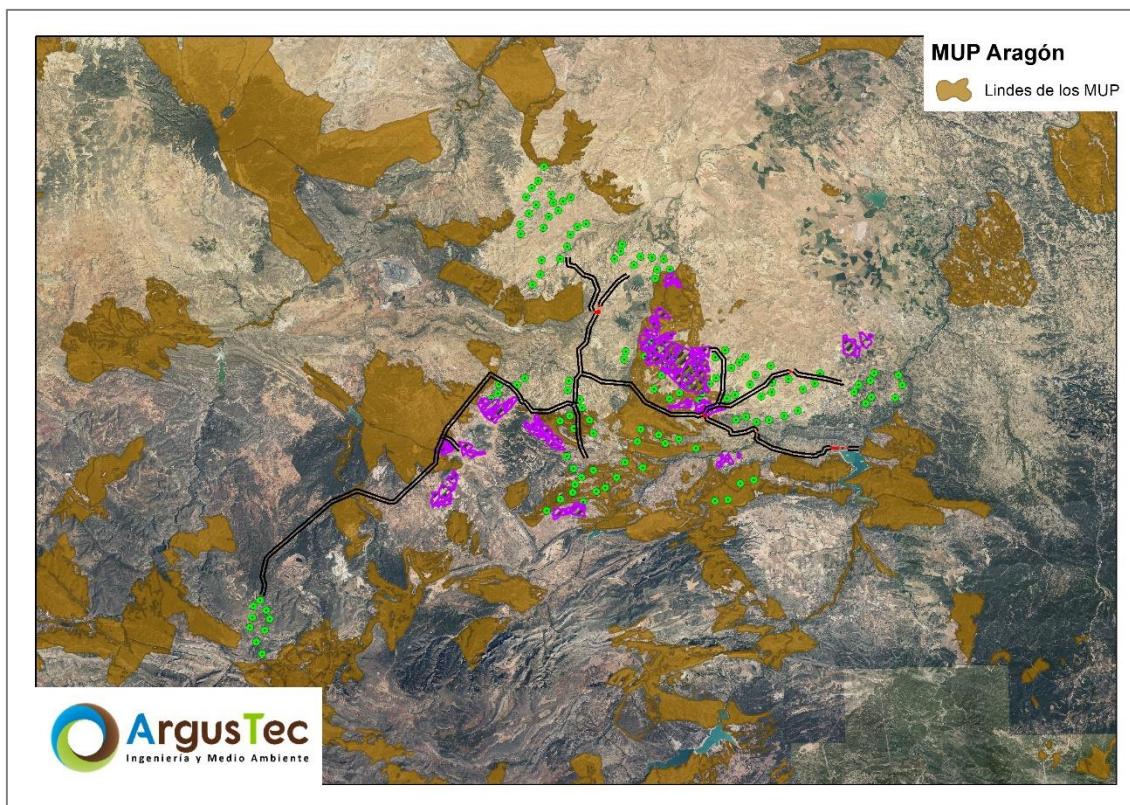
En el caso de la afección por el vuelo, se debe tener en cuenta que únicamente sería afección indirecta por servidumbre, salvo en aquellas porciones de MUP en las que exista vegetación arbolada, en cuyo caso podría ser necesaria la ejecución de talas y/o podas.

Tabla 78. Resumen de superficie afectada y porcentaje de ocupación sobre el total del MUP.

MUP	Afección	
	Área (ha)	Prnct. (%)
CUARTELES NORTE, ESTE, SUR Y OESTE	430,12	8,70%
EL PINAR	6,06	1,03%
LA MANGRANERA	114,26	10,49%
LA VAL Y BARRANCOS	8,48	0,75%
PINAR DE PROPIOS	5,36	1,31%
PINAR DEL COMUN	6,50	0,26%
RADIGUERO Y SOLANA	4,70	0,46%

En la siguiente imagen se muestran todos los MUP presentes en el entorno del proyecto:

Figura 62. Montes de Utilidad Pública que presentan afección con el proyecto.



5.14.3. PATRIMONIO CULTURAL

VER ANEXO XXV: SOLICITUDES DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL

Se ha realizado una solicitud para la ejecución de una prospección arqueológica superficial en la zona de los activos de generación e infraestructuras de evacuación, la cual queda anexada al presente Estudio de Impacto Ambiental como **Anexo XXV**. Una vez realizada la prospección, se entregará un informe con la metodología, resultados y conclusiones de la prospección, así como las medidas preventivas y correctoras que se estimen oportunas, y se entregará a la administración competente.

5.14.4. BIENES DE INTERÉS CULTURAL, YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS BIENES MATERIALES

BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y YACIMIENTOS

Utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), el catálogo de datos abiertos del Gobierno de Aragón, así como la base Topográfica a escala 25:000 (BTN25) del Instituto Geográfico Nacional (IGN), se han identificado los yacimientos arqueológicos, Bienes de Interés Cultural (BIC) y Monumentos presentes en un entorno de 10 km con centro en los elementos constructivos del proyecto "Catalina". El resultado se muestra en las siguientes tablas, pudiendo apreciarse la distancia mínima existente entre cada uno de los elementos y la infraestructura objeto de estudio de mayor proximidad.

Tabla 79. Distancia existente entre las infraestructuras y los BICs identificados. IDEAragón.

BIC	Categoría	Distancia (m)
Monasterio del Olivar	Monumento	320,80
Poblado Ibérico del Cabezo de la Guardia	Zona arqueológica	624,85
La Coscollosa II	Monumento	1.526,93
La Peña Blanca de la Coscollosa	Monumento	1.556,86
Castillo de Calanda	Zona arqueológica	1.874,46
Camino Viejo de Aguaviva I	Monumento	2.009,37
Solana del Pudial	Monumento	2.103,22
Corral del Polígono Industrial	Monumento	2.288,84
Castillo de Torre de Las Arcas	Monumento	3.487,68
El Palao II	Monumento	4.768,24
Val de Jubeles I	Monumento	5.216,09
Torre Piquer	Monumento	5.359,97
La Lastra I	Monumento	5.571,50
La Lastra II	Monumento	5.579,06
Abrigo del Tollo de la Morera	Monumento	6.064,72
Abrigo del Tollo de la Morera	Monumento	6.069,24
Castillo - Palacio Arzobispal	Monumento	6.297,17
Frontón de la Cueva del Pez	Monumento	6.618,15
La Fuentecilla	Monumento	6.663,24
Recueno del Río la Torre	Monumento	6.830,21
Los Pozos Boyetes	Monumento	6.860,13
El Portillo I	Monumento	6.933,39
Solana de Arzani	Monumento	6.996,29
Camino de Obçñ I	Monumento	7.005,82
Camino de Obçñ II	Monumento	7.009,21

BIC	Categoría	Distancia (m)
Castillo De Buñol	Zona arqueológica	7.025,03
La Negueruela II	Monumento	7.211,36
Los Estrechos I	Monumento	7.237,59
Costera Fría I	Monumento	7.346,88
La Jabonera II	Monumento	7.348,24
Peña de las Cruces	Monumento	7.399,69
El Cerrao	Monumento	7.409,87
Val de Farezares	Monumento	7.473,18
Los Estrechos II	Monumento	7.498,95
La Negueruela I	Monumento	7.547,10
Regadío Alto II	Monumento	7.640,12
Hocino de Chornas	Monumento	7.663,20
La Negueruela III	Monumento	7.666,14
Subidor del Batán	Monumento	7.732,05
Regadío Alto I	Monumento	7.755,13
Camino Pago el Royal I	Monumento	7.790,54
Pago El Royal I	Monumento	7.794,97
Covacho de los Chaparros II	Monumento	7.825,32
Los Chaparros	Monumento	7.995,66
Cueva del Chopo	Monumento	7.995,66
Recodo de los Chaparros II	Monumento	8.072,42
Recodo de los Chaparros I	Monumento	8.095,29
Pago El Royal II	Monumento	8.199,95
Las Valellas	Monumento	8.346,23
Hocino de Chornas	Monumento	8.567,21
Abrigo del Hocino del Pozo el Mortero	Monumento	8.570,87
Torre del Campamento	Monumento	8.632,35
Lastra de las Horcas	Monumento	8.737,58
Muralla de Alcañiz	Monumento	9.020,36
Castillo de la Concordia o Calatravo	Monumento	9.116,67
Castillo de los Templarios	Monumento	9.128,24
Los Baños II	Monumento	9.292,60
Castillo de la Encomienda	Zona arqueológica	9.813,35
S3-3/Ciudad del Motor 8	Monumento	9.937,76

Tabla 80. Distancia existente entre las infraestructuras y los monumentos identificados. BTN25

Monumento	Distancia (m)
Pilar de San Miguel	796,09
Capilla de San Marcos	2.213,24
Monumento a la Jota	6.479,28
Monumento al Tambor	6.499,37

Monumento	Distancia (m)
Monumento al Tambor	8.280,29
Monumento al Olivo	8.979,71
Fuente de los 72 caños	9.268,47

Tabla 81. Distancia existente entre las infraestructuras y los yacimientos identificados. BTN25

Yacimiento	Distancia (m)
Pinturas Rupestres los Chaparros	7.795,46
Pinturas Rupestres los Estrechos	6.633,29
Poblado Íbero	4.802,34
Ruinas Árabes Alcañiz El Viejo	5.379,97

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de las figuras de patrimonio cultural de las tablas anteriores respecto del constructivo del proyecto:

Figura 63. Figuras de patrimonio cultural identificadas en el entorno del proyecto.

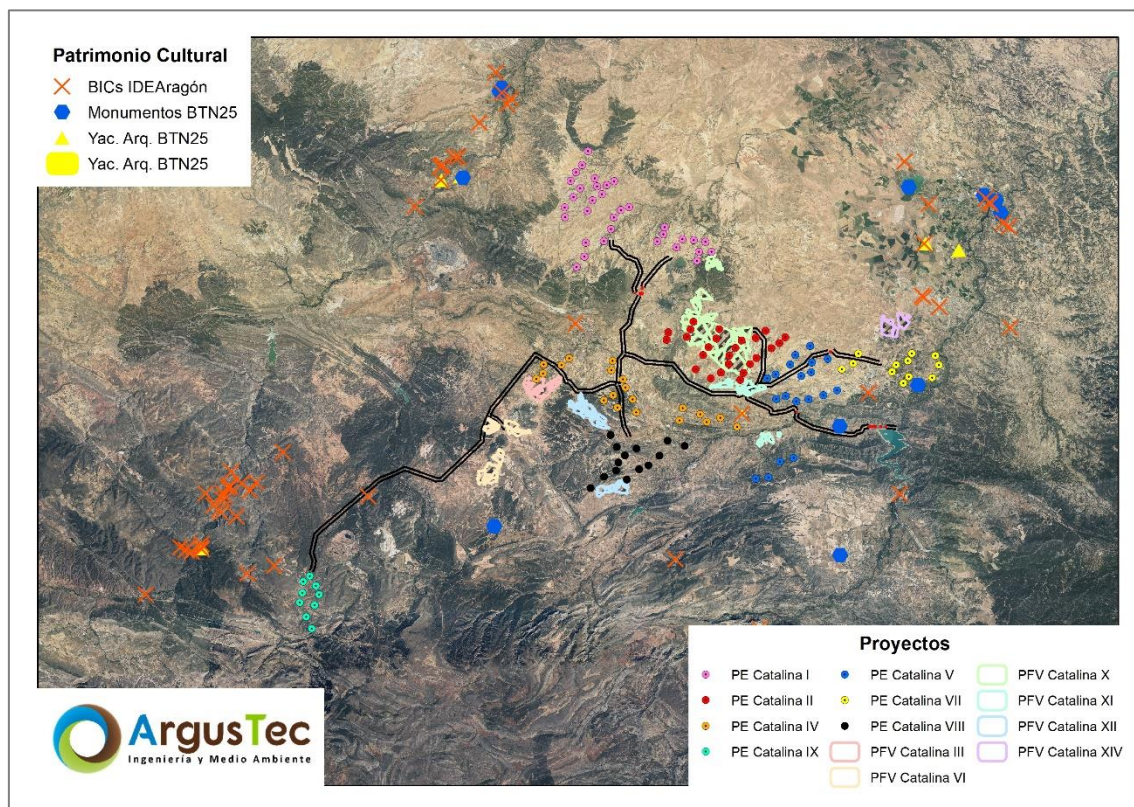
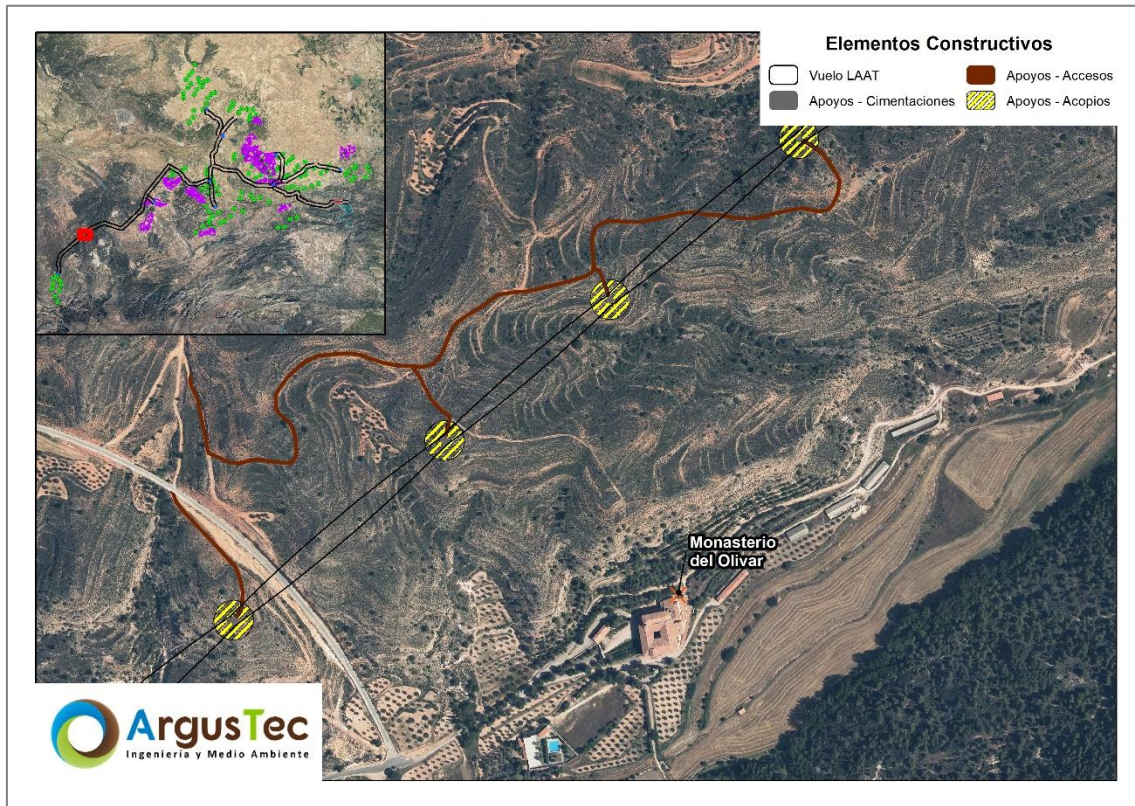


Figura 64. Detalle de la ubicación del proyecto a Monasterio del Olivar, BIC más próximo.



Tal y como se puede apreciar, no existe ninguna figura de patrimonio cultural que se pueda ver afectada potencialmente por la construcción del proyecto.

CAMINO DE SANTIAGO

Se han analizado los tramos y etapas del Camino de Santiago que se encuentran en el ámbito de implantación del proyecto, pudiendo comprobarse que un total de cinco etapas del "Camino de Santiago de Castellón-Bajo Aragón" se encuentran en sus inmediaciones. En la siguiente tabla se recoge la longitud de cada etapa del Camino de Santiago junto a su denominación.

Tabla 82. Etapas del Camino de Santiago de Castellón-Bajo Aragón identificadas en el entorno del proyecto.

Camino	Etapas	Longitud total (km)
ES23a Camino de Santiago de Castellón - Bajo Aragón	07a Zorita del Maestrazgo-Aguaviva	14,79
	08a Aguaviva-Alcorisa	23,13
	09a Alcorisa-Andorra	15,22
	10a Andorra-Albalate del Arzobispo	22,02
	11a Albalate del Arzobispo-Belchite	32,95

De todas ellas, tan solo la etapa "09a Alcorisa-Andorra" podría resultar afectada de manera directa ya que transcurre a través de algunos elementos constructivos del proyecto (zanjas de interconexión, viales internos). Se recoge en la siguiente tabla información relativa a la etapa que resultaría afectada y a los elementos que implicarían las afecciones:

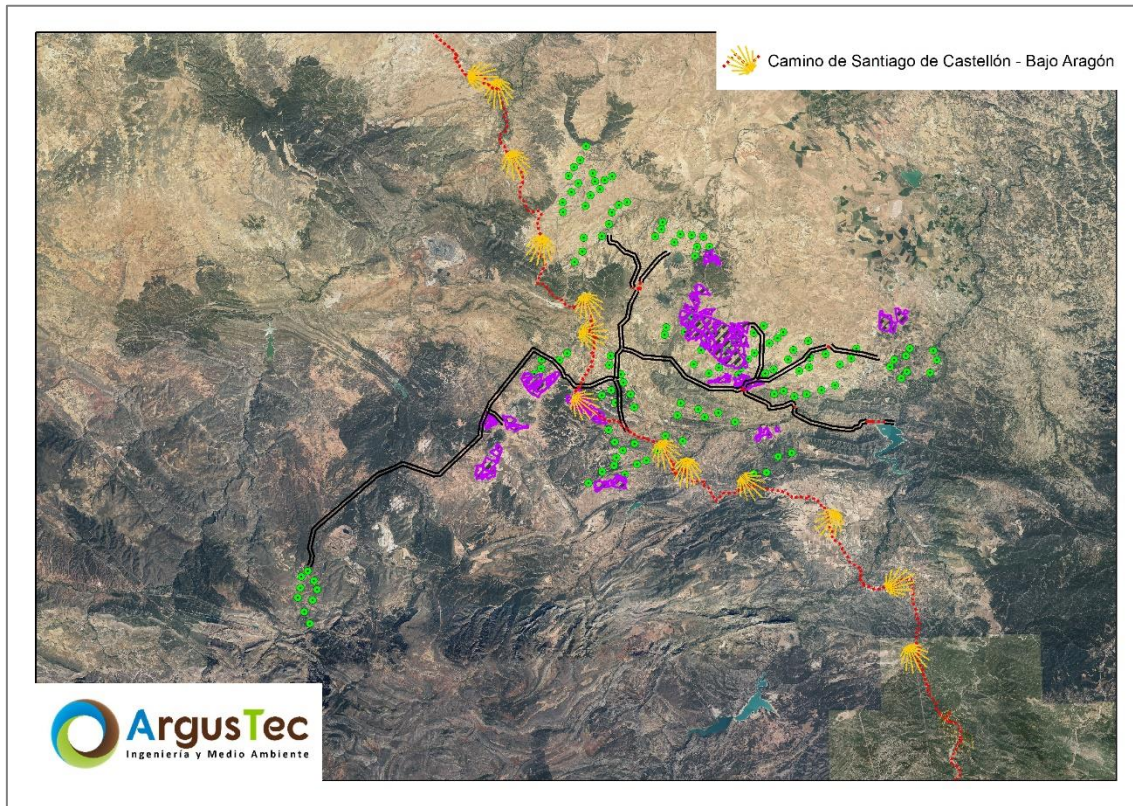
Tabla 83. Afección del proyecto sobre el Camino de Santiago.

Camino	Etapla Afectada	Proyecto	Elemento	Superficie Afectada (m ²)
ES23a Camino de Santiago de Castellón - Bajo Aragón	09a Alcorisa-Andorra	PE Catalina VIII	Servidumbre Transporte	61,99
		PE Catalina VIII	Viales	555,25
		PE Catalina VIII	Zanjas	34,12
		LAAT Catalina XII	Apoyos - Acopios	39,47
		LAAT Catalina XII	Vuelo LAAT	56,38
		PFV Catalina XII	Zanjas	38,34

Se comprueba por tanto que un vial y una zanja de interconexión de la PE Catalina VIII se encuentran sobre esta vía. Aparte, una pequeña porción de una zanja de interconexión y la línea de evacuación de la PFV Catalina XII lo haría con una pequeña porción la sobrevolaría en dos puntos diferenciados.

En la siguiente imagen se puede ver la posición relativa de las infraestructuras proyectadas con respecto a las etapas del Camino de Santiago identificadas:

Figura 65. Etapa del Camino de Santiago en el entorno del proyecto.



OTROS BIENES MATERIALES

VER ANEXO V: ESTUDIO DE PAISAJE

Se han analizado los senderos de pequeño y gran recorrido pertenecientes a la Federación Española de Deportes de Montaña y Escalada (FEDME), así como las Vías Verdes existentes en el entorno de las infraestructuras proyectadas.

Se muestran a continuación los Senderos FEDME de Gran Recorrido (GR) y Pequeño Recorrido (PR) identificados dentro de un área de 1 km con centro en las infraestructuras objeto de estudio. Se refleja la longitud total de cada sendero y la distancia mínima que presenta con respecto al más cercanos de los elementos del proyecto.

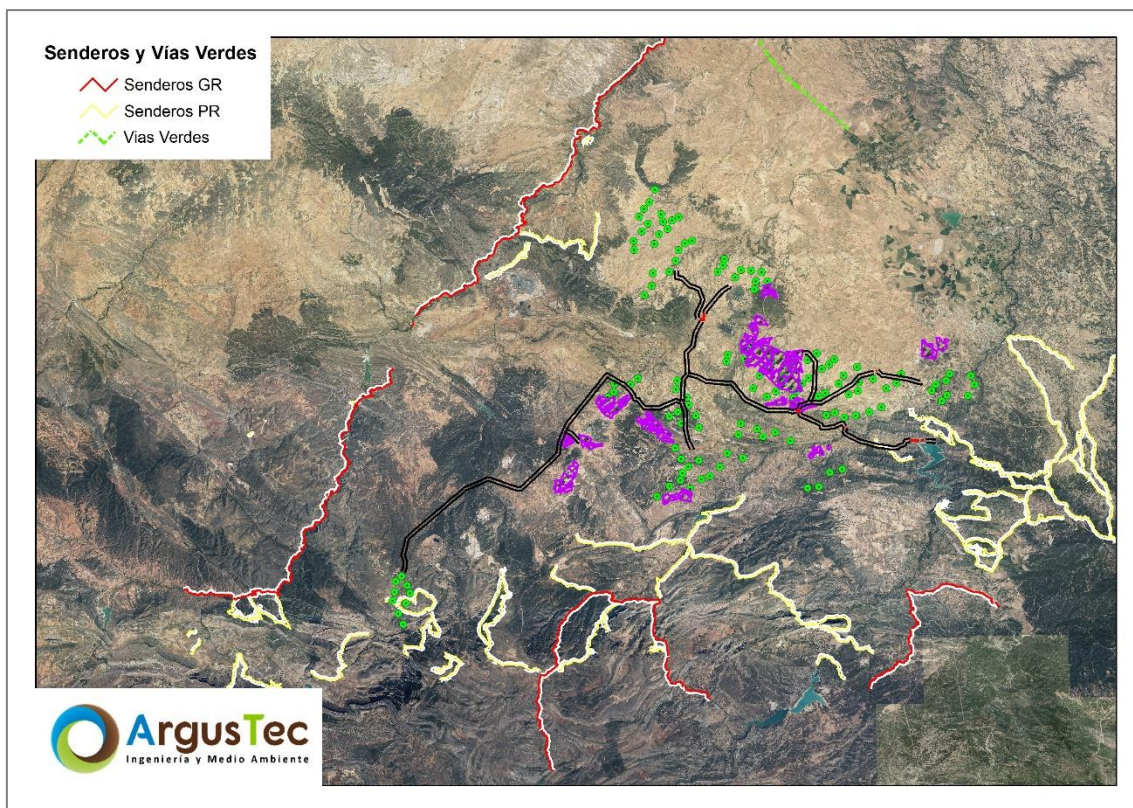
Tabla 84. Senderos FEDME de pequeño y gran recorrido dentro del área de estudio.

Nombre	Longitud (km)	Distancias	
	Total	Distancia (m)	Elemento
PR-TE-016. Foz de Calanda-Monte Talocha	3,8	14,92	T16K
PR-TE-019. Desierto de Calanda	40,11	398,46	T37K
PR-TE-111. Cañizar del Olivar-Cañizar del Olivar	10,75	148,26	CA6-03

El más cercano de los senderos sería por tanto el de pequeño recorrido "PR-TE-016. Foz de Calanda-Monte Talocha" ubicado a 14,92 del apoyo 16 del definido como tramo K de la línea de evacuación.

En el caso de las Vías Verdes, se comprueba que la más próxima es la denominada como VV de Val de Zafán Tramo Teruel en su recorrido "Entre la estación de Valdealgorfa-Estación Arné", cuya distancia mínima con respecto al elemento constructivo del proyecto más próximo es de 12,01 km aproximadamente.

Figura 66. Senderos FEDME y Vías Verdes identificadas en el área del proyecto.



5.15. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN

En los apartados anteriores se han descrito las variables ambientales que caracterizan el ámbito de estudio, incluyendo seres vivos (flora y fauna) y ambiente abiótico. Todas estas variables conforman un entramado de relaciones que sustentan los procesos naturales y ecológicos, dando lugar a lo que denominamos ecosistema.

Cualquier actividad humana puede interferir en estas interacciones ecológicas, algunas de ellas clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de un ecosistema son:

- **Dinámica hidrológica.** ingreso de agua en forma de lluvia, infiltración y percolación, escorrentía, evapotranspiración, dinámica y almacenamiento del agua en el suelo, evaporación, conectividad por corrientes y masas de agua
- **Dinámica biogeoquímica (o de nutrientes).** entrada de materiales por lluvia y viento, emisiones de gases N_2O , CH_4 , CO_2 , descomposición de materia orgánica, almacenes de carbono y nutrientes, fijación de nitrógeno, flujos de materia orgánica y minerales, reciclaje de nutrientes y arrastre de materiales por erosión.
- **Disponibilidad y flujo de energía.** Los seres vivos requieren de energía para realizar sus actividades básicas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. El flujo de energía comienza con los productores primarios (fotosíntesis) y avanza a través de los seres vivos (cadena trófica).
- **Dinámica de comunidades.** Los ecosistemas son dinámicos y su composición y estructura se modifica con el tiempo, permitiéndoles hacer frente a las perturbaciones (sucesión primaria y sucesión secundaria).

El ámbito de estudio es **predominantemente forestal** en la zona Sur, y **agrícola** en la zona norte, donde hay una mayor concentración de proyectos. Ente las masas boscosas también encontramos **terrenos agrícolas**, los cuales representan el principal uso antrópico en el entorno junto con la **caza**.

La vegetación natural está principalmente representada por **bosques naturales** (encinares, enebrales y pinares), así como **bosques de plantación**. Asociado a estos bosques encontramos un **matorral maduro**, dominado por *Juniperus spp.* Los principales servicios ecosistémicos del ámbito de estudio que podrían verse afectados por el proyecto son el del ciclo hidrológico, por alteración de la calidad del agua, y el flujo de energía, por alteración de la cadena trófica debido al impacto del proyecto sobre las especies animales y vegetales. En los siguientes apartados, se analizará la existencia y magnitud de estos impactos.