

ANEXO VIII
ESTUDIO DE EFECTOS
SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
2. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	4
3. METODOLOGÍA.....	6
4. IDENTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	9
4.1. PROYECTO CATALINA.....	9
4.2. OTRAS INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS	11
4.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.....	15
5. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN.....	19
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	19
5.2. SUPERFICIES AFECTADAS POR PARQUES EÓLICOS	21
5.3. SUPERFICIES AFECTADAS POR PLANTAS FOTOVOLTAICAS	22
5.4. SUPERFICIES AFECTADAS POR LÍNEAS ELÉCTRICAS	24
5.4.1. APOYOS ELÉCTRICOS.....	24
5.4.2. SERVIDUMBRES BAJO LÍNEA	25
5.5. AFECCIÓN CONJUNTA SOBRE LA VEGETACIÓN	26
5.6. CONCLUSIONES	29
6. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	31
6.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS HIC EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO	31
6.2. SUPERFICIES AFECTADAS POR PARQUES EÓLICOS	35
6.3. SUPERFICIES AFECTADAS POR PLANTAS FOTOVOLTAICAS	36
6.4. SUPERFICIES AFECTADAS POR LÍNEAS ELÉCTRICAS	37
6.4.1. APOYOS ELÉCTRICOS.....	37
6.4.2. SERVIDUMBRES BAJO LÍNEA	38
6.5. AFECCIÓN CONJUNTA SOBRE LOS HIC.....	39
6.6. CONCLUSIONES	42
7. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE.....	44
7.1. VISIBILIDAD DE LOS AEROGENERADORES	44
7.1.1. METODOLOGÍA.....	44
7.1.2. ANÁLISIS	44
7.2. VISIBILIDAD DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS.....	52
7.2.1. METODOLOGÍA.....	52
7.2.2. ANÁLISIS	52

7.3.	VISIBILIDAD DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS	60
7.3.1.	METODOLOGÍA.....	60
7.3.2.	ANÁLISIS	60
7.4.	CONCLUSIÓN.....	64
8.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL RUIDO	67
8.1.	METODOLOGÍA.....	67
8.2.	ANÁLISIS.....	68
8.3.	CONCLUSIONES	71
9.	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL CICLO DEL AGUA.....	72
9.1.	METODOLOGÍA.....	72
9.2.	ANÁLISIS.....	72
10.	ANÁLISIS DEL TERRENO: OCUPACIÓN Y DETERIORO	76
10.1.	METODOLOGÍA.....	76
10.2.	ANÁLISIS.....	76
10.3.	CONCLUSIÓN.....	83
11.	EFFECTOS SINÉRGICOS SOBRE RED NATURA 2000.....	84
11.1.1.	METODOLOGÍA.....	84
11.1.2.	CONCLUSIONES.....	86
12.	EFFECTOS SOBRE LA AVIFAUNA	87
12.1.	MORTALIDAD POR COLISIÓN	87
12.2.	PÉRDIDA Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT	90
12.3.	EFFECTO BARRERA	96
12.4.	CONCLUSIONES	98
13.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	99
14.	BIBLIOGRAFÍA	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ámbito de estudio	5
Figura 2.	Localización de la totalidad de infraestructuras proyectadas consideradas en el presente estudio de efectos sinérgicos y acumulativos.	15
Figura 3.	Localización de las infraestructuras existentes identificadas en el área de estudio.	18
Figura 4.	Unidades de vegetación presentes identificadas en el ámbito de estudio	20
Figura 5.	Infraestructuras proyectadas y las zonas con presencia de vegetación según el Mapa Forestal de máxima actualidad.	28
Figura 6.	Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio.	34
Figura 7.	Infraestructuras proyectadas y las zonas con presencia de Hábitat de Interés Comunitario.	41
Figura 8.	Análisis de visibilidad de los aerogeneradores existentes en el área de estudio. Escenario actual.	45
Figura 9.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina I.	46
Figura 10.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina II.	46
Figura 11.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina IV.	47
Figura 12.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina IX.	47
Figura 13.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina V.	48
Figura 14.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico VII.	48
Figura 15.	Análisis de visibilidad del Parque Eólico VIII.	49
Figura 16.	Análisis de visibilidad de los activos de generación eólica del Proyecto Catalina.	49
Figura 17.	Análisis de visibilidad del conjunto de parques eólicos en tramitación.	50
Figura 18.	Análisis de visibilidad del escenario futuro. PPEE existentes y en tramitación.	51
Figura 19.	Análisis de visibilidad de las PFVs existentes en el área de estudio. Escenario actual.	53
Figura 20.	Análisis de visibilidad de la PFV Catalina III.	54
Figura 21.	Análisis de visibilidad de la PFV Catalina VI	54
Figura 22.	Análisis de visibilidad de la PFV Catalina X	55
Figura 23.	Análisis de visibilidad de la PFV Catalina XI	55

Figura 24.	Análisis de visibilidad de la PFV Catalina XII	56
Figura 25.	Análisis de visibilidad de la PFV Catalina XIV	56
Figura 26.	Análisis de visibilidad del Proyecto Catalina.	57
Figura 27.	Análisis de visibilidad del conjunto de plantas fotovoltaicas en tramitación.	58
Figura 28.	Análisis de visibilidad del escenario futuro. PFVs existentes y en tramitación. ...	59
Figura 29.	Visibilidad de los apoyos eléctricos existentes.	60
Figura 30.	Visibilidad de los apoyos eléctricos de la totalidad de las líneas eléctricas proyectadas.	61
Figura 31.	Visibilidad de los apoyos de la LAAT de evacuación del Proyecto "Catalina"	62
Figura 32.	Visibilidad de los apoyos eléctricos a encontrar en el escenario futuro.	63
Figura 33.	Mapa de ruido del Proyecto "Catalina".	68
Figura 34.	Mapa de ruido de los aerogeneradores ajenos al EsIA más cercanos a "Catalina".	69
Figura 35.	Mapa de ruido del escenario conjunto (PPEE Catalina y Aerogeneradores Colindantes).	69
Figura 36.	Análisis de la ocupación del terreno. Terreno sin ocupar.	81
Figura 37.	Análisis de la ocupación del terreno. Terreno ocupado por infraestructuras proyectadas.	81
Figura 38.	Espacios Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.	85
Figura 39.	Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad.	91
Figura 40.	Zonas agrícolas y forestales de alto valor natural en la Comunidad Autónoma de Aragón.	92
Figura 41.	Área de importancia para los endemismos.	93
Figura 42.	Áreas de mayor importancia para las aves esteparias	94
Figura 43.	Corredores migratorios del milano negro. Semana del 9 -15 Abril 2023.	96

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Representación gráfica de un impacto sinérgico.	2
Gráfica 2.	Representación gráfica de un impacto simple.	2
Gráfica 3.	Representación gráfica de un impacto acumulativo.	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Términos municipales abarcados por el ámbito de estudio y relación de superficies analizadas.	4
Tabla 2.	Eólicos/Parques Eólicos (PPEE) proyectados, objeto de estudio.....	9
Tabla 3.	Plantas Fotovoltaicas (PFVs) proyectadas, objeto de estudio.	10
Tabla 4.	Línea eléctrica aérea de alta tensión (LAAT), objeto de estudio.....	11
Tabla 5.	Estaciones de bombeo de Catalina PTX	11
Tabla 6.	Parques Eólicos (PPEE) proyectados, ajenos al presente EsIA.	12
Tabla 7.	Plantas Fotovoltaicas (PFVs) proyectadas, ajenas al presente EsIA.....	12
Tabla 8.	Líneas eléctricas aéreas de alta tensión (LAATs) proyectadas, ajenas al presente EsIA.	13
Tabla 9.	Otras Infraestructuras.....	14
Tabla 10.	Infraestructuras existentes identificadas en el área de estudio.....	15
Tabla 11.	Relación de PPEE y aerogeneradores identificados en el interior del área de estudio	16
Tabla 12.	Relación de PFVs identificadas en el interior del área de estudio	17
Tabla 13.	Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto	19
Tabla 14.	Superficie de afección de los aerogeneradores del proyecto Catalina sobre la vegetación (ha).....	21
Tabla 15.	Resumen de la superficie de afección de los aerogeneradores de otros PPEE en tramitación sobre la vegetación (ha).	22
Tabla 16.	Superficie de afección de las PFVs del proyecto Catalina sobre la vegetación (ha).	23
Tabla 17.	Resumen de la superficie de afección de las PFVs en tramitación ajenas al Proyecto Catalina sobre la vegetación (m ²).	23
Tabla 18.	Superficie de afección de los apoyos de la línea de evacuación del Proyecto Catalina a la vegetación (ha)	24
Tabla 19.	Resumen de la superficie de afección a la vegetación de los apoyos de otras líneas eléctricas en tramitación (m ²).....	24
Tabla 20.	Superficie de afección por servidumbre de la "LAAT Catalina".....	25
Tabla 21.	Superficie de afección por servidumbre del resto de LAATs en tramitación.....	26

Tabla 22.	Recuento final de las superficies de vegetación/usos del suelo afectadas de manera directa por las infraestructuras del Proyecto "Catalina" y por el resto de los proyectos en tramitación.	27
Tabla 23.	Recuento final de las unidades de vegetación afectadas por la servidumbre de la LAAT de "Catalina" y por el resto de LAATs en tramitación.	27
Tabla 24.	Disponibilidad que presentan los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el interior del área de estudio.	32
Tabla 25.	Afectación de los aerogeneradores del Proyecto Catalina a los HIC existentes en el entorno (m ²).	35
Tabla 26.	Afectación de los aerogeneradores de los PPEE ajenos a Catalina sobre los HIC existentes en el entorno. (m ²)	35
Tabla 27.	Afectación de las seis PFVs del Proyecto Catalina a los HIC existentes en el entorno (m ²).	36
Tabla 28.	Superficies de solapamiento entre las PFVs proyectadas ajenas a Catalina y los HIC identificados en el entorno (m ²).	37
Tabla 29.	Afectación de los apoyos de la LAAT Catalina sobre los HIC existentes en el entorno (m ²).	37
Tabla 30.	Resumen de la afectación a HIC por parte de los apoyos de otras líneas eléctricas en tramitación (m ²).	38
Tabla 31.	Análisis de afectaciones por servidumbre a HIC por parte de la LAAT "Catalina" (m ²).	39
Tabla 32.	Análisis de afectaciones por servidumbre a HIC por parte del resto de LAATs en tramitación (m ²).	39
Tabla 33.	Recuento final de las superficies de HIC afectadas de manera directa por las infraestructuras del Proyecto "Catalina" y por el resto de proyectos en tramitación.	40
Tabla 34.	Recuento final de las superficies de HIC afectadas por la servidumbre de líneas eléctricas aéreas (1m en torno a sus trazados).	40
Tabla 35.	Porcentaje de superficie y visibilidad de los aerogeneradores existentes en el área de estudio.	44
Tabla 36.	Porcentajes de visibilidad de los Parques Eólicos de "Catalina" sobre su propia cuenca visual.	45
Tabla 37.	Porcentajes de visibilidad del conjunto de Parques Eólicos en tramitación. Escenario proyectado.	50

Tabla 38.	Porcentajes de visibilidad del conjunto de Parques Eólicos existentes y en tramitación. Escenario Futuro.	51
Tabla 39.	Porcentajes de visibilidad de PFVs existentes en el área de estudio.	52
Tabla 40.	Porcentajes de visibilidad de las PFVs de "Catalina" sobre su propia cuenca visual.	53
Tabla 41.	Porcentajes de visibilidad del conjunto de PFVs en tramitación. Escenario proyectado.	57
Tabla 42.	Porcentajes de visibilidad del conjunto de PFVs existentes y en tramitación. Escenario Futuro.	58
Tabla 43.	Resumen de la visibilidad de PPEE en los diferentes escenarios analizados.	64
Tabla 44.	Resumen de la visibilidad de PFVs en los diferentes escenarios analizados.	65
Tabla 45.	Superficie de ocupación de las PFVs proyectadas en el área de estudio.	77
Tabla 46.	Estimación de la superficie a ocupar por los aerogeneradores proyectados en el área de estudio:	77
Tabla 47.	Estimación de la superficie a ocupar por los apoyos eléctricos proyectados en el área de estudio:	78
Tabla 48.	Superficie de ocupación Planta Catalina PTX e infraestructuras asociadas.	79
Tabla 49.	Superficie de ocupación total de las infraestructuras proyectadas.	79
Tabla 50.	Unidades de vegetación y usos del suelo cartografiadas en el área de estudio.	79
Tabla 51.	Espacios Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.	84
Tabla 52.	Especies clave de los espacios RN2000 identificados en el interior del área de estudio.	86
Tabla 53.	Superficie de solapamiento de plantas fotovoltaicas proyectadas con áreas críticas de protección del <i>Falco Naumanni</i>	95
Tabla 54.	Aerogeneradores proyectados que presentan solapamiento con áreas críticas de protección del <i>Falco Naumanni</i>	95

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente anexo tiene como objetivo analizar de forma cualitativa y cuantitativa aquellos factores ambientales que pudieran experimentar algún efecto sinérgico o acumulativo a consecuencia de la presencia de todas aquellas infraestructuras presentes y proyectadas en el entorno de implantación del proyecto objeto de estudio.

El análisis prestará atención a la descripción y análisis de posibles efectos sinérgicos y acumulativos sobre los factores del medio más relevantes y sensibles a este tipo de proyectos, a fin de poder valorar posteriormente los efectos sinérgicos dentro de la evaluación ambiental propia de los Estudios de Impacto Ambiental de cada proyecto, tal y como exige la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental en su art.35.

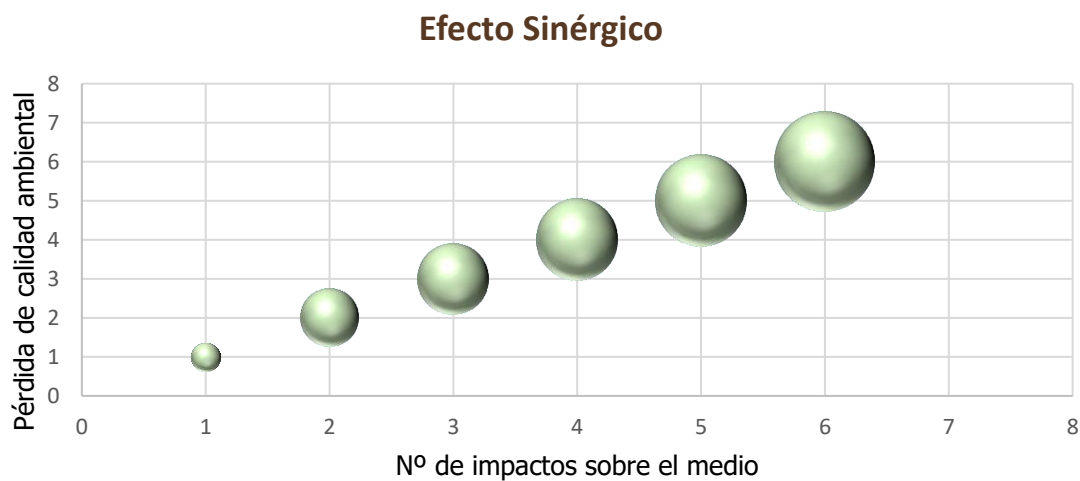
Esta ley incluye en su Anexo I (Conceptos técnicos) la definición de las características que caracterizan de forma cualitativa un Efecto Ambiental dado. Entre ellas se encuentra el concepto de acumulación, que diferencia entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interacción de un efecto con el resto:

- **Efecto simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismo de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Estas definiciones son las únicas que aparecen en la normativa legal sobre evaluación del impacto ambiental y requieren de alguna reflexión.

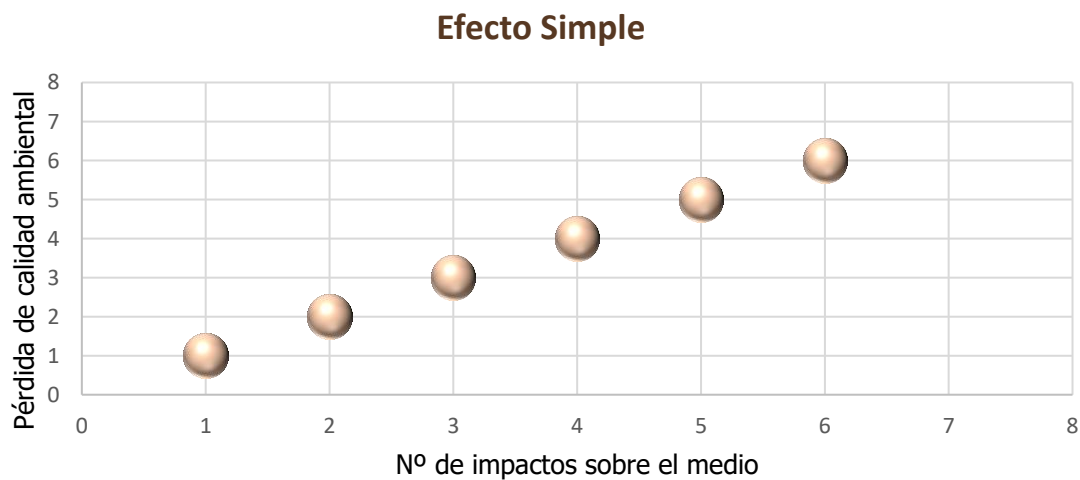
El **efecto acumulativo** se refiere únicamente al incremento progresivo de pérdida de calidad ambiental cuando se **prolonga en el tiempo** la causa del impacto provocado por una acción determinada del proyecto o actividad. No se refiere a la acumulación de diferentes acciones de impacto sobre un factor o proceso ambiental o al incremento del impacto por la acumulación de diferentes causas, sino a la posibilidad del incremento del efecto del impacto producido por una acción al dilatarse en el tiempo.

Gráfica 1. Representación gráfica de un impacto sinérgico.

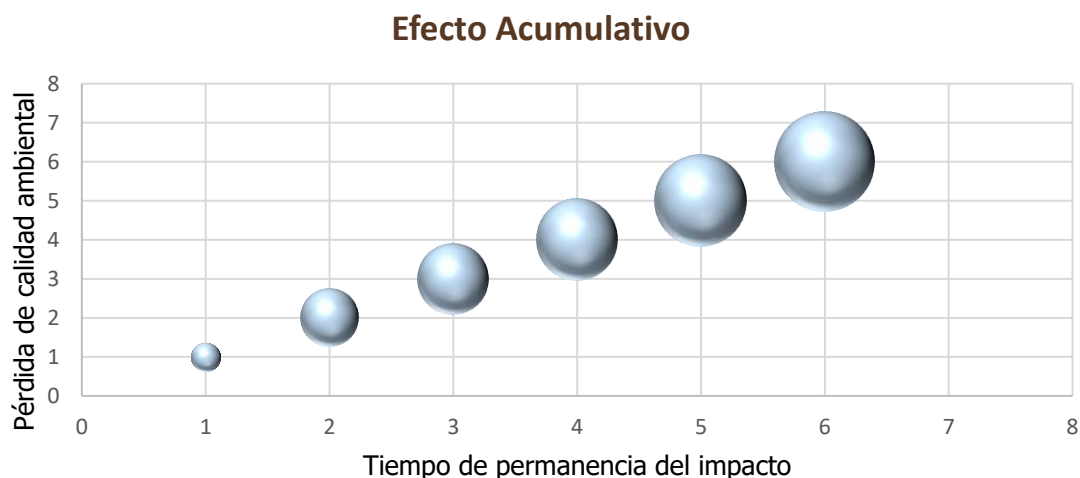


Por otra parte, el **efecto sinérgico** requiere que varias causas o acciones de impactos incidan sobre un mismo elemento o proceso ambiental y que el efecto producido provoque una **pérdida de calidad ambiental superior a la simple suma**, que, por separado, produciría cada una de las causas o acciones de impacto

Gráfica 2. Representación gráfica de un impacto simple.



Gráfica 3. Representación gráfica de un impacto acumulativo.



Para la valoración de los impactos ambientales, se ha realizado un estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno.

Se analizará la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Las **conclusiones** de este apartado quedan **incluidas** en la valoración de los atributos de **sinergia** y **acumulación** que se valoran en cada uno de los impactos ambientales identificados, evaluados y valorados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

2. ÁMBITO DE ESTUDIO

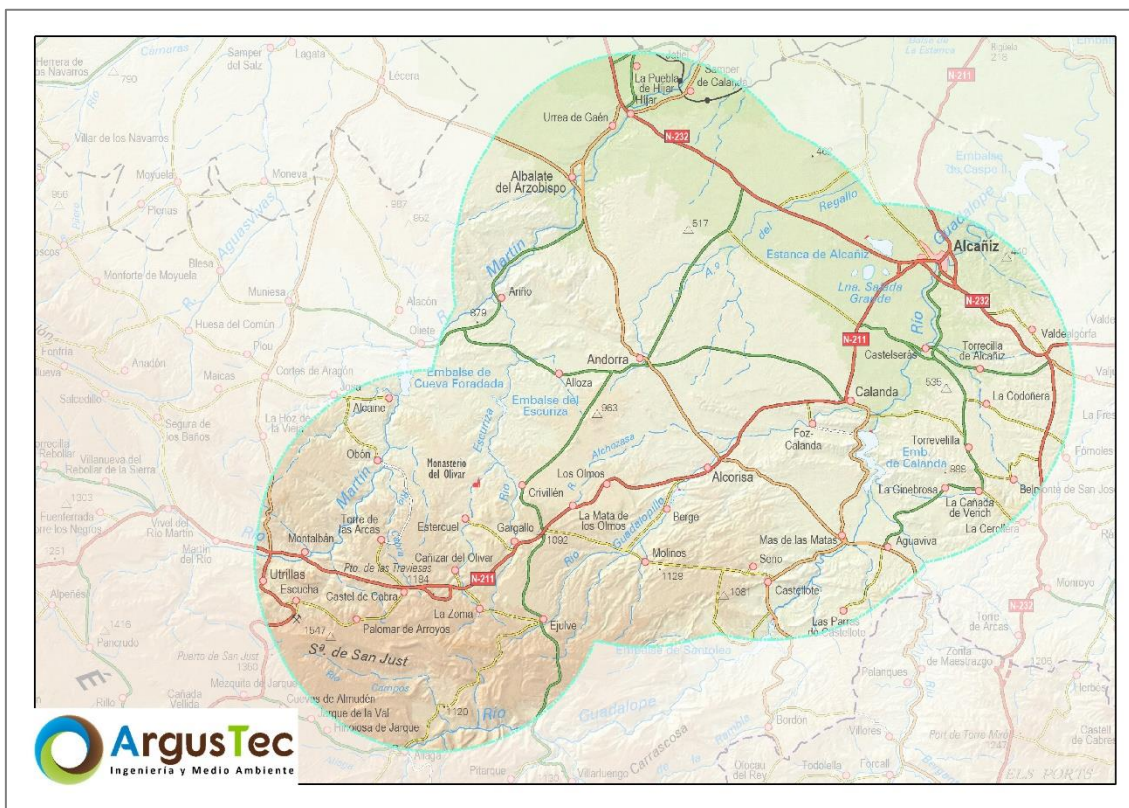
El ámbito de estudio se ha establecido mediante determinación de un radio de 15 km en torno a las infraestructuras que componen el Proyecto analizado. Dicha área abarca una superficie total de 274.043,75 hectáreas y el reparto de términos municipales que recaen bajo su perímetro es el siguiente:

Tabla 1. Términos municipales abarcados por el ámbito de estudio y relación de superficies analizadas.

Términos Municipales	Superficie (ha)	Términos Municipales	Superficie (ha)
Aguaviva	3.699,66	Josa	976,45
Albalate del Arzobispo	15.112,36	La Cañada de Verich	1.086,90
Alcaine	4.345,17	La Cerollera	729,59
Alcañiz	28.929,31	La Codoñera	2.098,21
Alcorisa	12.124,84	La Ginebrosa	7.342,65
Aliaga	11.034,71	La Hoz de la Vieja	770,99
Alloza	8.162,14	La Mata de los Olmos	2.373,38
Andorra	14.140,80	La Puebla de Híjar	1.223,25
Ariño	6.635,27	La Zoma	1.450,50
Belmonte de San José	3.102,75	Las Parras de Castellote	2.332,76
Berge	4.265,30	Los Olmos	4.398,56
Calanda	11.231,00	Martín del Río	241,57
Cañizar del Olivar	2.229,65	Mas de las Matas	3.000,14
Castel de Cabra	2.944,62	Molinos	7.955,32
Castellote	10.305,19	Montalbán	7.750,98
Castelserás	3.153,84	Obón	6.839,20
Crivillén	4.203,44	Oliete	5.287,93
Cuevas de Almudén	1.586,02	Palomar de Arroyos	3.362,40
Ejulve	8.381,29	Samper de Calanda	8.554,56
Escucha	1.655,83	Seno	1.785,84
Esteruel	5.560,36	Torre de las Arcas	3.717,01
Fórnoles	662,82	Torrecilla de Alcañiz	2.678,07
Foz-Calanda	3.788,94	Torrevelilla	3.346,42
Gargallo	3.008,64	Urrea de Gaén	4.063,85
Híjar	11.877,24	Utrillas	1.215,27
Hinojosa de Jarque	613,66	Valdealgofa	2.871,27
Jarque de la Val	1.250,90	Valjunquera	1.266,77
Jatiel	70,72	Villarluengo	1.247,47

El ámbito alcanza los 15 km de distancia en torno a las infraestructuras, debido a que es el alcance del impacto sinérgico más desfavorable, siendo esta la visibilidad de los aerogeneradores, y considerándose el alcance visual máximo en estos 15 km, dentro de los cuáles quedarían las demás áreas de influencia de todos los proyectos (Ver Anexo V del presente EsIA). Se puede apreciar en la siguiente figura la superficie abarcada por la citada área de estudio.

Figura 1. **Ámbito de estudio**



3. METODOLOGÍA

El objetivo, tal y como se ha expuesto anteriormente, es analizar los efectos acumulativos y sinérgicos de aquellos factores evaluados como de mayor significancia y que, potencialmente, pueden tener lugar por la coincidencia en el mismo ámbito geográfico debido a la existencia de instalaciones similares al Proyecto que nos ocupa (instalaciones de energías renovable e infraestructuras energéticas asociadas tales como sus líneas de evacuación).

Para ello se han realizado análisis cualitativos y cuantitativos para cada una de las variables sometidas a análisis, estas son:

- Vegetación
- Hábitats de Interés Comunitario
- Avifauna
- Red natura
- Ruido
- Paisaje (Visibilidad)

Se centra su análisis en los impactos que se consideran relevantes partiendo de aquellas acciones que forman parte de la implantación y actividad de las instalaciones objeto de estudio y que podrían ser susceptibles de producir incidencias de carácter sinérgico y/o acumulativo sobre el entorno.

La metodología seguida en cada una de las variables se expone a continuación:

- En el análisis de **vegetación**, se han identificado las distintas unidades de vegetación existentes en el área de estudio mediante la cartografía de Alta Resolución desarrollada por el Mapa Forestal de Máxima Actualidad. Una vez realizada la identificación, se ha realizado un análisis del número de aerogeneradores, plantas fotovoltaicas y apoyos eléctricos que se ubicarán en cada una de las unidades identificadas, para determinar el nivel de afección a cada una de ellas y su pérdida de representación potencial, con especial énfasis sobre aquellas unidades con presencia de cobertura vegetal.

Para sistematizar la obtención de resultados, y analizar la afección directa de las infraestructuras, se ha considerado un radio de afección de 25 m en torno a los

aerogeneradores, 3 m en torno a los apoyos eléctricos y la ocupación directa de las plantas fotovoltaicas.

- De forma análoga a la vegetación y utilizando las infraestructuras analizadas e identificadas en este anexo, se ha realizado un análisis de los **Hábitats de Interés Comunitario** existentes en el área de estudio, utilizando como fuente cartográfica la correspondiente al "Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España" (2005), complementando así el análisis de vegetación. Una vez caracterizada la presencia de HIC, se ha realizado un cálculo de la potencial afección que experimentarían y de su potencial pérdida de representación como consecuencia de la implantación de las diferentes infraestructuras proyectadas.
- Respecto a la **avifauna** se ha realizado un análisis sobre el impacto que tendrán las infraestructuras, analizando el posible efecto barrera, la muerte por colisión y la pérdida/fragmentación de hábitat.

Para su caracterización y evaluación se ha tomado como base teórica, siempre que la información disponible lo ha permitido, las pautas indicadas en "*Scottish Natural Heritage (2012) y Strickland et al. (2011)*".

En términos generales, se distinguen 4 tipos de acciones o efectos que pueden provocar impactos acumulativos en función de sus características y escala de actuación:

- Acciones de intensidad baja pero que provocan impactos acumulativos (*nibbling* o picoteo), como por ejemplo la implantación adicional de aerogeneradores a un parque eólico y o la instalación de nuevas centrales en una zona eólica concreta.
- Acciones ejecutadas en intervalos temporales reducidos que imposibilitan la recuperación de los elementos afectados y provocan impactos acumulativos. Por ejemplo, la instalación de un número elevado de aerogeneradores en rutas de tránsito de aves que les impide adaptarse a los nuevos obstáculos.
- Acciones cercanas en el espacio que implica la superposición de los impactos, como por ejemplo la ocupación por acumulación de infraestructuras de los hábitats prioritarios para las especies.
- Acciones que provocan impactos indirectos sin un efecto inmediato, pero sí a medio y largo plazo sobre los elementos de interés, como por ejemplo

los cambios en los usos del suelo y la calidad de los hábitats, o la influencia sobre la dinámica poblacional.

- En cuanto a la **Red Natura 2000**, se ha realizado un análisis de los espacios pertenecientes a la Red Natura existentes en el entorno de las infraestructuras y, para ello, se han identificado tanto las Zonas de Especial Conservación (ZEC) como las Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA) presentes en un radio de 15 km en torno a las infraestructuras que componen el proyecto objeto de estudio.
- Las sinergias en cuanto a **paisaje** consisten en la intrusión visual de elementos antrópicos. Se analizan diferentes escenarios para poder arrojar unos datos más precisos acerca del impacto visual real que pueda llegar a tener la nueva infraestructura proyectada, así como las identificadas en estado de tramitación, utilizando para los cálculos una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica).

Para la realización del estudio de visibilidad de los aerogeneradores se ha tenido en cuenta un radio de alcance máximo visual de 15 km y una altura de acuerdo a la siguiente fórmula: $\text{Altura Total} = \text{Altura de buje} + \frac{1}{2} \text{ diámetro pala}$. Tanto la Altura de buje como el Diámetro de la pala son valores específicos del modelo de aerogenerador considerado en cada uno de los proyectos considerados.

Para comenzar, se analizará la visibilidad de los parques eólicos en funcionamiento, con la finalidad de analizar el impacto visual ya existente en el área de estudio. Posteriormente, se analizarán las visibilidades de todos los parques eólicos identificados en estado de tramitación, entre los que se incluyen los parques eólicos asociados al Proyecto "Catalina". Por último, se analizará el escenario futuro del área de estudio, teniendo en cuenta tanto los aerogeneradores ya existentes como los aerogeneradores en tramitación.

Siguiendo la misma metodología que para los parques eólicos, se analizarán tres escenarios para las líneas eléctricas aéreas y para plantas fotovoltaicas: visibilidad actual, proyectada y futura.

4. IDENTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

4.1. PROYECTO CATALINA

Los elementos constructivos que componen los activos de generación de "Catalina" y sus infraestructuras de evacuación asociadas quedan ubicados en los términos municipales de Los Olmos, Torre de las Arcas, Alcorisa, Alloza, Andorra, Calanda, Cañizar del Olivar, Castel de Cabra, Crivillén, Estercuel y Foz-Calanda, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón. El proyecto está compuesto por siete (7) parques eólicos, seis (6) plantas fotovoltaicas y un entramado de líneas de evacuación tanto aéreas como soterradas. Resultan objeto **principal** del presente estudio de efectos sinérgicos y acumulativos las siguientes infraestructuras:

PARQUES EÓLICOS

Los siete (7) parques eólicos del proyecto en análisis se ubican en los términos municipales de Alcorisa, Alloza, Andorra, Calanda, Cañizar del Olivar, Estercuel, Foz-Calanda, Los Olmos y Torres de las Arcas, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón. Se recoge en la siguiente tabla la relación de aerogeneradores que presenta cada uno de ellos.

Tabla 2. Eólicos/Parques Eólicos (PPEE) proyectados, objeto de estudio.

Denominación	Titular	NºAerogeneradores
PE Catalina I	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	33
PE Catalina II	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	25
PE Catalina IV	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	20
PE Catalina IX	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	9
PE Catalina V	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	19
PE Catalina VII	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	12
PE Catalina VIII	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	14
TOTAL		132

En concreto, a los efectos del presente proyecto se considera la instalación del modelo N175-6.8 de Nordex u otro aerogenerador similar, lo cual resulta en 175 m de diámetro de rotor, 120 m de altura de buje, 207,5 m de altura de punta de pala y 32,5 m de distancia de punta de pala al suelo. Sin embargo, cabe destacar que, como es habitual en el sector y en el desarrollo de energía renovable, el modelo concreto de aerogenerador a instalar en parques eólicos está sujeto a modificaciones a lo largo del desarrollo del proyecto, tanto por motivos puramente técnicos (adecuación de equipos a las condicionantes condiciones climáticas del emplazamiento, eficiencia, características

técnicas, etc.) como por motivos comerciales (rápida evolución del mercado, optimización del coste de generación de la energía, etc.), además de para ajustarse a los condicionantes y restricciones resultantes de las resoluciones administrativas y ambientales correspondientes del proyecto. Es por ello que, a lo largo del desarrollo del proyecto, el aerogenerador a instalar podrá variar entre modelos con un diámetro máximo de rotor de 200 m, altura de punta de pala máxima de 230 m, altura mínima de punta de pala al suelo de 30 m.

PLANTAS FOTOVOLTAICAS

Por su parte, las seis (6) plantas fotovoltaicas del proyecto en análisis se ubican en los términos municipales de Alcañiz, Alcorisa, Alloza, Calanda, Crivillén, Foz-Calanda, La Mata de los Olmos y Los Olmos, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón. Se recoge en la siguiente tabla la relación de aerogeneradores que presenta cada uno de ellos.

Tabla 3. Plantas Fotovoltaicas (PFVs) proyectadas, objeto de estudio.

Denominación	Titular	Superficie (ha)
PFV Catalina III	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	179,55
PFV Catalina VI	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	253,95
PFV Catalina X	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	914,37
PFV Catalina XI	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	157,97
PFV Catalina XII	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	240,18
PFV Catalina XIV	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	139,03
TOTAL		1.885,05

LINEAS DE EVACUACIÓN

La línea eléctrica de evacuación que prestará servicio a los activos de generación, que será denominada a lo largo del presente estudio como "LAAT Catalina", presenta un trazado de 84,27 km, que se podría dividir en dos tramos diferenciados:

- Tramo Aéreo: De 80,38 km de longitud que sobrevuela terreno perteneciente a los TTMM de Alcorisa, Alloza, Andorra, Crivillén, Esteruel, Calanda y Foz-Calanda.
- Tramo Soterrado: De 3,88 km de longitud que atraviesa terreno perteneciente a los TTMM de Alcorisa, Andorra, Calanda y Foz-Calanda.

De cara al presente análisis de efectos sinérgicos y acumulativos únicamente se tendrá en cuenta el trazado de naturaleza aérea. La longitud del trazado soterrado se proyecta en su mayoría (1,82 km, aprox.) sobre caminos ya existentes, lo que implica unas

afecciones de poca entidad y unos riesgos para la fauna y el paisaje no comparables con los propios de líneas aéreas.

Tabla 4. Línea eléctrica aérea de alta tensión (LAAT), objeto de estudio

Denominación	Titular	Longitud (km)	NºApoyos
Proyecto Catalina	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	80,38	289

INFRAESTRUCTURAS DE BOMBEO

Po último, se tiene en consideración la implantación de los dos recintos destinados a la dotación eléctrica necesaria para las estaciones de Bombeo de la Planta Catalina PTX, ubicados en terreno perteneciente a Calanda y Foz Calanda.

Tabla 5. Estaciones de bombeo de Catalina PTX

Denominación	Titular	Superficie (ha)
Estaciones Bombeo - Catalina PTX	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.	0,13

4.2. OTRAS INFRAESTRUCTURAS PROYECTADAS

Con ayuda de la información cartográfica puesta a disposición en la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (IDEARAGON) y con la disponible en las plataformas "Consulta pública de evaluaciones ambientales" (MITECO) y "Procedimientos de información pública" (Ministerio de Política Territorial – Delegación del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Aragón) se han identificado todas aquellas infraestructuras de generación y transporte de energía eléctrica existentes y proyectadas en el interior del área de estudio, tanto por el propio promotor como por terceros. Una vez identificadas todas ellas, ante la imposibilidad de ejecutar proyectos que se encuentran en fases tempranas de tramitación que se solapen íntegramente entre sí, ha resultado necesario establecer un criterio de descarte que permita la aproximación al escenario de tramitación más probable. **En este sentido, dado que el promotor del Proyecto Catalina ya dispone de acuerdos para la ocupación de gran parte de los terrenos sobre los que se proyectan sus infraestructuras, se ha procedido a descartar del análisis aquellas posiciones de las infraestructuras proyectadas que presentaban solapamiento con sus plantas fotovoltaicas o que se encontraban a una distancia inferior a los 300 metros con respecto a sus aerogeneradores.** El resto de las infraestructuras han sido todas ellas consideradas para el presente Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos. Se recoge el recuento total de todas ellas en las siguientes tablas donde se desglosan en función de su diferente naturaleza.

Tabla 6. Parques Eólicos (PPE) proyectados, ajenos al presente EsIA.

Denominación	Titular	NºAerogen.	Potencia (MW)
HYBRID ALTOZA	FORESTALIA	4	48,65
HYBRID BARBERAN	FORESTALIA	4	48,65
HYBRID BELLIDO	FORESTALIA	4	48,65
HYBRID COSCOLLAR	FORESTALIA	3	36,55
HYBRID PEÑA ALTA	FORESTALIA	3	36,55
HYBRID PRUDENCIO	FORESTALIA	4	48,65
HYBRID TROZOCALES	FORESTALIA	4	48,65
HYBRID TURBENA	FORESTALIA	3	36,55
HYBRID VALDECASAL	FORESTALIA	4	48,65
PE ANDORRA	ENERGÍAS RENOVABLES ANDORRANAS, S.L	8	20,00
PE CABALLOS	ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.	4	23,60
PE CABALLOS II	ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.	6	35,40
PE EL BAILADOR	RENOVABLES SANTIA, S.L.	8	49,40
PE GUADALOPILLO I	ENERGIAS RENOVABLES DE TITAN, S.L	9	49,40
PE GUADALOPILLO II	ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L	9	49,40
PE HOCINO	ENERGIAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, SA	3	48,00
PE IBEROS	RENOVABLES LA PEDRERA, S.L.,	7	49,40
PE LA CLAVERA	FORESTALIA	4	48,65
PE LA TORICA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	14	48,00
PE MAJALINOS I	ENERGIAS RENOVABLES DE MORFEO, S.L.	8	49,40
PE TOSQUILLA	ENERGIAS RENOVABLES DE MITRA, S.L	9	49,40
PE ALCOR	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	18	111,60
PE EL CASTILLO	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	3	111,60
PE EMPELTRE	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	11	173,60
PE ITACA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	12	55,80
PE LA PLANA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	1	86,80
PE PITARRA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	22	108,00
PE SAN JORGE	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.	8	75,00
TOTAL		197	1.644,00

Tabla 7. Plantas Fotovoltaicas (PFVs) proyectadas, ajenas al presente EsIA

Denominación	Promotor	Potencia (MW)	Superficie (ha)
CF HIJAR 2 CLAVERÍA 1	ALPHA 3 SOLAR S.L.	50	98,36
FERRETA	DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1	4,18
HYBRID BELLIDO	FORESTALIA	48,65	87,18
HYBRID CABEZUELO	FORESTALIA	48,65	79,99
HYBRID NAVARRETA	FORESTALIA	48,65	85,60
HYBRID PIAGORDO	FORESTALIA	48,65	71,84
HYBRID TIBURAO	FORESTALIA	48,65	52,54
HYBRID TROZOCALES	FORESTALIA	48,65	39,93
HYBRID VALDECASAL	FORESTALIA	48,65	67,88
LA LOMA (HIBRIDACIÓN)	COMIOLICA, S.L	16	17,38
PFV ARIÑO	COPENHAGEN INFRAESTRUCTURE PARTNERS	0	150,06

Denominación	Promotor	Potencia (MW)	Superficie (ha)
PFV CALANDRIAS	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	426,19	1.100,83
PFV COLLADO ALTO	ARDEMER ITG, S.L.	56,68	118,03
PFV COLLARADA	COBRA INSTALACIONES Y SERVICIOS	53	113,68
PFV EL CENALLO	ARDEMER ITG, S.L.	79,36	124,41
PFV HIJAR I	TDOT SOLUCIONES SOSTENIBLES, S.L.	216,8	627,06
PFV HÍJAR II	TDOT SOLUCIONES SOSTENIBLES, S.L.	78	179,80
PFV LIANA	ARDEMER ITG, S.L.	191,4	348,24
PFV LIZANDRA	ARDEMER ITG, S.L.	85,7	155,35
PFV LLANOS DEL ESTE	ARDEMER ITG, S.L.	120,97	241,60
PFV OROEL	COBRA INSTALACIONES Y SERVICIOS	53	96,21
PFV REGALLO	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	1551,23	513,00
PFV SAMPER DE CALANDA II	TDOT SOLUCIONES SOSTENIBLES, S.L.	79,6	162,70
PFV SAN MACARIO	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	68,74	255,77
PFV TAMBOR	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	65,3	314,65
PFV VALDELOBOS	ARDEMER ITG, S.L.	191,4	340,74
PFV VALDESERRANA	ARDEMER ITG, S.L.	132,32	269,47
REBUSQUILLO	DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1	1,77
SARGAL	DESARROLLOS DE LA PIÑOLA, S.L.	1	1,79
VALLALES	DESARROLLOS DE LA ANGULA, S.L.	1	3,22
TOTAL		3.860,24	5.723,25

Tabla 8. Líneas eléctricas aéreas de alta tensión (LAATs) proyectadas, ajenas al presente EsIA.

Denominación	Titular	Longitud (km)	Nº Apoyos
LAAT SEC LA MASADA – SE MUDÉJAR	ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO MUDEJAR 1 S.L.U.	6,40	23
PE ANDORRA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	1,82	8
PFV LIZANDRA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	11,63	35
LAAT SE SAN MACARIO – SEC ÍTACA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	5,31	24
LAAT SE LA TORICA – SEC LA PLANA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	8,92	19
LAAT SE EL TAMBOR – SE LA TORICA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	3,13	13
LAAT SE EL CASTILLO - SEC CALANDRIAS	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	11,09	17
LAAT SEC LA PLANA - SEC LA MASADA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	26,12	52
FV CSF MUDEJAR I	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	2,58	10
LAAT SE ÍTACA – SE ALCOR	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	9,47	34
PFV SAMPER DE CALANDA II, HIJAR I	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	16,69	74
LAAT SE CALANDA – SEC ALCOR	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	11,00	41

Denominación	Titular	Longitud (km)	Nº Apoyos
LAAT SE CALANDRIAS - SEC REGALLO	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	6,92	19
PFVs VALDELOBOS, LIANA, EL CENALLO	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	8,21	25
LAAT SEC REGALLO - SEC LA MASADA	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.	7,91	19
LAAT SEC ALCOR - SEC LA MASADA	ENERGÍAS RENOVABLES ANDORRANAS, S.L.	1,27	8
TOTAL		138,49	421,00

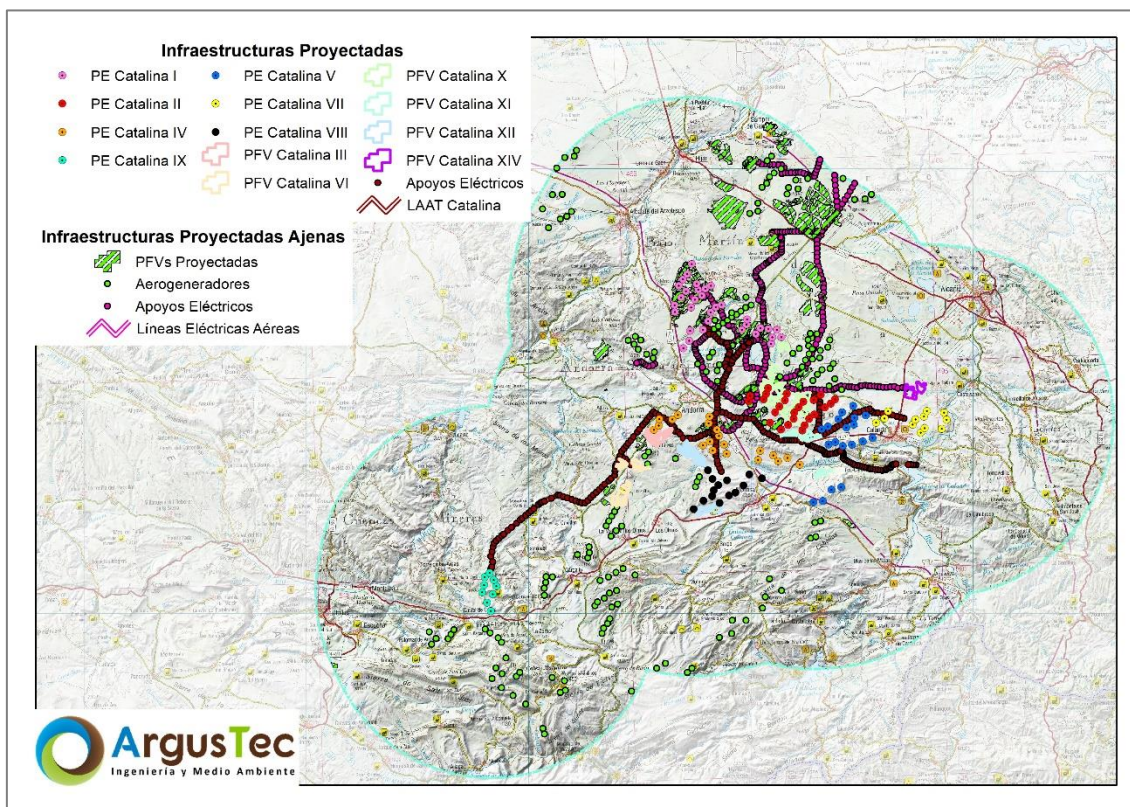
Tanto la tabla inmediatamente anterior como los posteriores análisis de efectos sinérgicos y acumulativos únicamente recogen aquellas líneas eléctricas cuyos trazados presentan naturaleza aérea.

Tabla 9. Otras Infraestructuras

Denominación	Titular	Superficie (ha)
Catalina PTX (Planta Producción H ₂)	CI ETF I RENATO PTX HOLDCO, SLU	69,56
Estaciones Bombeo - Catalina PTX	CI ETF I RENATO PTX HOLDCO, SLU	0,13
Infraestructuras Abastecimiento Catalina PTX	CI ETF I RENATO PTX HOLDCO, SLU	17,27
TOTAL		86,96

Las infraestructuras recogidas en la tabla previa tienen una estrecha relación con el proyecto, dado que dependen de él para su abastecimiento eléctrico, sin embargo, dado que no recaen bajo el alcance del presente EsIA, son identificadas como infraestructuras proyectadas no pertenecientes al Proyecto "Catalina". En la siguiente imagen se pueden ver los mencionados proyectos en tramitación identificados en el ámbito de estudio, además de los que componen el Proyecto Catalina, es decir, el total de las infraestructuras proyectadas a analizar.

Figura 2. Localización de la totalidad de infraestructuras proyectadas consideradas en el presente estudio de efectos sinérgicos y acumulativos.



4.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

Por último, se ha tratado de identificar todas aquellas infraestructuras de generación y transporte de energía eléctrica (Parques eólicos, plantas fotovoltaicas, líneas eléctricas aéreas y apoyos eléctricos) ya presentes en el ámbito de estudio. Estas quedan recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 10. Infraestructuras existentes identificadas en el área de estudio.

Elemento	Cantidad	Unidad
Plantas Fovoltaicas	2.343,87	ha
Aerogeneradores	82	Nº
SETs REE	4	Nº
Explotaciones Mineras	2.751,91	ha
Centrales Eléctricas	155,15	ha
Edificaciones	190,10	ha
Polígonos Industriales	515,84	ha
Instalaciones Industriales	371,33	ha
Poblaciones	2.470,50	ha
Apoyos Eléctricos	2.387,00	Nº
Líneas Eléctricas Aéreas	607,34	km

Elemento	Cantidad	Unidad
Ferrocarril	56,15	km
Carreteras	1.127,95	km

Se refleja en la siguiente tabla la relación de aerogeneradores que presenta cada uno de los PPEE existentes identificados en el interior del área de estudio.

Tabla 11. Relación de PPEE y aerogeneradores identificados en el interior del área de estudio

Denominación	Titular	NºAerogeneradores
PE EL PUERTO	EXPLOTACIONES EÓLICAS EL PUERTO, S.A.	43
PE ESCUCHA	EXPLOTACIONES EÓLICAS ESCUCHA, S.A.	14
PE LA LOMA	COMIOLICA, S.L.	12
PE LAS CERRADAS	PE LAS CERRADAS, S.L.	5
PE LAS CUENCAS	SOCIEDAD EÓLICA CUENCAS MINERAS S.L	8
TOTAL		82

Por su parte, las plantas fotovoltaicas en funcionamiento identificadas en el área de estudio fueron las siguientes:

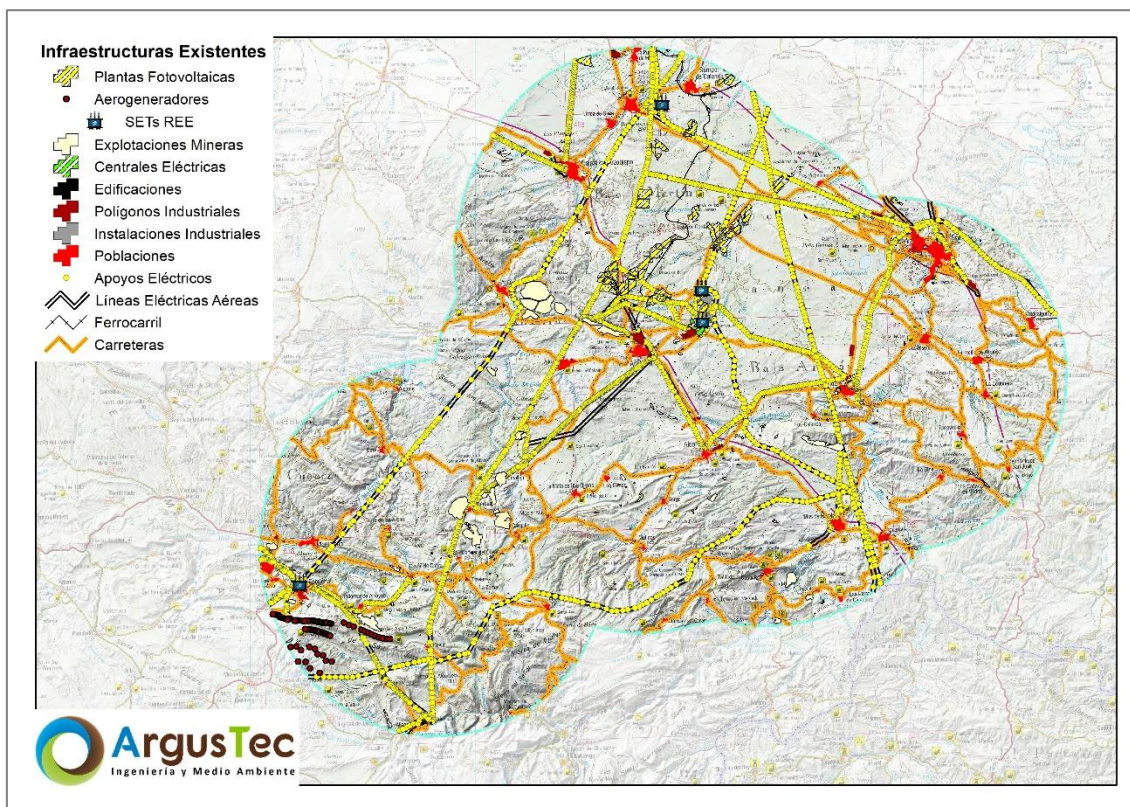
Tabla 12. Relación de PFVs identificadas en el interior del área de estudio

Denominación	Promotor	Potencia (MW)	Superficie (ha)
CASTELSERAS 1	HIDROELECTRICA DEL GUADALOPE S.A.	1	2,94
CF HIJAR 3 CLAVERÍA 2	ALPHA 4 CONEXIÓN SOLAR SL	50	99,48
CF HIJAR I ESCORIHUELA	ALPHA 2 CONEXIÓN SOLAR SL	50	81,40
ESPLENDOR SOLAR	ESPLENDOR SOLAR S.L.	50	79,78
FV ISF MUDEJAR I	ENERGIA POLIMERO S.L.U.	45	85,62
FV ALCAÑIZ SOLAR	ALCAÑIZ SOLAR S.L.	50	80,33
FV CALIZA SOLAR	CALIZA SOLAR SL	50	95,71
FV CASTELILLO II	ENERGIAS RENOVABLES DE NEXO S.L.	50	100,49
FV CSF MUDEJAR I	ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO MUDEJAR 1 S.L.U.	50	126,38
FV EL PLANO	INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II SL (Inicialmente CEAR)	24	39,01
FV ENCUENTRO	ENERGIAS RENOVABLES DE MIMAS SL	50	93,91
FV FONTANALES I	ENERGIAS RENOVABLES DE METONE, S.L	50	89,78
FV FONTANALES II	ENERGIAS RENOVABLES DE TELESTO, S.L.	50	93,54
FV GAMUDEJAR 1	GALAXY ENERGY S.L.	45	103,35
FV GARGALLO I	ENERGIAS RENOVABLES DE PALENE SL	50	95,43
FV ILIO III	ENERGÍA INAGOTABLE DE ESTATUA LIBERTAD, S.L.	50	82,43
FV LA ESTANCA	INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA I SL (inicialmente CEAR)	25	45,02
FV OPDE MUDEJAR 1	PLANTA SOLAR OPDE 23 S.L.	50	97,00
FV OPDE MUDEJAR 2	PLANTA SOLAR OPDE 24 S.L.	34	100,65
FV SAN PEDRO	ENERGIAS RENOVABLES DE EGEON,S.L	50	95,43
FV SEDEIS II	RENOVABLES DE CARASOLES SL	45	90,29
FV SEDEIS III	RENOVABLES DE LUCHAN SL	45	90,99
FV SEDEIS V	RENOVABLES MEDIAVILLA SL	50	67,61
FV SEDEIS VI	RENOVABLES DE ORES SL	45	89,80
FV TOLOCHA I	ENERGIAS RENOVABLES DE LA RISA S.L.	50	88,87
INNOMINADA 1	-	-	0,29
INNOMINADA 2	-	-	0,70
INNOMINADA 3	-	-	0,99
INNOMINADA 4	-	-	0,38
MAS DE LAS MATAS 1	HIDROELECTRICA DEL GUADALOPE S.A.	3	5,79
PF CEPHEUS SOLAR	PLANTA FV116 SL	30	29,42
PF LOS ARCOS	PLANTA SOLAR OPDE 17 SL	54	125,08
SANCHO Y ADELL SOLAR	SANCHO Y ADELL SOLAR S. C.	2	0,58
SUNPRO SOLAR 1	-	-	3,77
TALENTO SOLAR	TALENTO SOLAR S.L.	50	1,05
TOLOCHA II	ENERGIAS RENOVABLES DE NAYADE S.L.	33	60,57
TOTAL		1.281,00	2.343,87

Se han incluido dentro de la relación de proyectos existentes (tablas previas), todos proyectos para los que la información pública indica que disponen de autorización previa (AAP) y/o autorización de construcción (AAC). En el caso de las cuatro plantas fotovoltaicas "innominadas" corresponde indicar que fueron identificadas con ayuda de la Base Topográfica Nacional (BTN) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y/o a partir de la Ortofotografía de Máxima Actualidad del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), no siendo posible conocer su denominación.

En la siguiente imagen se puede apreciar la ubicación que presenta la totalidad de infraestructuras de generación y transporte de energía eléctrica ya existentes en el interior del área de estudio, todas ellas recogidas en las dos tablas previas.

Figura 3. Localización de las infraestructuras existentes identificadas en el área de estudio.



5. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Con el fin de realizar una caracterización del entorno del proyecto y haciendo uso de la cartografía citada anteriormente (Mapa Forestal de Máxima Actualidad), se ha realizado un análisis de los usos del suelo y de la vegetación existente en el entorno de las infraestructuras en su conjunto. Para ello se ha trabajado sobre el mismo área de estudio considerado en el apartado previo, el cual, recordemos, fue trazado estableciendo un radio de 15 kilómetros con centro en los aerogeneradores del Proyecto "Catalina". En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las superficies identificadas en el mismo:

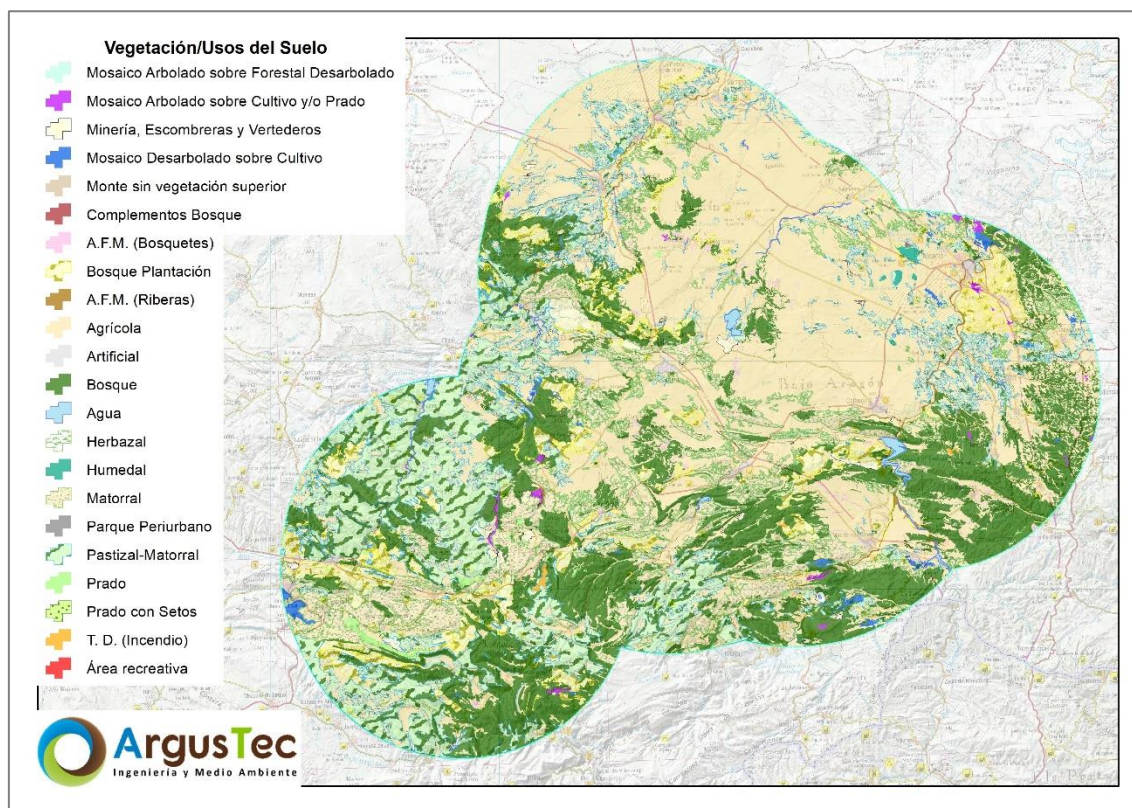
Tabla 13. Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	715,19	0,26%
A.F.M. (Riberas)	1.289,35	0,47%
Agrícola	119.135,65	43,47%
Agua	930,32	0,34%
Área recreativa	10,79	0,0039%
Artificial	1.442,06	0,53%
Bosque Plantación	17.091,26	6,24%
Bosque	59.521,46	21,72%
Complementos Bosque	169,54	0,062%
Herbazal	50,38	0,018%
Humedal	289,42	0,11%
Monte sin vegetación superior	50,23	0,018%
Matorral	25.361,48	9,25%
Minería, Escombreras y Vertederos	2.634,74	0,96%
Mosaico Arbolado sobre Cultivo y/o Prado	626,59	0,23%
Mosaico Arbolado sobre Forestal Desarbolado	23,01	0,0084%
Mosaico Desarbolado sobre Cultivo	1.107,21	0,40%
Parque Periurbano	30,29	0,011%
Pastizal-Matorral	42.589,30	15,54%
Prado	761,41	0,28%
Prado con Setos	33,05	0,012%
T. D. (Incendio)	181,02	0,066%
TOTAL	274.043,75	

Atendiendo a los números generales, se puede ver que el terreno agrícola constituye la unidad más representativa del entorno. Sin embargo, también comprende zonas que aun presentan una notable presencia de cobertura vegetal natural dado que entre las

unidades "Bosque", "Pastizal-Matorral", "Bosque Plantación" y "Matorral" suman un total de 144.563,50 hectáreas, que equivalen al 52,75% de la superficie total analizada. Pese a que encontramos un número elevado de núcleos poblados, su superficie es en general reducida y en conjunto representan poco más del 0,5% de la superficie total. Resulta destacable también la superficie ocupada por minas, escombreras y vertederos, que duplica la de núcleos urbanos, abarcando el 0,96% de la superficie total analizada. El resto de las unidades identificadas presentan superficies que, en comparación, resultan de muy poca relevancia. En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las superficies que presenta cada uso del suelo identificado en el interior del área de estudio analizado. La siguiente imagen muestra la distribución que presentan las citadas unidades en el interior del ámbito de estudio:

Figura 4. Unidades de vegetación presentes identificadas en el ámbito de estudio



En cuanto a la ubicación de las diferentes unidades, se comprueba que la mitad norte es la que presenta una mayor disponibilidad de terrenos agrícolas mientras que la mitad sur alberga una mayor presencia de unidades con presencia de vegetación natural. El cuadrante suroeste del área de estudio es, con diferencia, el área de mayor valor desde el punto de vista de la vegetación dado que se compone casi exclusivamente de Pastizal-Matorral, Bosque y Bosque de Plantación. La orografía juega un gran papel en esta distribución dado que las zonas de mayor simplicidad son las que han sufrido mayor

expansión desde el punto de vista de la actividad antrópica, siendo las zonas más complejas las que han sido más respetada y, por tanto, presentan una mayor naturalidad.

Una vez caracterizado el área de estudio desde el punto de vista de los usos de suelo y la vegetación, procedemos a analizar las afecciones que conllevaría la implantación de las diferentes infraestructuras proyectadas. Se estructura este cálculo de afecciones en función de la diferente naturaleza de las infraestructuras (eólicas, fotovoltaicas, de transporte eléctrico).

5.2. SUPERFICIES AFECTADAS POR PARQUES EÓLICOS

Se analiza la afectación directa que originarían tanto los aerogeneradores proyectados objeto de estudio como el resto de los aerogeneradores identificados en estado de tramitación, considerando para todos ellos un radio de afectación de 25 m en torno a la coordenada de ubicación.

PROYECTO CATALINA

Se recogen en la siguiente tabla los datos de afección que conllevaría la implantación de los aerogeneradores del Proyecto Catalina sobre los diferentes usos del suelo presentes en el terreno sobre el que se proyectan.

Tabla 14. Superficie de afección de los aerogeneradores del proyecto Catalina sobre la vegetación (ha).

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	0,075	0,29%
Agrícola	21,175	82,12%
Bosque	0,599	2,32%
Bosque Plantación	0,591	2,29%
Matorral	1,880	7,29%
Pastizal-Matorral	1,403	5,44%
Prado	0,062	0,24%
TOTAL	25,787	

Se comprueba por tanto que la inmensa mayoría de la afección de los aerogeneradores se produciría sobre terrenos agrícolas (82,12%), siendo el matorral la siguiente unidad más desfavorecida con un 7,29% de la afección total (1,88 ha), seguida por el Pastizal-Matorral con un 5,44% (1,40 ha).

OTROS PARQUES EÓLICOS

Se recoge en la siguiente tabla la afección que generaría la implantación de los aerogeneradores del resto de parques eólicos en tramitación en el área de estudio

Tabla 15. Resumen de la superficie de afección de los aerogeneradores de otros PPEE en tramitación sobre la vegetación (ha).

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agrícola	21,15	54,95%
Bosque	8,16	21,19%
Bosque Plantación	1,25	3,25%
Complementos Bosque	0,23	0,60%
Matorral	4,94	12,85%
Pastizal-Matorral	2,76	7,17%
TOTAL	38,48	

En este caso se comprueba que la afección mayoritaria recaería sobre dos unidades diferenciadas, los terrenos agrícolas (54,95% de la superficie total a ocupar) y el Bosque (21,19%). También sufrirían una afección de consideración el Matorral, con 4,94 ha, y el Pastizal-Matorral, con 2,76 ha.

5.3. SUPERFICIES AFECTADAS POR PLANTAS FOTOVOLTAICAS

Se analiza la afección directa que originarían la totalidad de las plantas fotovoltaicas que se encuentran en estado de tramitación en el área de estudio, considerando para ello cada que se producirá afección sobre toda la superficie abarcada por sus diferentes recintos a vallar.

PROYECTO CATALINA

Se recogen en la siguiente tabla los datos de afección que conllevaría la implantación de las seis PFVs del Proyecto Catalina sobre los diferentes usos del suelo presentes en el terreno sobre el que se proyectan.

Tabla 16. Superficie de afección de las PFVs del proyecto Catalina sobre la vegetación (ha).

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	1,23	0,065%
Agrícola	1.880,39	99,75%
Bosque	0,10	0,0050%
Bosque Plantación	0,00	0,0000093%
Matorral	3,26	0,17%
Pastizal-Matorral	0,07	0,0039%
TOTAL	1.885,05	

Se comprueba por tanto que la inmensa mayoría de la afección derivada de la implantación de las PFVs "Catalina" se produciría sobre terrenos agrícolas (99,75%), siendo el matorral la siguiente unidad más desfavorecida con un 0,17% de la afección total (3,26 ha), seguida por los Bosquetes (1,23 ha).

OTRAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS

Se recoge en la siguiente tabla la afección que generaría la implantación del resto de plantas fotovoltaicas que se encuentran en tramitación en el área de estudio

Tabla 17. Resumen de la superficie de afección de las PFVs en tramitación ajenas al Proyecto Catalina sobre la vegetación (m²).

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	9,67	0,17%
Agrícola	5.355,28	93,57%
Bosque	23,42	0,41%
Matorral	124,18	2,17%
Minería, Escombreras y Vertederos	150,07	2,62%
Mosaico Arbolado sobre Cultivo y/o Prado	9,51	0,17%
Pastizal-Matorral	36,91	0,64%
Prado	14,21	0,25%
TOTAL	5.723,25	

En este caso se comprueba que, pese a que la afección mayoritaria recaería nuevamente sobre el terreno agrícola (93,57%) se producirían ciertas afecciones de consideración sobre unidades con presencia de cobertura vegetal natural: 36,91 ha de Pastizal-Matorral, 124,18 ha de Matorral y especialmente, 23,44 ha de Bosque. Resulta destacable en sentido positivo que un total de 150,07 ha recaerían sobre terreno que actualmente ya se encuentra destinado a actividades antrópicas ("Minería, Escombreras y Vertederos"), cambiando su uso, pero no implicando afecciones añadidas sobre otras unidades de mayor valor ecológico.

5.4. SUPERFICIES AFECTADAS POR LÍNEAS ELÉCTRICAS

5.4.1. APOYOS ELÉCTRICOS

Se analiza la afección directa de los apoyos de la línea eléctrica aérea objeto de estudio y del resto de las líneas eléctricas identificadas en estado de tramitación, considerando un radio de afección de 3 m en torno al apoyo. Se analiza primeramente la afección de los apoyos de la línea de evacuación del Proyecto Catalina:

Tabla 18. Superficie de afección de los apoyos de la línea de evacuación del Proyecto Catalina a la vegetación (ha)

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agrícola	0,63	76,88%
Bosque	0,02	2,72%
Bosque Plantación	0,02	1,93%
Matorral	0,08	9,82%
Pastizal-Matorral	0,07	8,65%
TOTAL	0,81	

Se comprueba que nuevamente la afección mayoritaria (76,88%) se produciría sobre terrenos de cultivo, siendo necesaria una afección total de 0,19 ha (1.879,54 m²) sobre otras cuatro unidades, todas ellas poseedoras de vegetación natural.

Por otro lado, se va a analizar la afección generada por los apoyos del resto de líneas eléctricas aéreas identificadas en estado de tramitación en el área de estudio:

Tabla 19. Resumen de la superficie de afección a la vegetación de los apoyos de otras líneas eléctricas en tramitación (m²)

Unidad	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	56,26	0,48%
Agrícola	10.553,4306	89,32%
Artificial	28,131	0,24%
Bosque	328,684	2,78%
Bosque Plantación	196,9170	1,67%
Herbazal	28,131	0,24%
Matorral	238,0496	2,01%
Minería, Escombreras y Vertederos	71,425	0,60%
Pastizal-Matorral	305,1095	2,58%
Prado	8,89	0,08%
TOTAL	11.815,03	

En este caso la afección sobre terrenos agrícolas representaría el 89,32% del total y las unidades con cobertura vegetal natural afectadas (Bosque, B. Plantación, Herbazal, Matorral, Prado y Pastizal-Matorral) sufrirían una pérdida de superficie conjunta de 0,11 hectáreas (1.105,78 m²), siendo el Bosque el más afectado, experimentando una pérdida de 0,033 hectáreas.

5.4.2. SERVIDUMBRES BAJO LÍNEA

Se analizan las unidades de vegetación que resultarían afectadas de manera indirecta por ser sobrevoladas por el cableado de las líneas eléctricas aéreas proyectadas en el área de estudio. Para la determinación de esta afección indirecta por servidumbre se ha determinado un espacio de un metro en torno a los ejes centrales de los trazados. Se comienza por analizar la propia de las instalaciones objeto de estudio (LAAT Catalina) y posteriormente la del resto de líneas eléctricas aéreas en tramitación. En este caso debe tenerse en cuenta que se trata de afección por servidumbre, no implicando necesidad de eliminación de vegetación salvo en aquellos puntos donde exista arbolado y sea estrictamente necesario la realización de podas y/o talas.

Tabla 20. Superficie de afección por servidumbre de la "LAAT Catalina"

Unidad	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	61,98	0,039%
A.F.M. (Riberas)	103,67	0,064%
Agrícola	115.271,85	71,69%
Bosque	6.289,73	3,91%
Bosque Plantación	3.759,20	2,34%
Matorral	17.684,42	11,00%
Pastizal-Matorral	17.627,24	10,96%
TOTAL	160.798,10	

Se comprueba que la LAAT "Catalina" sobrevolaría predominantemente terrenos de cultivo (71,69%). También lo haría sobre una superficie notable de Matorral y Pastizal-Matorral y podría implicar actuaciones sobre 61,98 m² de Bosquetes, 103,67 m² de vegetación de Ribera, 6.289,73 m² de Bosque y 3.759,20 m² de Bosque de Plantación para el respecto del pasillo de seguridad y servidumbre del tendido eléctrico.

Por último, se refleja la afección por servidumbre a la que daría origen la implantación del resto de líneas aéreas eléctricas en tramitación:

Tabla 21. Superficie de afección por servidumbre del resto de LAATs en tramitación

Unidad	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	942,96	0,38%
Agrícola	221.473,01	89,25%
Agua	105,92	0,043%
Artificial	132,93	0,054%
Bosque	6.824,19	2,75%
Bosque Plantación	2.434,84	0,98%
Complementos Bosque	51,12	0,021%
Herbazal	238,90	0,096%
Matorral	5.617,58	2,26%
Minería, Escombreras y Vertederos	1.141,60	0,46%
Pastizal-Matorral	8.560,53	3,45%
Prado	618,20	0,25%
TOTAL	248.141,78	

5.5. AFECCIÓN CONJUNTA SOBRE LA VEGETACIÓN

En la siguiente tabla, se muestra una síntesis de las diferentes afectaciones directas a las que darían pie la totalidad de las infraestructuras proyectadas en el área de estudio, haciendo diferencia entre las que componen el proyecto objeto de estudio (Proyecto Catalina) y las propias del resto de proyectos en tramitación identificados en el área de estudio.

Tabla 22. Recuento final de las superficies de vegetación/usos del suelo afectadas de manera directa por las infraestructuras del Proyecto "Catalina" y por el resto de los proyectos en tramitación.

Tipo	Total Afección directa (ha)	Porcentaje (%)	Pérdida de Representación (%)	Total Afección Catalina (m2)	Porcentaje Sobre Total Afección (%)
A.F.M. (Bosquetes)	10,98	0,14%	1,54%	13.062,75	-
A.F.M. (Riberas)	0,00	0,000053%	0,00032%	-	-
Agrícola	7.365,65	94,90%	6,18%	19.021.907,60	25,83%
Agua	0,00	0,000047%	0,00039%	-	-
Artificial	0,02	0,00021%	0,0012%	-	-
Bosque	32,33	0,42%	0,054%	7.164,26	2,22%
Bosque Plantación	1,88	0,0242%	0,011%	6.070,95	32,35%
Complementos Bosque	0,23	0,0030%	0,14%	-	-
Herbazal	0,00	0,000036%	0,0056%	-	-
Matorral	135,22	1,74%	0,53%	52.195,46	3,86%
Minería, Escombreras y Vertederos	150,11	1,93%	5,70%	-	-
Mosaico Arbolado sobre Cultivo y/o Prado	9,51	0,12%	1,52%	-	-
Pastizal-Matorral	41,25	0,53%	0,10%	15.464,44	3,75%
Prado	14,27	0,18%	1,87%	622,90	0,44%
TOTAL	7.761,46			19.116.488,36	

Se indica a continuación cierta información orientada a una mejor comprensión del contenido que recoge la tabla previa:

La primera columna refleja la superficie total afectada por el conjunto de las infraestructuras analizadas. La segunda columna muestra el porcentaje de superficie afectada en relación al total de la superficie a afectarse (7.761,46 ha). La tercera columna indica el porcentaje de pérdida que experimentaría cada unidad de vegetación/uso del suelo en caso de que se implantara la totalidad de las infraestructuras proyectadas en relación a la superficie total que presentan en el interior del área de estudio de acuerdo a lo indicado en el Mapa Forestal de máxima actualidad (Ver Tabla 13 en el apartado previo 5.1- *Caracterización de la vegetación en el ámbito de estudio*). La penúltima columna muestra la superficie total que resultaría afectada en caso de implantarse exclusivamente las infraestructuras del Proyecto Catalina y la última de las columnas refleja el porcentaje de afectación que experimentaría cada unidad en relación al total de la superficie que resultaría afectada en caso de implantarse absolutamente todos los proyectos en tramitación identificados en el área de estudio.

Se debe tener en cuenta que la tabla previa no recoge las afecciones debidas a las servidumbres de las líneas eléctricas aéreas en cuyo caso únicamente podrían implicar actuaciones sobre aquellas unidades que presenten vegetación arbolada. Los datos de dichas afecciones, considerando un ancho de 1 metro en torno a los trazados, son los recogidos en la siguiente tabla:

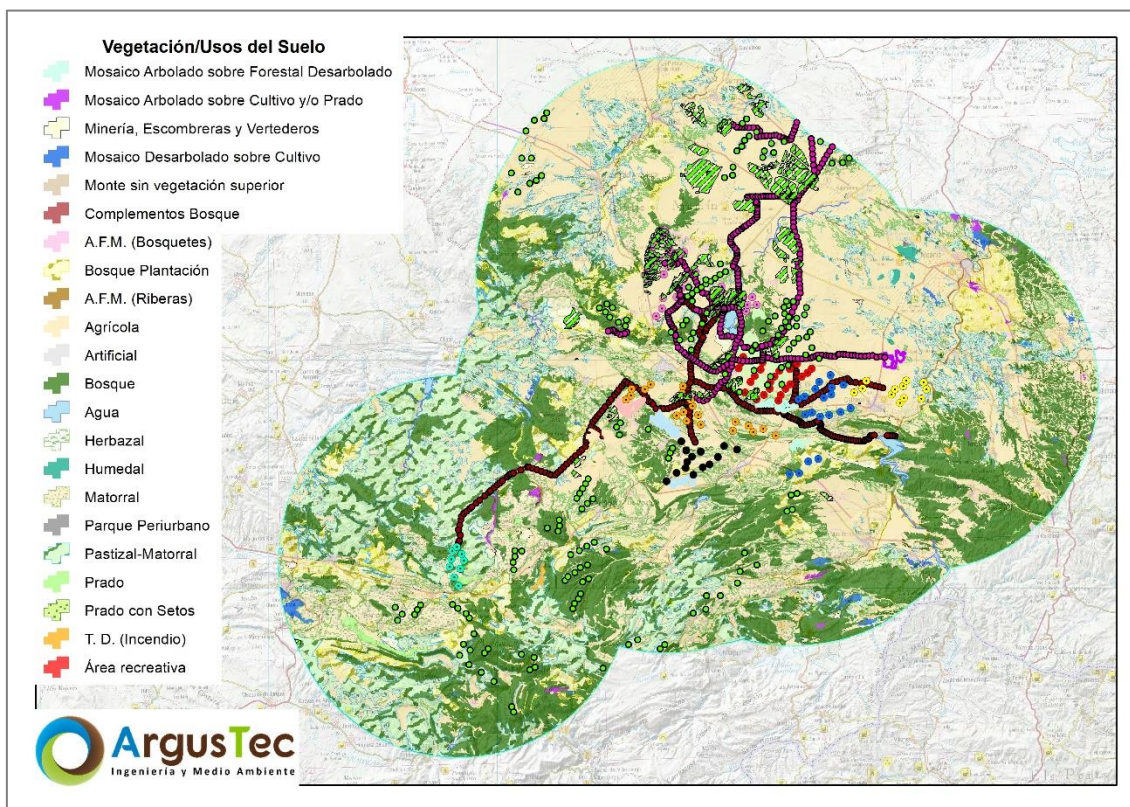
Tabla 23. Recuento final de las unidades de vegetación afectadas por la servidumbre de la LAAT de "Catalina" y por el resto de LAATs en tramitación.

Tipo	Total Afección directa (ha)	Porcentaje (%)	Pérdida de Representación (%)	Total Afección Catalina (m2)	Porcentaje Sobre Total Afección (%)
A.F.M. (Bosquetes)	0,10	4,91%	0,014%	0,01	6,17%
A.F.M. (Riberas)	0,01	0,51%	0,0008040733396%	0,01	100,00%
Bosque	1,31	64,07%	0,00%	0,63	47,96%
Bosque Plantación	0,62	30,26%	0,00%	0,38	60,69%
Complementos Bosque	0,01	0,25%	0,00%	-	-
TOTAL	2,05			1,02	49,91%

Como se puede comprobar, la afección sobre estas unidades como consecuencia de los pasillos de seguridad sería reducida y se produciría sobre cuatro unidades diferentes siendo el Bosque el más afectado. Estos bosques se componen mayoritariamente, según la bibliografía, de las siguientes especies: *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea* y *Quercus ilex*. La afección por servidumbre debida a la LAAT del Proyecto Catalina representaría el 49,81% del total y recaería mayoritariamente sobre bosque y bosque de plantación así como sobre un tramo de vegetación de ribera en el cruzamiento con el Río Guadalopillo.

En la siguiente imagen se pueden ver las infraestructuras proyectadas, tanto las asociadas al presente EsIA como las ajenas a él, sobre las diferentes unidades de vegetación y usos del suelo.

Figura 5. Infraestructuras proyectadas y las zonas con presencia de vegetación según el Mapa Forestal de máxima actualidad.



5.6. CONCLUSIONES

Se comprueba que la inmensa mayoría de la superficie afectada (94,90% del total de la superficie a ocupar por infraestructuras) corresponde a terrenos de cultivo y, por tanto, esta sería la unidad que podría resultar más susceptible de sufrir efectos sinérgicos y/o acumulativos. Sin embargo, si comparamos la superficie total de cultivos que se vería obligada a perder su aprovechamiento actual (7.365,65 ha) con respecto al total de la superficie agrícola identificada en el interior del área de estudio (119.135,65 ha), se concluye que la pérdida de representación de esta unidad sería relativamente baja (del 6,18%, más concretamente).

La siguiente unidad que experimentaría una mayor pérdida de superficie (150,11 hectáreas) sería la de "Minería, Escombreras y Vertederos", que perdería el 5,70% de su disponibilidad total dentro del área de estudio, dando pie a un uso diferente, también asociado a actividades antrópicas. En este sentido, dado que las infraestructuras a implantar en esta unidad serían principalmente plantas fotovoltaicas, se podría llevar a cabo una restauración vegetal que diera pie a una mejora de la situación con respecto al escenario actual.

Si analizamos la pérdida total de superficie que experimentarían las unidades con cobertura vegetal natural se observa que las unidades afectadas serían: Bosquetes (10,98 ha), Riberas (0,042 ha), Matorral (135,22 ha), Herbazal (0,0028 ha), Complementos Bosque (0,23 ha), Pastizal-Matorral (41,25 ha), Prado (14,27 ha), Bosque (32,33 ha), Mosaico Arbolado sobre Cultivo y/o Prado (9,51 ha) y Bosques de Plantación (1,88 ha), sumando entre todas, una pérdida de superficie de 247,72 hectáreas. La pérdida de superficie susceptible de presentar arbolado (Bosque, Riberas, Bosque plantación, Complementos Bosque, Mosaico Arbolado y Bosquetes) sería de 54,93 hectáreas.

Poniendo el foco exclusivamente sobre las infraestructuras de Catalina se observa que la afección se centraría casi exclusivamente sobre terrenos de cultivo, soportando esta unidad aproximadamente el 99,51% del total de la superficie obligada a cambiar su uso.

Analizando los porcentajes de pérdida de representación que presentan las diferentes unidades afectadas, se comprueba que, a excepción del terreno agrícola y el dedicado a la minería (las dos unidades de menor valor ecológico), el resto experimentarían en todo caso pérdidas inferiores al 1,6% sobre su disponibilidad actual. Por tanto, se deduce que los efectos acumulativos serían de baja magnitud. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el presente análisis estima afecciones teniendo en cuenta únicamente las posiciones

de los aerogeneradores y de los apoyos (y de un buffer de 5 y 3 m, respectivamente, en torno a ellos) y que la realidad de la implantación de un parque eólico conlleva la generación de plataformas, viales, accesos, zonas auxiliares, zanjas de interconexión y otros elementos, lo que puede elevar las afecciones reales (las cuales pueden consultarse en el *Anexo XXII - Estudio Fitosociológico*).

Debe tenerse en cuenta también que los datos de afección a la vegetación reflejados en este apartado para las infraestructuras del Proyecto "Catalina" pueden variar con respecto a los reflejados en el *Capítulo 06 – Impactos Ambientales Potenciales*, dado que:

- La fuente de información cartográfica utilizada en el presente anexo es puramente bibliográfica y en dicho capítulo se evalúan teniendo en consideración la cartografía desarrollada en la prospección botánica ejecutada en campo.
- En dicho apartado se calculan teniendo en cuenta las dimensiones reales de cada uno de los elementos constructivos y no estimaciones como en el caso del presente Análisis de Efectos Sinérgicos y Acumulativos. Además, se recogen las afecciones propias de elementos no conocidos para otros PPEE, LAATs y PFVs, tales como plataformas, zanjas, viales internos, caminos de acceso, etc.

6. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

6.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS HIC EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

De forma análoga a lo realizado previamente para la vegetación/uso del suelo, se ha realizado un análisis bibliográfico de los Hábitats de Interés Comunitario existentes en el entorno de las infraestructuras en conjunto, utilizando como fuente cartográfica la correspondiente al "Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España" (2005), complementando así el análisis de vegetación. Como resultado de dicho ejercicio se han identificado un total de 1.146 teselas diferentes, entre las cuales abarcan un total de 28.136,28 hectáreas (10,27% del total de la superficie analizada) de HIC pertenecientes a 35 tipos diferentes.

Se recoge en la siguiente tabla la relación total de tipos de HIC presentes en el área de estudio, así como la superficie disponible que posee cada uno de ellos.

Tabla 24. Disponibilidad que presentan los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el interior del área de estudio.

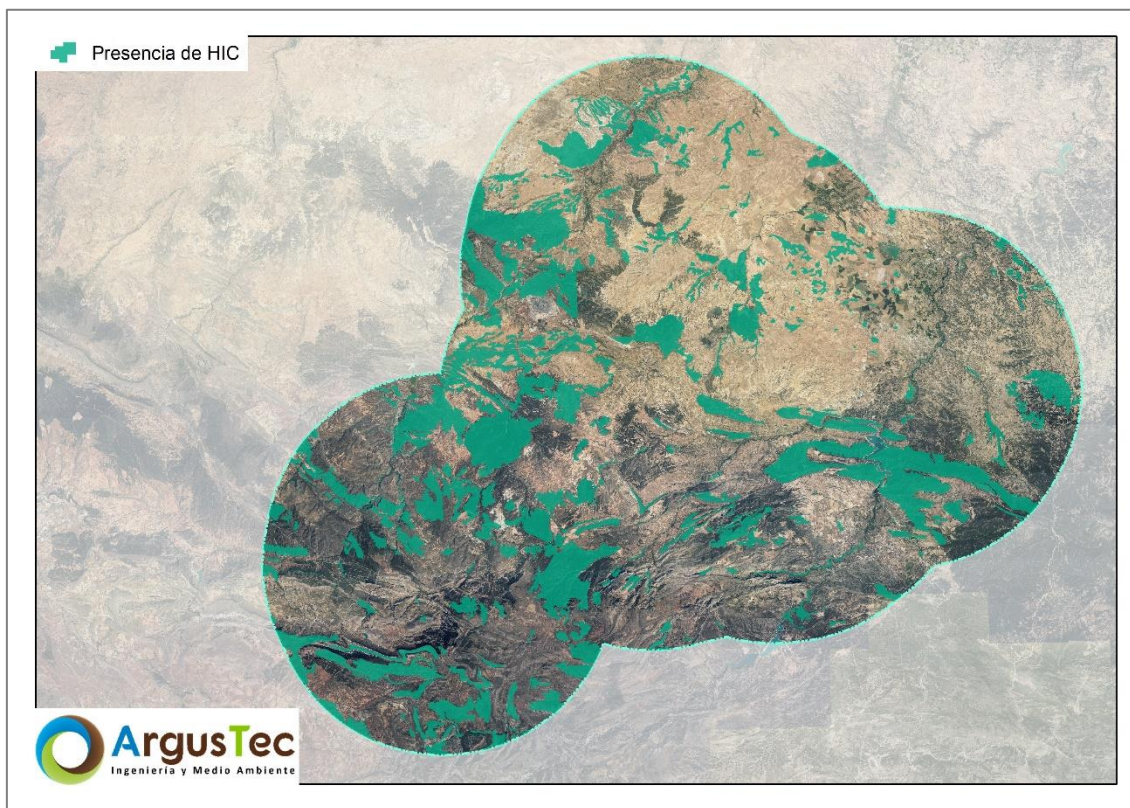
Tipo	Denominación UE	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
1150*	Lagunas costeras	1,19	0,004%
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	6,46	0,02%
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia maritimi</i>)	4,02	0,01%
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)	33,98	0,12%
1430	Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	34,89	0,12%
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)	11,94	0,04%
1520*	Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)	2.866,57	10,19%
2260	Dunas con vegetación esclerólila del <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	1.892,49	6,73%
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de <i>Chara spp.</i>	16,29	0,06%
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	19,39	0,07%
3170*	Estanques temporales mediterráneos	1,98	0,01%
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	6,30	0,02%
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del <i>Paspalo-Agrostidion</i> con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>	1,77	0,01%
4060	Brezales alpinos y boreales	0,34	0,001%
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	718,24	2,55%
5110	Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas (<i>Berberidion</i> p.p.)	557,63	1,98%
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp.</i>	7.838,04	27,86%
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicas	222,94	0,79%
6110*	Prados calcáreos cársticos o basófilos del <i>Alysso-Sedion albi</i>	21,11	0,08%
6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	985,44	3,50%
6210	Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (<i>Festuco-Brometalia</i>)	26,41	0,09%
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	2.583,76	9,18%

Tipo	Denominación UE	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	124,25	0,44%
6430	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	23,88	0,08%
7210*	Turberas calcáreas del <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallianae</i>	10,72	0,04%
7220*	Manantiales petrificantes con formación de tuf (<i>Cratoneurion</i>)	32,92	0,12%
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	34,48	0,12%
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	696,11	2,47%
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	592,79	2,11%
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	5.507,37	19,57%
9530*	Pinares (sud-)mediterráneos de pinos negros endémicos	43,78	0,16%
9560*	Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i>	2.621,41	9,32%
91B0	Fresnedas termófilas de <i>Fraxinus angustifolia</i>	1,64	0,01%
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	562,64	2,00%
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos(<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	33,09	0,12%
TOTAL		28.136,28	

*HICs prioritarios

Se refleja en la siguiente figura la distribución que presentan los hábitats de interés comunitario presentes en el interior del área de estudio, pudiéndose apreciar la ubicación concreta de las 28.136,28 ha de HIC.

Figura 6. Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio.



A partir de la tabla y figuras previas se deduce que se trata de un entorno con una presencia de HIC relativamente escasa. Encontramos una notable disponibilidad en su mitad oeste, sin embargo, la mitad este se encuentra poco poblada, especialmente en su parte norte.

Encontramos dos tipos de HIC que presentan una disponibilidad notablemente superior al resto: el 5210, que concentra el 27,86% de la superficie total de HIC identificada, y el 9340, con el 19,57%. Resulta relevante también el hecho de que los siguientes tipos de HIC con mayor disponibilidad, 1520* (10,19%), 9560* (9,32%) y 6220* (9,18%) tienen todos estatus de prioritario.

Una vez identificados los Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio (análisis bibliográfico), se procede a evaluar la afección que conllevaría la implantación de todas aquellas infraestructuras proyectadas en el área de estudio.

6.2. SUPERFICIES AFECTADAS POR PARQUES EÓLICOS

Tal y como se hizo previamente para el apartado de vegetación/usos del suelo, comenzamos por estimar la afección que originarían los aerogeneradores proyectados objeto de estudio, así como el resto de aerogeneradores identificados en estado de tramitación, considerando para ello un radio de afección de 25 m en torno a su coordenada central de ubicación.

PROYECTO CATALINA

Se recoge en la siguiente tabla la superficie total de solapamiento que presentarían los aerogeneradores pertenecientes al Proyecto "Catalina":

Tabla 25. Afectación de los aerogeneradores del Proyecto Catalina a los HIC existentes en el entorno (m²).

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
1520*	2.930,31	20,70%
4090	1.269,80	8,97%
5210	5.757,50	40,66%
6220*	3.125,67	22,08%
8210	1.075,23	7,59%
TOTAL	14.158,51	

Se comprueba que la afectación total a HIC originada por la implantación de los diferentes aerogeneradores que componen el Proyecto "Catalina" sería de 1,42 ha, resultando afectados los codificados como 6220* y 1520*, con estatus de prioritarios. El tipo de HIC que experimentaría una mayor pérdida sería aquel que presenta una mayor disponibilidad (5210).

OTROS PARQUES EÓLICOS

Analizando la afección directa sobre HIC a la que daría pie la implantación de los aerogeneradores del resto de parques eólicos en tramitación se observa una relación de tipos afectados y superficies que es reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 26. Afectación de los aerogeneradores de los PPEE ajenos a Catalina sobre los HIC existentes en el entorno. (m²)

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
1520*	3.223,35	7,74%
2260	2.440,74	5,86%
5210	7.857,22	18,86%
6170	1.758,19	4,22%
6220*	1.465,16	3,52%

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
8210	293,03	0,70%
9240	4.721,40	11,33%
9340	15.215,64	36,52%
9560	4.687,44	11,25%
TOTAL	41.662,15	

En este caso la pérdida de superficie de HIC sería de 4,17 ha, afectando a un total de 9 tipos diferentes de HIC, tres de ellos prioritarios. El tipo más afectado sería el 9340 soportando el 36,52% de la superficie total afectada. Este tipo, como se indicó previamente, es el segundo con mayor representación en el área de estudio.

6.3. SUPERFICIES AFECTADAS POR PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En último lugar, se ha analizado la superficie de solapamiento que presentan los recintos de las plantas fotovoltaicas proyectadas y los HIC cartografiados en el entorno. La relación de tipos de HIC afectados, superficies de afectación y proyectos causantes es la reflejada en la siguiente tabla.

PROYECTO CATALINA

Se recoge en la siguiente tabla la relación de tipos de HIC afectados por la implantación de las plantas fotovoltaicas del Proyecto "Catalina", así como la superficie de cada tipo que resultaría afectada.

Tabla 27. Afectación de las seis PFVs del Proyecto Catalina a los HIC existentes en el entorno (m²).

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
2260	133.032,98	40,37%
5210	183.983,19	55,83%
6220*	6.395,33	1,94%
9340	20,467	0,0062%
9560*	6.115,40	1,86%
TOTAL	329.547,36	

Las plantas fotovoltaicas presentarían solapamiento con un total de 32,95 ha de HIC, perteneciente a un total de cinco tipos de HIC diferentes, dos de ellos prioritarios. Nuevamente, el tipo que presentaría una mayor pérdida sería aquel que tiene una mayor disponibilidad (5210).

OTRAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS

Se recoge en la siguiente tabla la relación de tipos de HIC afectados por la implantación de las plantas fotovoltaicas en tramitación ajenas al Proyecto "Catalina", así como la superficie de cada tipo que resultaría afectada.

Tabla 28. Superficies de solapamiento entre las PFVs proyectadas ajenas a Catalina y los HIC identificados en el entorno (m²).

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
1430	5.878,22	0,51%
1520*	398.459,08	34,78%
3140	702,747	0,06%
4090	41.723,09	3,64%
5210	303.074,45	26,45%
6170	305.969,34	26,70%
6220*	5.496,66	0,48%
6420	2.810,99	0,25%
9340	81.558,08	7,12%
9560*	99,64	0,01%
TOTAL	1.145.772,30	

En este caso la afección se produciría sobre 114,58 hectáreas, pertenecientes a un total de 10 tipos distintos de HIC. El tipo que resultaría más desfavorecido sería el 1520*, prioritario, soportando el 34,78% de la pérdida de superficie.

6.4. SUPERFICIES AFECTADAS POR LÍNEAS ELÉCTRICAS

6.4.1. APOYOS ELÉCTRICOS

Se procede en este paso a analizar la afectación directa sobre HIC que causaría la implantación de los apoyos de la línea eléctrica aérea objeto de estudio y de todas aquellas otras líneas eléctricas en estado de tramitación, considerando un radio de afección de 3 m en torno a la coordenada de ubicación de cada uno de los apoyos. Comenzamos por reflejar la que sería la afección directa propia de la "LAAT Catalina".

Tabla 29. Afectación de los apoyos de la LAAT Catalina sobre los HIC existentes en el entorno (m²).

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
5210	34,04	60,20%
6220*	7,03	12,44%
8210	7,03	12,44%
9560*	8,44	14,93%
TOTAL	56,54	

Se comprueba que un total de 10 apoyos recaerían sobre el HIC, dando pie a una superficie de afectación directa de 56,54 m². El HIC que resultaría más afectado es nuevamente aquel que presenta una mayor disponibilidad.

En el caso de los apoyos eléctricos proyectados para el sustento del resto de líneas eléctricas aéreas proyectadas, la superficie de solapamiento con HIC sería la reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 30. Resumen de la afectación a HIC por parte de los apoyos de otras líneas eléctricas en tramitación (m²).

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
1520*	114,17	26,80%
3140	0,08	0,02%
5210	224,66	52,74%
5330	20,61	4,84%
6220*	56,26	13,21%
6420	0,33	0,08%
8210	9,85	2,31%
TOTAL	425,97	

En este caso la afección total sería de 425,97 m² y los tipos de HIC más desfavorecidos serían el 5210 y el 1520*.

6.4.2. SERVIDUMBRES BAJO LÍNEA

Se analizan los HIC que resultarían afectados de manera indirecta por ser sobrevolados por el cableado de las líneas eléctricas aéreas proyectadas en el área de estudio. Para la determinación de esta afección indirecta por servidumbre se ha determinado un espacio de un metro en torno a los ejes centrales de los trazados. Se comienza por analizar la propia de las instalaciones objeto de estudio (LAAT Catalina) y posteriormente la del resto de líneas eléctricas aéreas en tramitación. En este caso debe tenerse en cuenta que se trata de afección por servidumbre, no implicando necesidad de eliminación de vegetación salvo en aquellos puntos donde exista arbolado y sea estrictamente necesario la realización de podas y/o talas.

Tabla 31. Análisis de afectaciones por servidumbre a HIC por parte de la LAAT "Catalina" (m²).

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
5210	958,15	59,48%
6220*	219,107	13,60%
8210	200,631	12,45%
9340	13,7060	0,85%
9560*	219,412	13,62%
TOTAL	1.611,01	

Se comprueba por tanto que la LAAT "Catalina" sobrevolaría un total de cinco tipos de HIC, dos de ellos prioritarios (6220* y 9560*) afectando a un total de 0,16 ha. Más de la mitad de dicha afección indirecta recaería sobre el HIC 5210.

Tabla 32. Análisis de afectaciones por servidumbre a HIC por parte del resto de LAATs en tramitación (m²).

Tipo	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
1520*	3.079,99	34,31%
3140	18,83	0,21%
5210	4.439,35	49,45%
5330	136,76	1,52%
6220*	1.034,09	11,52%
6420	75,34	0,84%
8210	192,41	2,14%
TOTAL	8.976,78	

En el caso de todas las LAAT proyectadas ajenas al Proyecto "Catalina" se produciría un solapamiento entre espacios de seguridad y siete tipos diferentes de HIC a lo largo de 0,90 hectáreas, siendo la relación de tipos afectados y longitudes de afección las recogidas en la tabla previa. Los dos tipos que experimentarían una mayor afección por servidumbre serían el 5210 y el 1520*.

6.5. AFECCIÓN CONJUNTA SOBRE LOS HIC

En la siguiente tabla, se muestra una síntesis de las diferentes afectaciones directas a las que darían pie la totalidad de las infraestructuras proyectadas en el área de estudio, haciendo diferencia entre las que componen el proyecto objeto de estudio (Proyecto "Catalina") y el resto de los proyectos en tramitación identificados en el área de estudio.

Tabla 33. Recuento final de las superficies de HIC afectadas de manera directa por las infraestructuras del Proyecto "Catalina" y por el resto de proyectos en tramitación.

Tipo	Total Afección directa (m²)	Porcentaje (%)	Pérdida de Representación (%)	Total Afección Catalina (m²)	Porcentaje Sobre Total Afección (%)
1430	5.878,22	0,38%	1,68%	-	-
1520*	404.726,91	26,42%	1,41%	2.930,31	0,72%
2260	135.473,72	8,84%	0,72%	133.032,98	98,20%
3140	702,83	0,046%	0,43%	-	-
4090	42.992,89	2,81%	0,60%	1.269,80	2,95%
5210	501.058,77	32,71%	0,64%	189.774,73	37,87%
5330	20,61	0,0013%	0,0009%	-	-
6170	307.727,53	20,09%	3,12%	-	-
6220*	16.546,11	1,08%	0,064%	9.528,03	57,58%
6420	2.811,32	0,18%	0,23%	-	-
6430	2,89	0,00019%	0,0012%	-	-
8210	1.420,50	0,093%	0,020%	1.082,26	76,19%
9240	4.721,40	0,31%	0,080%	-	-
9340	96.794,19	6,32%	0,18%	20,47	0,02%
9560*	10.910,91	0,71%	0,042%	6.123,83	56,13%
92A0	2,89	0,00019%	0,00005%	-	-
TOTAL	1.531.791,71			343.762,42	

Se indica a continuación cierta información orientada a una mejor comprensión del contenido que recoge la tabla previa:

La primera columna refleja la superficie total afectada por el conjunto de las infraestructuras analizadas. La segunda columna muestra el porcentaje de superficie afectada en relación al total de la superficie a afectarse (153,18 ha). La tercera columna indica el porcentaje de pérdida que experimentaría cada unidad de vegetación/uso del suelo en caso de que se implantara la totalidad de las infraestructuras proyectadas en relación a la superficie total que presentan en el interior del área de estudio de acuerdo a lo indicado en el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (2005) (Ver Tabla 24 en el apartado previo 6.1- *Caracterización de los HIC en el ámbito de estudio*).

La penúltima columna muestra la superficie total que resultaría afectada en caso de implantarse exclusivamente las infraestructuras del Proyecto Catalina y la última de las columnas refleja el porcentaje de afectación que experimentaría cada tipo en relación al total de la superficie que resultaría afectada en caso de implantarse absolutamente todos los proyectos en tramitación identificados en el área de estudio.

Se debe tener en cuenta que la tabla previa no recoge las afecciones debidas a las servidumbres de las líneas eléctricas aéreas en cuyo caso únicamente podrían implicar actuaciones sobre aquellos tipos de HIC que presenten vegetación arbolada, hecho que se produce en los tipos de HIC que comienzan por 9. Los datos de dichas afecciones, considerando un ancho de 1 metro en torno a los trazados, son los recogidos en la siguiente tabla:

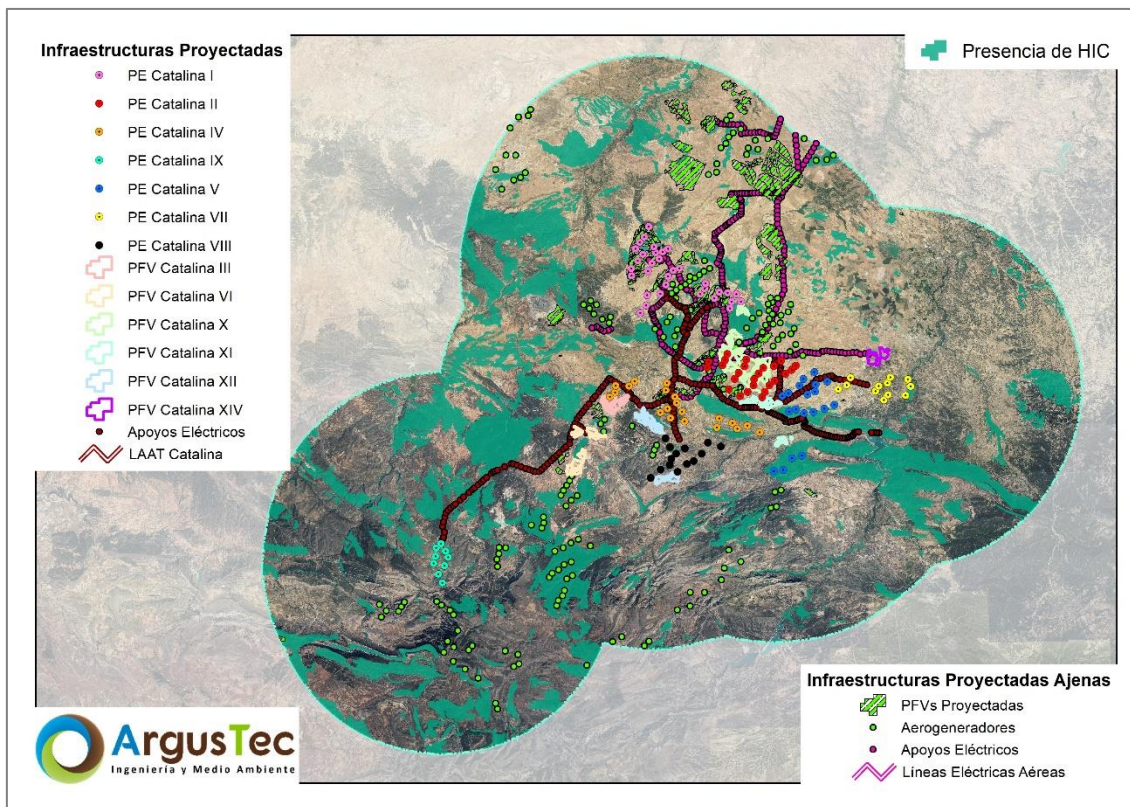
Tabla 34. Recuento final de las superficies de HIC afectadas por la servidumbre de líneas eléctricas aéreas (1m en torno a sus trazados).

Tipo	Total Afección directa (m²)	Porcentaje (%)	Pérdida de Representación (%)	Total Afección Catalina (m²)	Porcentaje Sobre Total Afección (%)
9340	13,71	0,13%	0,000025%	13,71	100,00%
9560*	219,41	2,07%	0,0008%	219,41	100,00%
TOTAL	10.587,79				

Como se puede comprobar, la única LAAT que presentaría afección sobre HIC con presencia de vegetación arbolada sería la del Proyecto Catalina y la afección se produciría casi exclusivamente sobre el HIC 9560 de carácter prioritario. Esta afección rondaría los 230 m².

En la siguiente imagen se pueden ver las infraestructuras proyectadas, tanto las asociadas al presente EsIA como las ajenas a él, sobre los Hábitat de Interés Comunitario.

Figura 7. Infraestructuras proyectadas y las zonas con presencia de Hábitat de Interés Comunitario.



6.6. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo con respecto a los Hábitats de Interés Comunitario, se puede concluir que se trata de una unidad poco representada dentro del ámbito de estudio, relativamente bien distribuida y con una presencia mayoritaria de seis tipos diferentes de HIC: 1510* (prioritario, con un 10,19% del total), 1520* (prioritario, con un 6,73%), 5210 (27,86%), 6220* (prioritario, 9,18%), 9340 (19,57%) y 9530* (prioritario, 9,32%).

Atendiendo a los datos de afección es fácilmente observable que los dos tipos HIC que experimentarían una mayor pérdida de superficie son también dos de los que presentan una mayor representación: el 5210, que perdería 50,11 hectáreas (un 0,64% de su superficie total identificada en el área de estudio) y el 1520*, que perdería 40,47 hectáreas (el 1,41% de la superficie total que presenta en el interior del área de estudio). Sin embargo, en el caso del tercer tipo de HIC más afectado, el 6170, su superficie disponible en el área de estudio (985,44 ha) no es tan destacable y la pérdida de representación alcanzaría el 3,12%. Este es por tanto el tipo de HIC que presentaría una situación más desfavorable. Se comprueba que el total de la afección experimentada por este tipo sería debido a infraestructuras ajenas al Proyecto "Catalina".

El resto de afecciones serían relativamente bajas y la pérdida de representación de los HIC afectados sería en su inmensa mayoría inferior al 0,70% y en todos los casos inferior al 1,70%. La aportación del proyecto "Catalina" al total de las afecciones estimadas es del 22,44% y se ejercería mayoritariamente sobre el HIC que presenta una mayor disponibilidad (5210).

No se espera por tanto aparición de efectos sinérgicos y/o acumulativos de relevancia en términos de pérdida de representación de HIC, sin embargo, debe tenerse en cuenta que el presente análisis estima afecciones teniendo en cuenta únicamente las posiciones de los aerogeneradores y de los apoyos (y de un buffer de 5 y 3 m, respectivamente, en torno a ellos) y que la realidad de la implantación de un parque eólico conlleva la generación de plataformas, viales, accesos, zonas auxiliares, zanjas de interconexión y otros elementos, lo que puede elevar en gran medida las afecciones reales, especialmente si tenemos en cuenta que se proyecta la implantación de 329 aerogeneradores en el interior del área de estudio. Además, estas estimaciones están sujetas a la imprecisión de la información cartográfica que identifica la presencia de HIC y en este sentido será especialmente relevante la correcta caracterización de los emplazamientos a través de trabajos de prospección in situ. Resulta especialmente importante dicha caracterización en aquellas teselas con presencia del tipo 6170 (Prados

alpinos y subalpinos calcáreos) dado que su pérdida de representación (3,12%) se ha identificado como la más crítica.

Tal y como se indicó previamente a la hora de extraer las conclusiones relativas a los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la vegetación, debe tenerse en cuenta también que los datos de afección a la vegetación reflejados en este apartado para las infraestructuras del Proyecto "Catalina" pueden variar con respecto a los reflejados en el *Capítulo 06 – Impactos Ambientales Potenciales*, dado que:

- La fuente de información cartográfica utilizada en el presente anexo es puramente bibliográfica y en dicho capítulo se evalúan teniendo en consideración la cartografía desarrollada en la prospección botánica ejecutada en campo.
- En dicho apartado se calculan teniendo en cuenta las dimensiones reales de cada uno de los elementos constructivos y no estimaciones como en el caso del presente Análisis de Efectos Sinérgicos y Acumulativos. Además, se recogen las afecciones propias de elementos no conocidos para otros PPEE, LAATs y PFVs, tales como plataformas, zanjas, viales internos, caminos de acceso, etc.

7. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

7.1. VISIBILIDAD DE LOS AEROGENERADORES

7.1.1. METODOLOGÍA

Para la realización del estudio de visibilidad de los aerogeneradores se ha tenido en cuenta un radio de alcance máximo visual de 15 km y una altura que se corresponde a la siguiente fórmula: **Altura = Altura de buje + ½ Diámetro pala**. Los datos de la Altura de buje y el Diámetro de pala son los correspondientes al modelo de aerogenerador seleccionado para cada uno de los proyectos analizados.

Para comenzar, se analizará la visibilidad de los parques eólicos existentes", con la finalidad de analizar el impacto visual ya existente en el área de estudio (escenario actual). Posteriormente, se analizarán las visibilidades de todos los parques eólicos identificados en estado de tramitación (escenario proyectado), entre los que se incluyen los parques eólicos asociados al Proyecto "Catalina". Por último, se analizará el escenario futuro del área de estudio, teniendo en cuenta tanto los aerogeneradores ya existentes como los aerogeneradores en tramitación. Este análisis se realizará mediante el estudio de cuencas visuales, analizando la superficie desde la que las infraestructuras son visibles dentro del área de estudio planteada.

7.1.2. ANÁLISIS

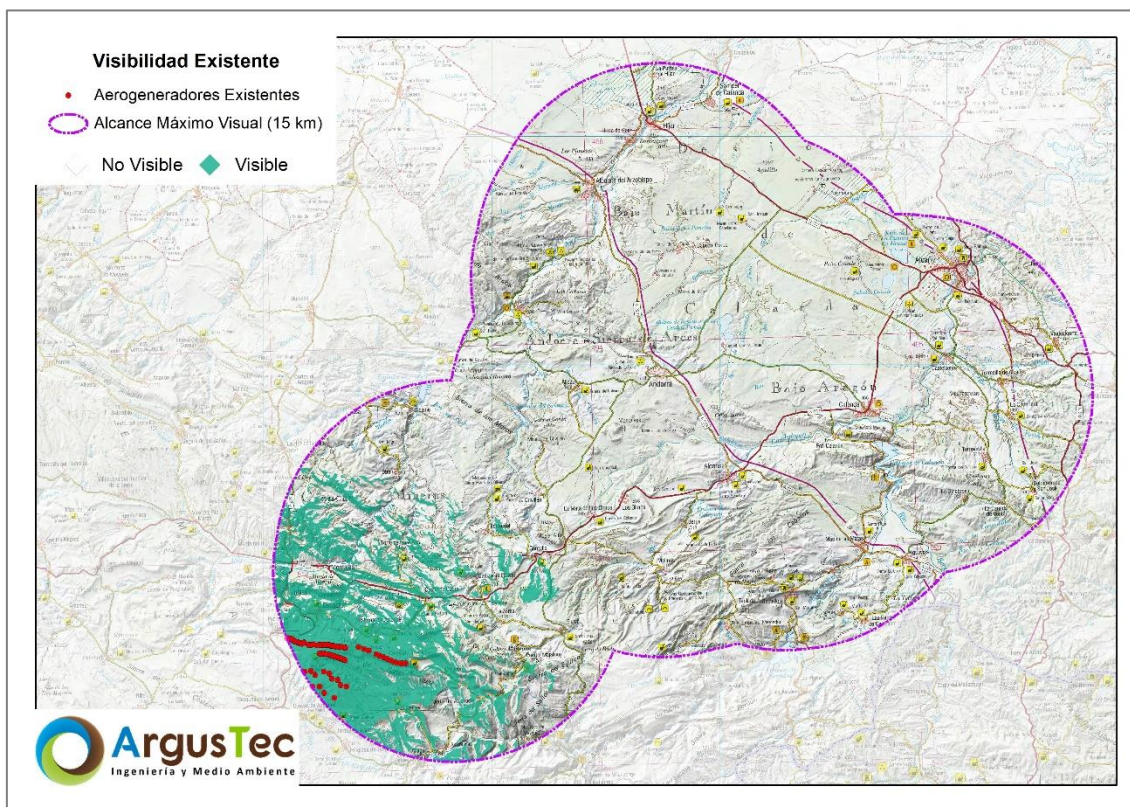
Para comenzar el análisis, se analizará la influencia de los parques eólicos existentes en el área de visibilidad del Proyecto "Catalina", el cual está formado por un radio de 15 km en torno a cada uno de los aerogeneradores objeto de estudio. Como se ha descrito en apartados anteriores, en el área de estudio se han localizado un total de 82 aerogeneradores existentes, cuya influencia en el área de estudio es:

Tabla 35. Porcentaje de superficie y visibilidad de los aerogeneradores existentes en el área de estudio.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
Aerogeneradores Existentes	8,10%	91,90%

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, la visibilidad actual de aerogeneradores en el área de estudio es reducida, encontrando únicamente un 8,10% de la superficie afectada. En la siguiente imagen se puede ver la visibilidad del escenario actual del área de estudio:

Figura 8. Análisis de visibilidad de los aerogeneradores existentes en el área de estudio. Escenario actual.



Una vez analizada la situación actual del área de estudio en cuanto a los parques eólicos existentes, se pasa a analizar la visibilidad de los aerogeneradores en estado de tramitación. Comenzando por los PPEE que componen el Proyecto "Catalina", en la siguiente tabla se muestran los porcentajes de la superficie determinada como alcance máximo visual (15 km de radio para aerogeneradores) que presentarían visibilidad en cada caso.

Tabla 36. Porcentajes de visibilidad de los Parques Eólicos de "Catalina" sobre su propia cuenca visual.

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%

En las siguientes imágenes se puede ver la visibilidad individual de cada uno de los parques eólicos, así como la conjunta de Proyecto completo. En las figuras individuales, se muestra mediante un código de colores el número total de aerogeneradores visible.

Figura 9. Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina I.

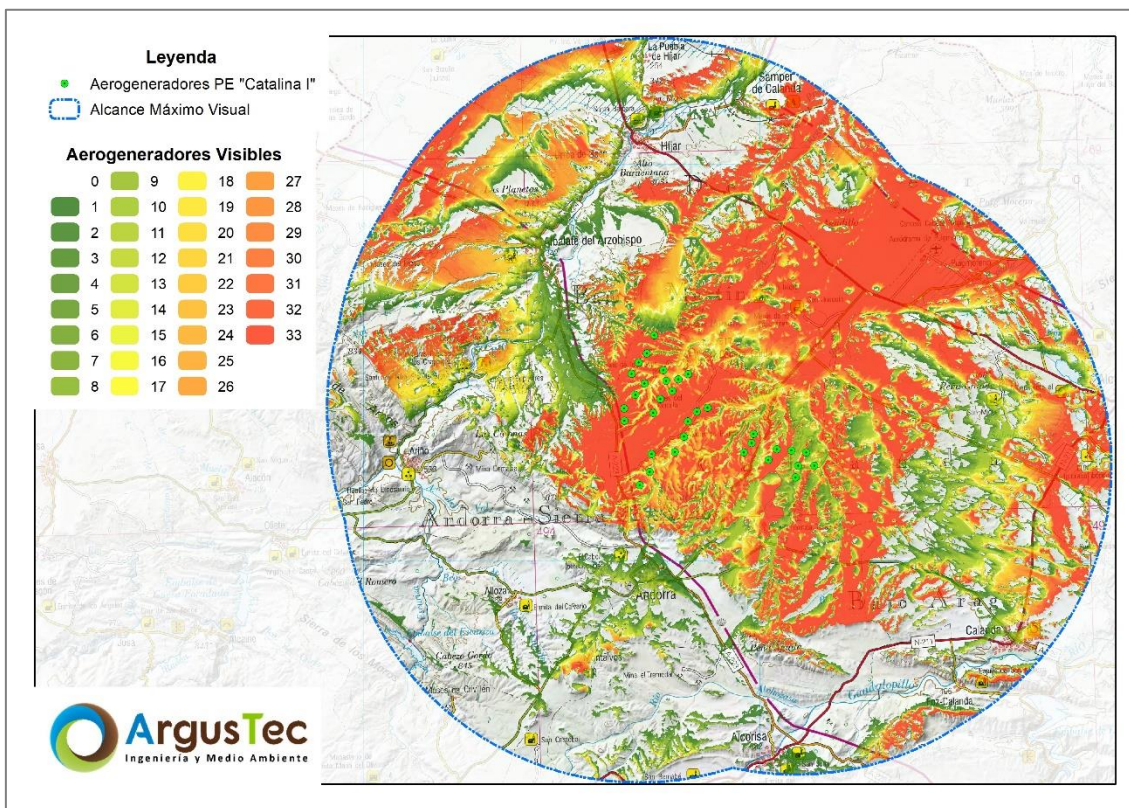


Figura 10. Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina II.

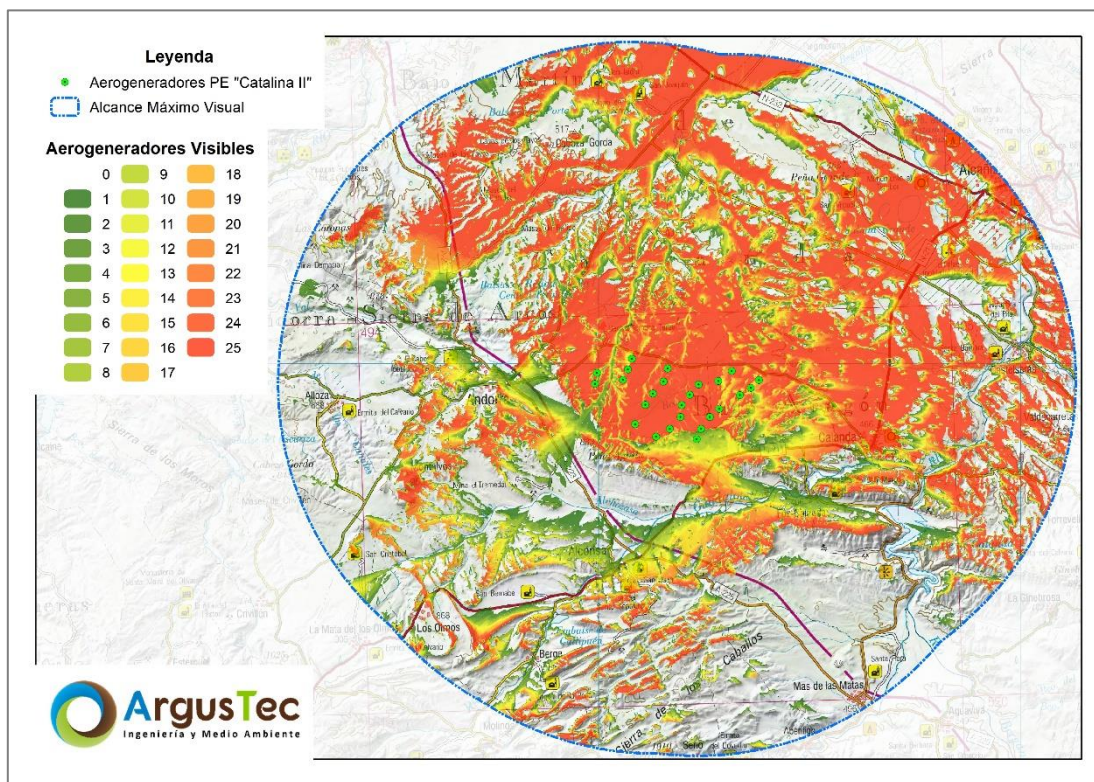


Figura 11. Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina IV.

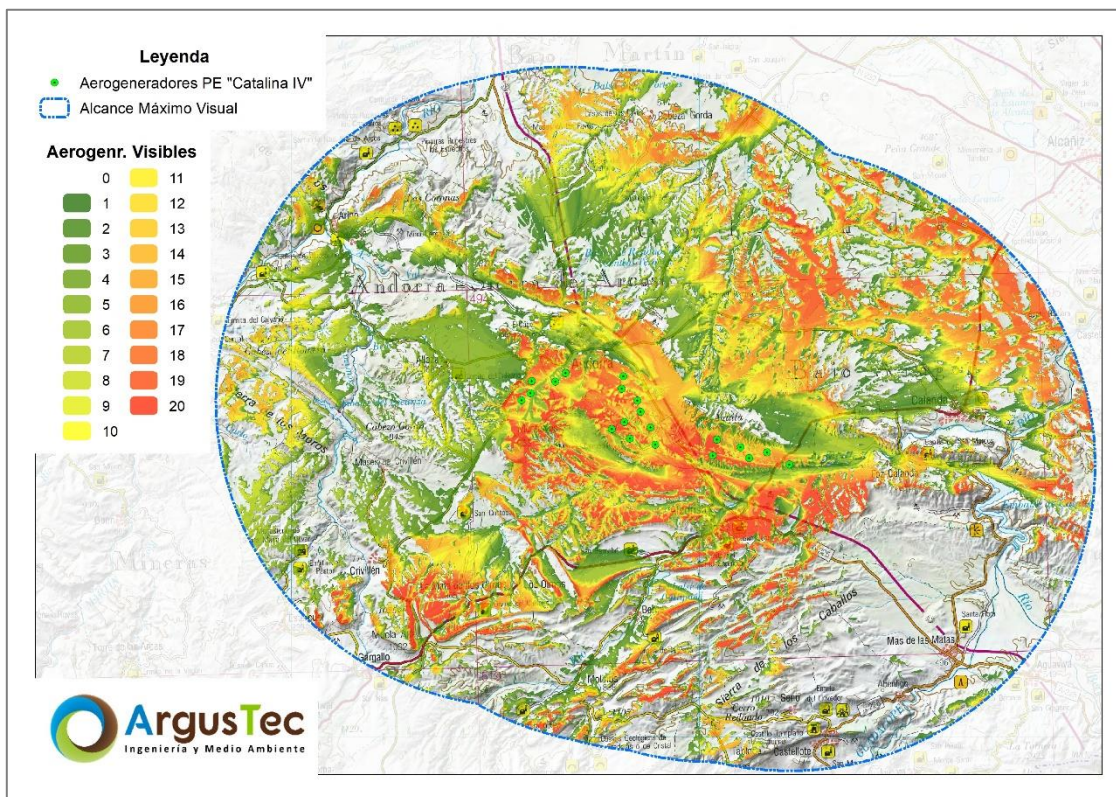


Figura 12. Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina IX.

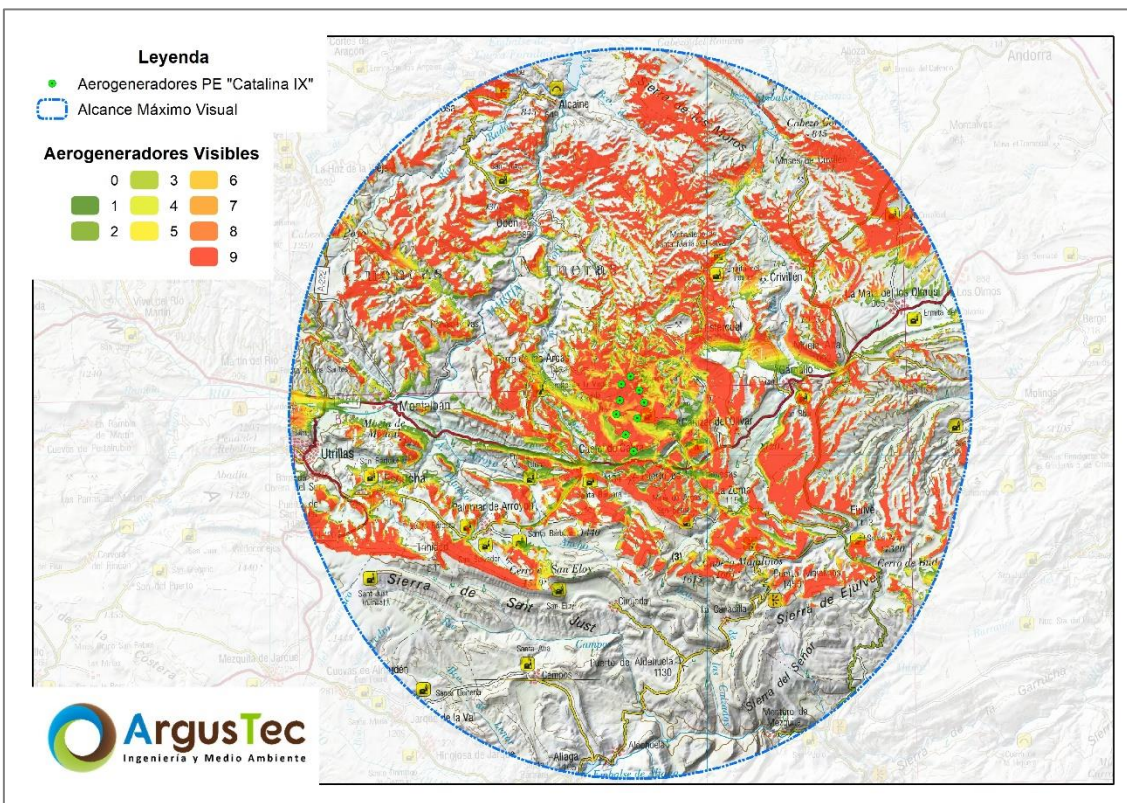


Figura 13. Análisis de visibilidad del Parque Eólico Catalina V.

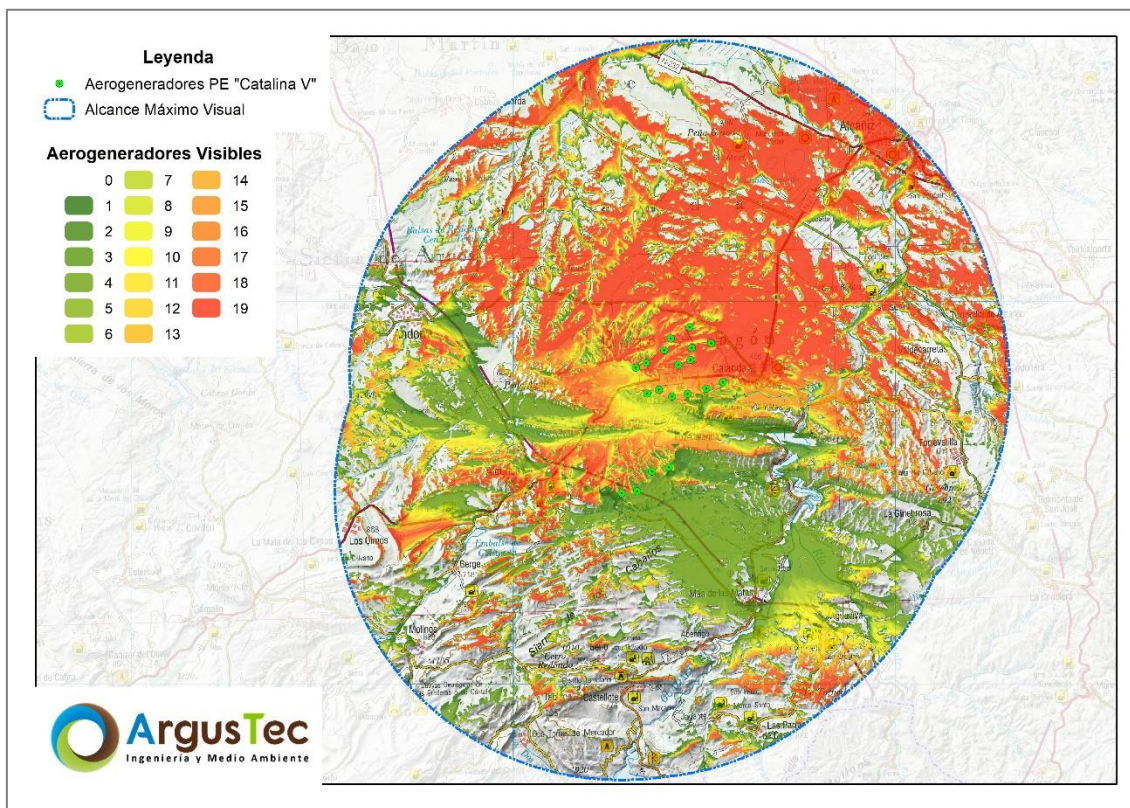


Figura 14. Análisis de visibilidad del Parque Eólico VII.

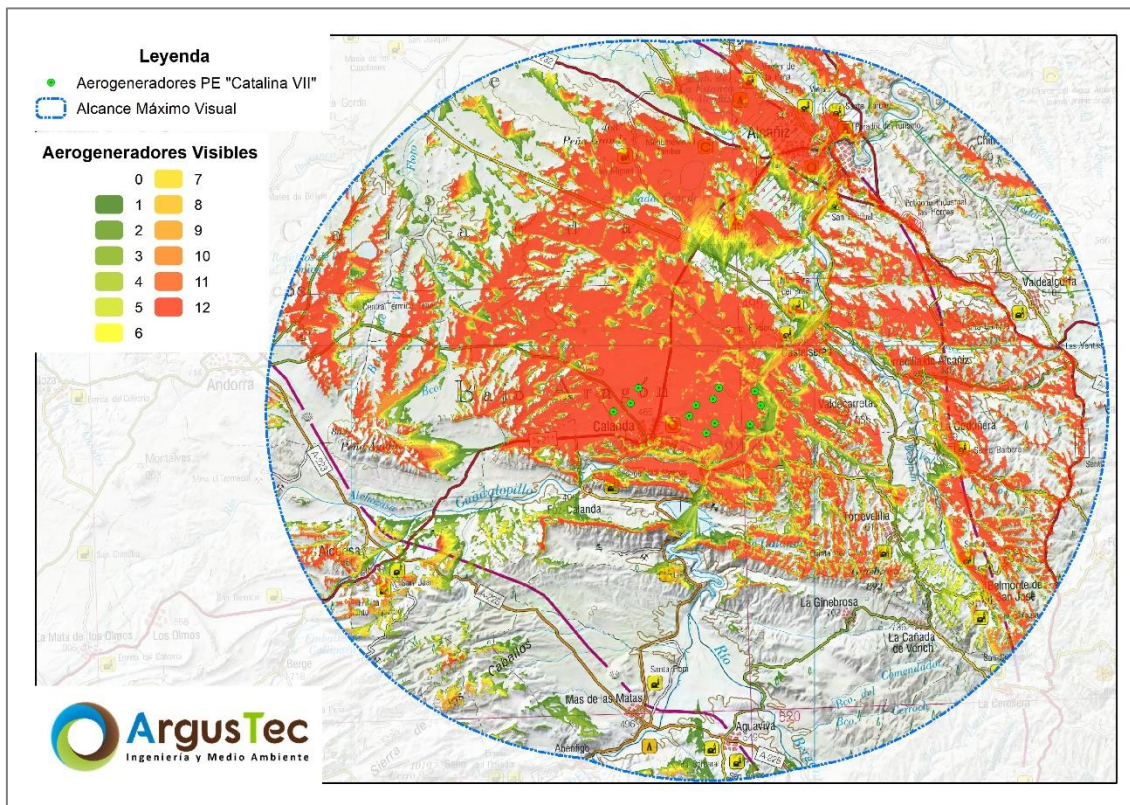


Figura 15. Análisis de visibilidad del Parque Eólico VIII.

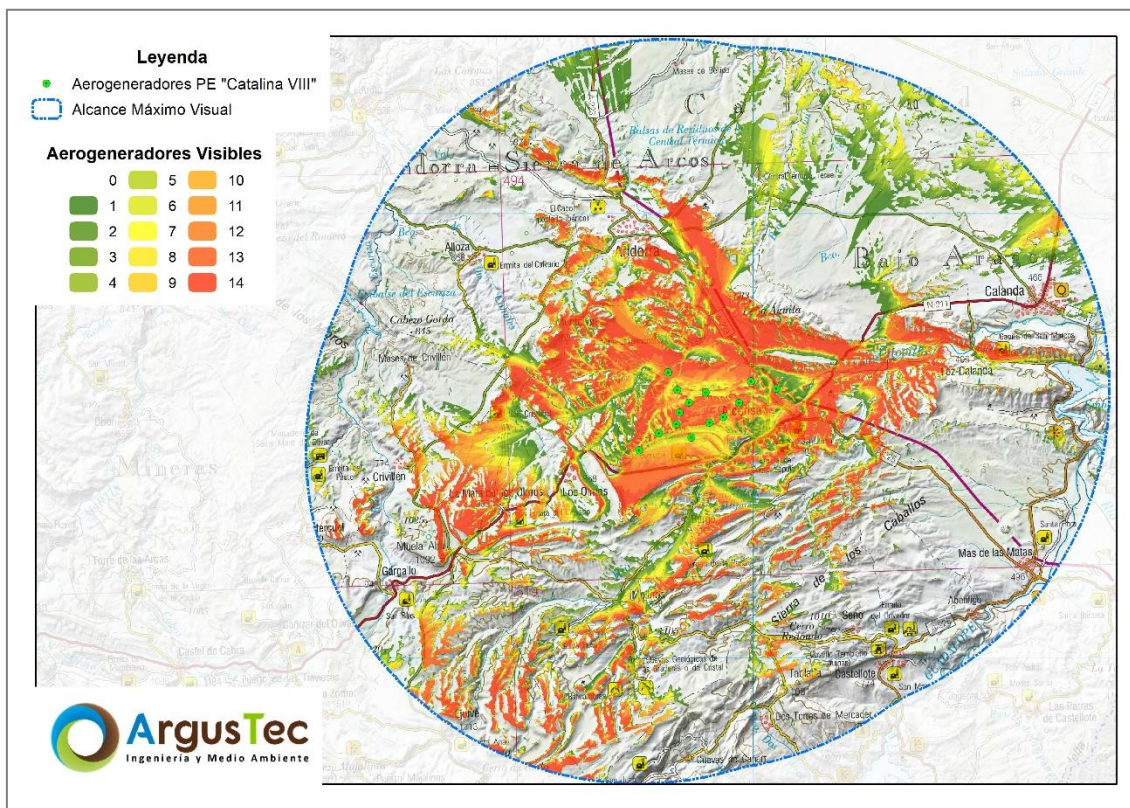
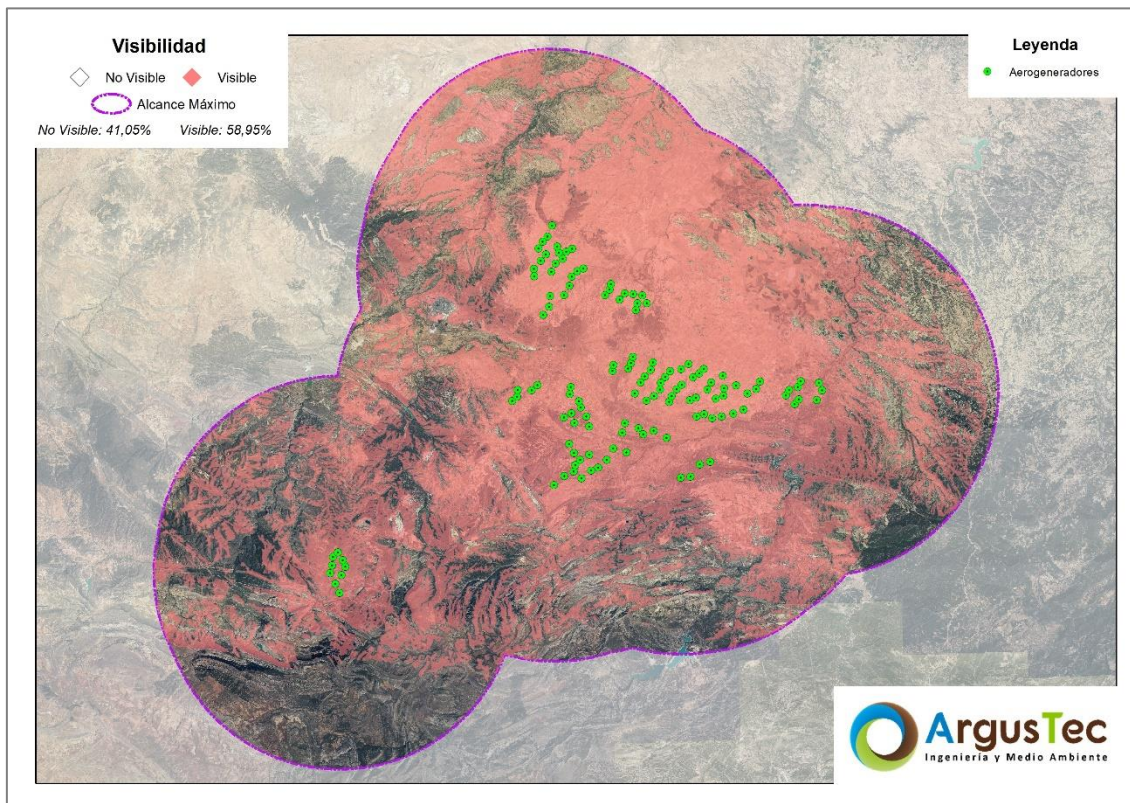


Figura 16. Análisis de visibilidad de los activos de generación eólica del Proyecto Catalina.

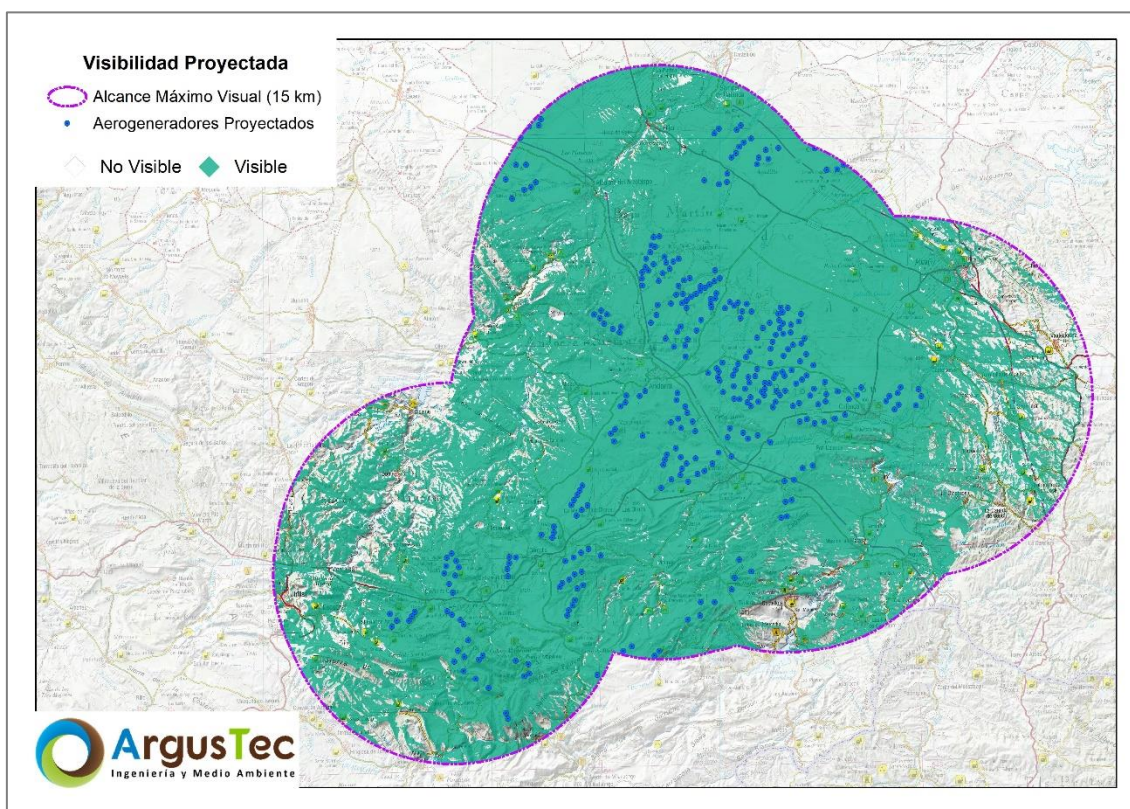


Una vez analizada la visibilidad individual de cada uno de los parques eólicos que componen el Proyecto "Catalina" y de la conjunta del proyecto completo, se ha pasado a estudiar la visibilidad que tendrían todos los parques eólicos en estado de tramitación (incluyendo Catalina) de manera conjunta. En la siguiente tabla se reflejan los resultados de superficies afectadas y libres de afección para dicho escenario.

Tabla 37. Porcentajes de visibilidad del conjunto de Parques Eólicos en tramitación. Escenario proyectado.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
Visibilidad PEE Tramitación	81,69%	18,31%

Figura 17. Análisis de visibilidad del conjunto de parques eólicos en tramitación.



Se deduce por tanto que el porcentaje de superficie afectada en el caso de implantarse exclusivamente los aerogeneradores del Proyecto Catalina sería del 58,25% y en el caso de implantarse absolutamente todos los PEE en tramitación, esta superficie ascendería hasta el 81,69%.

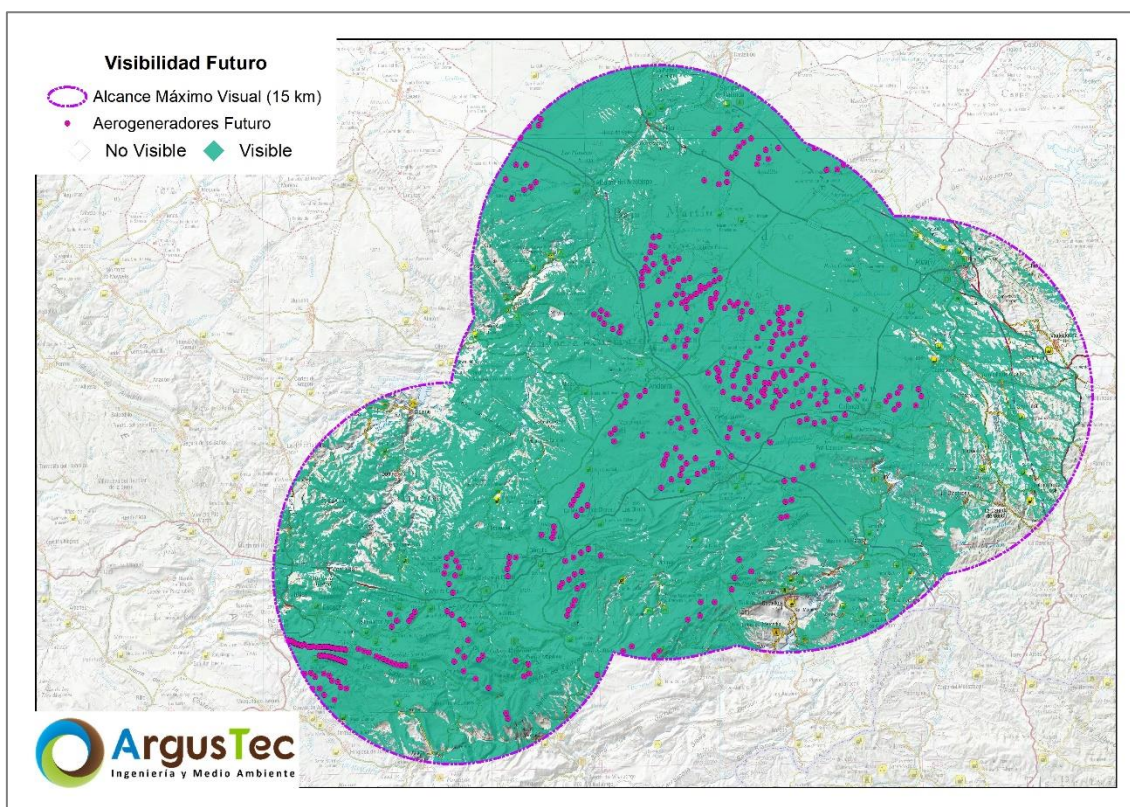
Por último, se va a analizar el escenario futuro de visibilidad, teniendo en cuenta tanto los aerogeneradores ya existentes como los identificados en fase de tramitación. En la

siguiente tabla se refleja la situación de visibilidad futura del área de estudio y en la siguiente figura se muestra su representación sobre el mapa:

Tabla 38. Porcentajes de visibilidad del conjunto de Parques Eólicos existentes y en tramitación. Escenario Futuro.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
Visibilidad Futura PPEE	83,53%	16,47%

Figura 18. Análisis de visibilidad del escenario futuro. PPEE existentes y en tramitación.



Tal y como puede apreciarse en el análisis realizado, con la construcción de los parques eólicos en estado de tramitación la superficie desde la que sería perceptible al menos un aerogenerador aumenta notablemente, pasando del 8,10% que encontramos actualmente al 83,53% que encontraríamos en el escenario futuro.

7.2. VISIBILIDAD DE LAS PLANTAS FOTOVOLTAICAS

7.2.1. METODOLOGÍA

Para la realización del estudio de visibilidad de las plantas fotovoltaicas se ha tenido en cuenta un radio de alcance máximo visual de 10 km en torno a cada uno de los recintos de las diferentes plantas fotovoltaicas consideradas. La altura considerada en este caso para los seguidores fotovoltaicos es de 2,5 m, y se estima una altura media para el potencial observador de 1,7 metros.

Para comenzar el análisis, se empezará por evaluar la visibilidad de las plantas fotovoltaicas ya existentes en el área de estudio, con la finalidad de analizar el impacto visual ya existente (escenario actual). Posteriormente, se analizarán las visibilidades de todas las plantas fotovoltaicas identificadas en estado de tramitación (escenario proyectado), entre los que se incluyen las asociadas al Proyecto "Catalina". Por último, se analizará el escenario futuro del área de estudio, teniendo en cuenta tanto las plantas fotovoltaicas ya existentes como las que se encuentran en tramitación. Indicar que el análisis se basa en el estudio de cuencas visuales, siendo los datos de visibilidad asociados a la superficie del ámbito de estudio definido desde la que es visible alguna parte de la infraestructura objeto de estudio.

7.2.2. ANÁLISIS

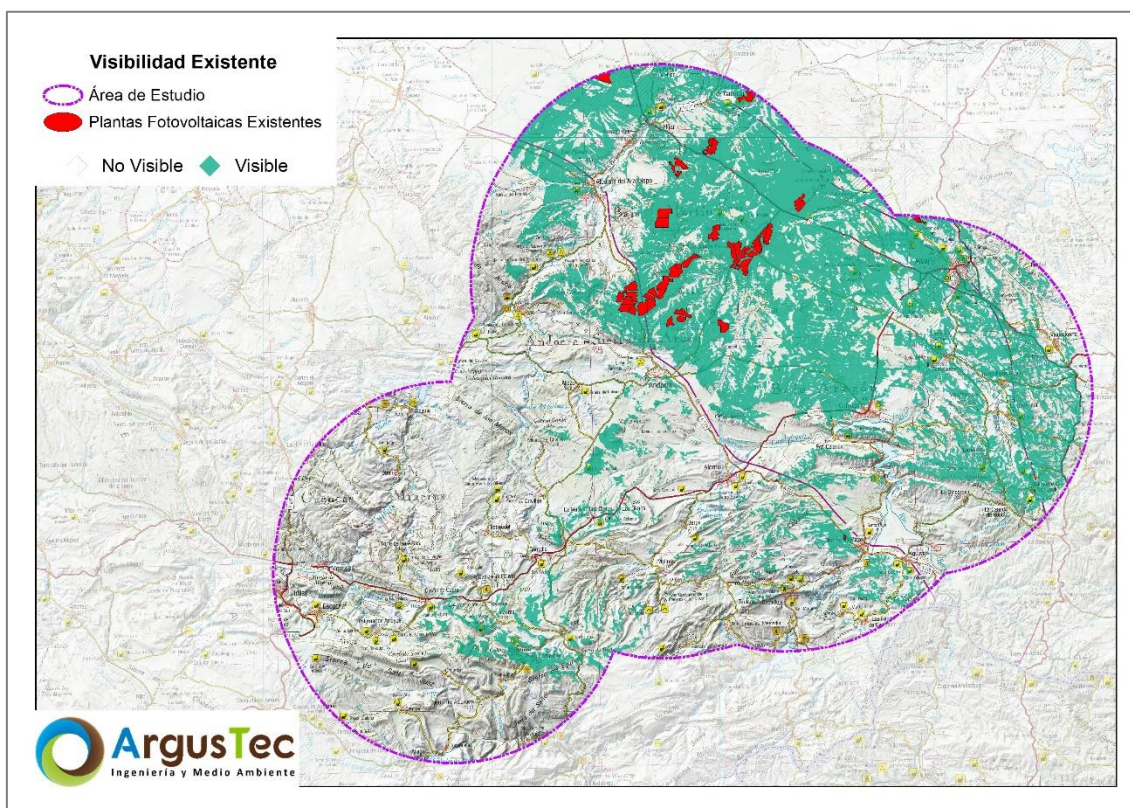
Se analiza primeramente la influencia de las plantas fotovoltaicas existentes en el área de estudio. Como se ha descrito en apartados anteriores, en dicha área se han localizado un total de 36 PFVs (existentes entre construidos y con autorizaciones, como se refleja en el apartado 4.2 del presente documento), cuya influencia en el área de influencia de las PFVs "Catalina" es:

Tabla 39. Porcentajes de visibilidad de PFVs existentes en el área de estudio.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
PFVs Existentes	28,23%	71,77%

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, la visibilidad actual de las PFVs identificadas en el área de estudio es baja, encontrando un 71,77% de la superficie libre de percepción. En la siguiente imagen se puede ver la visibilidad del escenario actual del área de estudio:

Figura 19. Análisis de visibilidad de las PFVs existentes en el área de estudio. Escenario actual.



Una vez analizada la situación actual del área de estudio en cuanto a las PFVs existentes, se pasa a analizar la visibilidad de las que se encuentran en estado de tramitación, comenzando por las que componen el Proyecto "Catalina". En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de la superficie determinada como alcance máximo visual (10 km de radio) que presentarían visibilidad en cada caso.

Tabla 40. Porcentajes de visibilidad de las PFVs de "Catalina" sobre su propia cuenca visual.

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%

En las siguientes imágenes se puede ver la visibilidad individual de cada uno de las plantas, así como la conjunta de Proyecto completo. Las figuras muestran el porcentaje de superficie de la planta que será visible.

Figura 20. Análisis de visibilidad de la PFV Catalina III

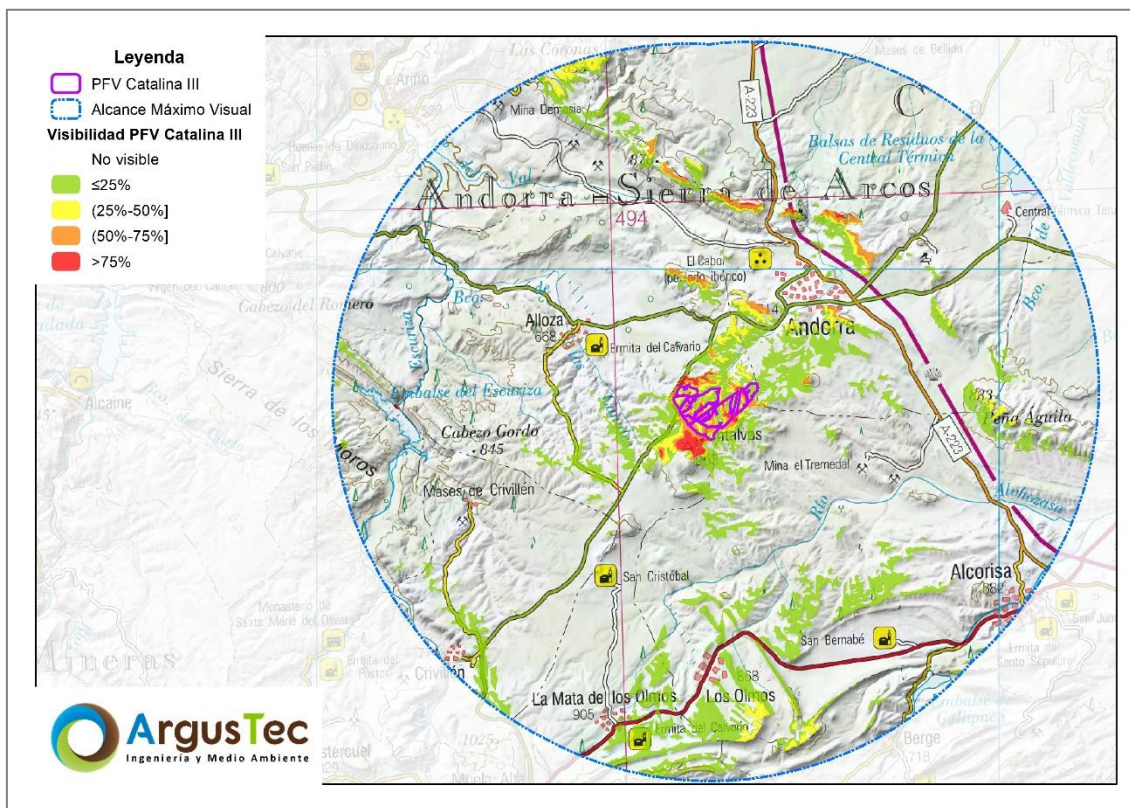


Figura 21. Análisis de visibilidad de la PFV Catalina VI

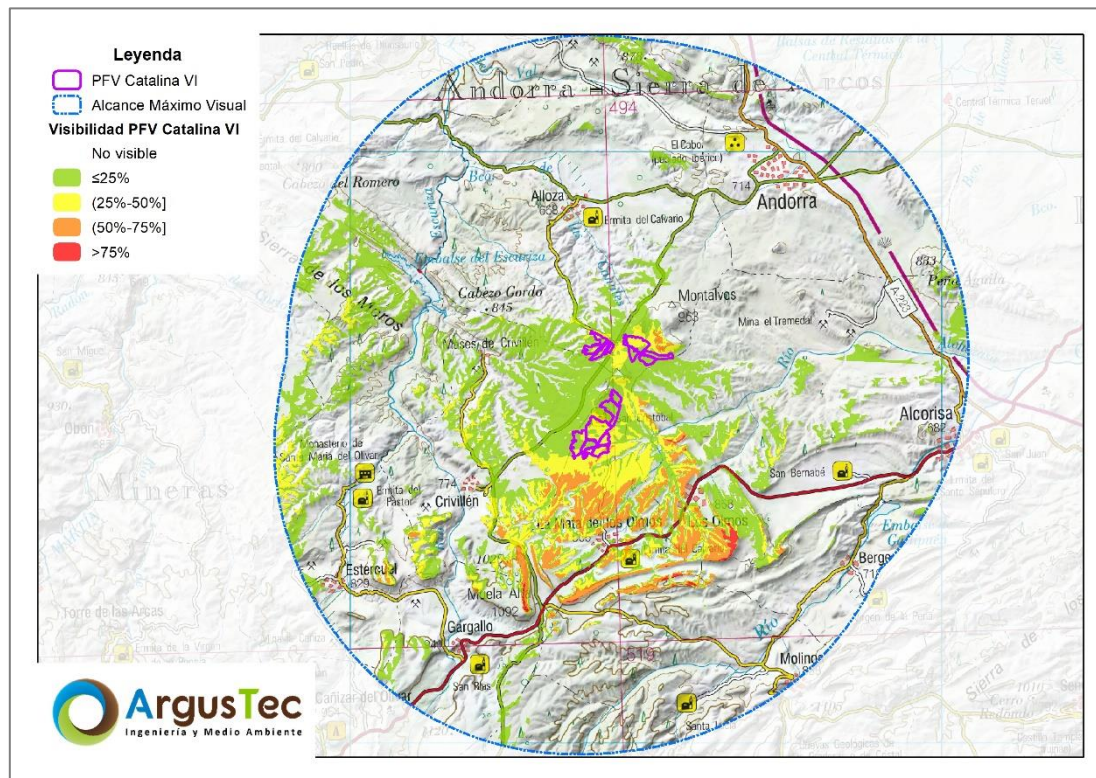


Figura 22. Análisis de visibilidad de la PFV Catalina X

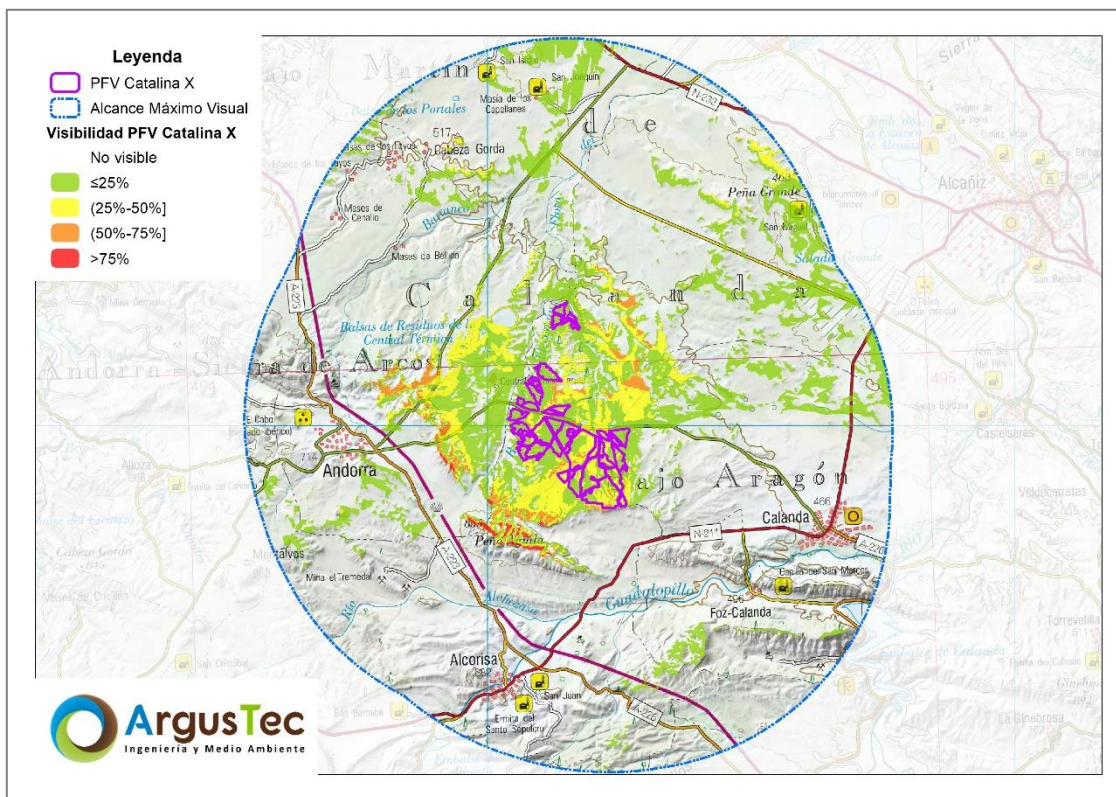


Figura 23. Análisis de visibilidad de la PFV Catalina XI

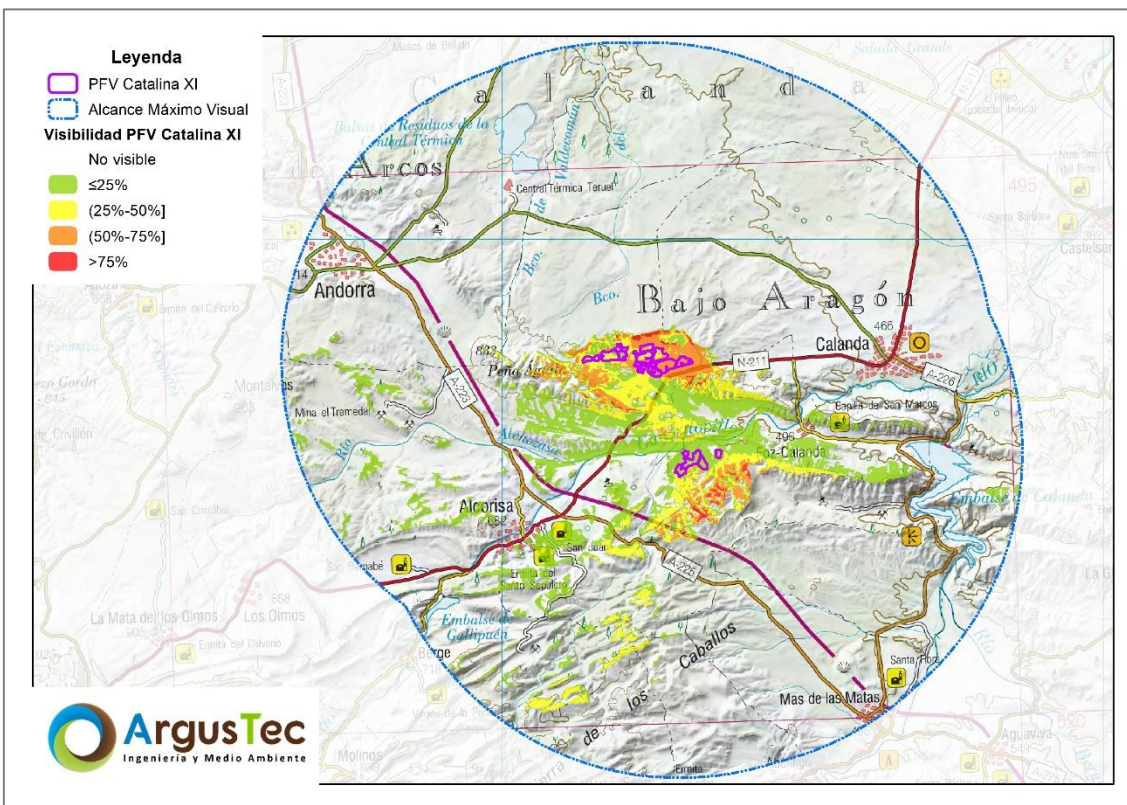


Figura 24. Análisis de visibilidad de la PFV Catalina XII

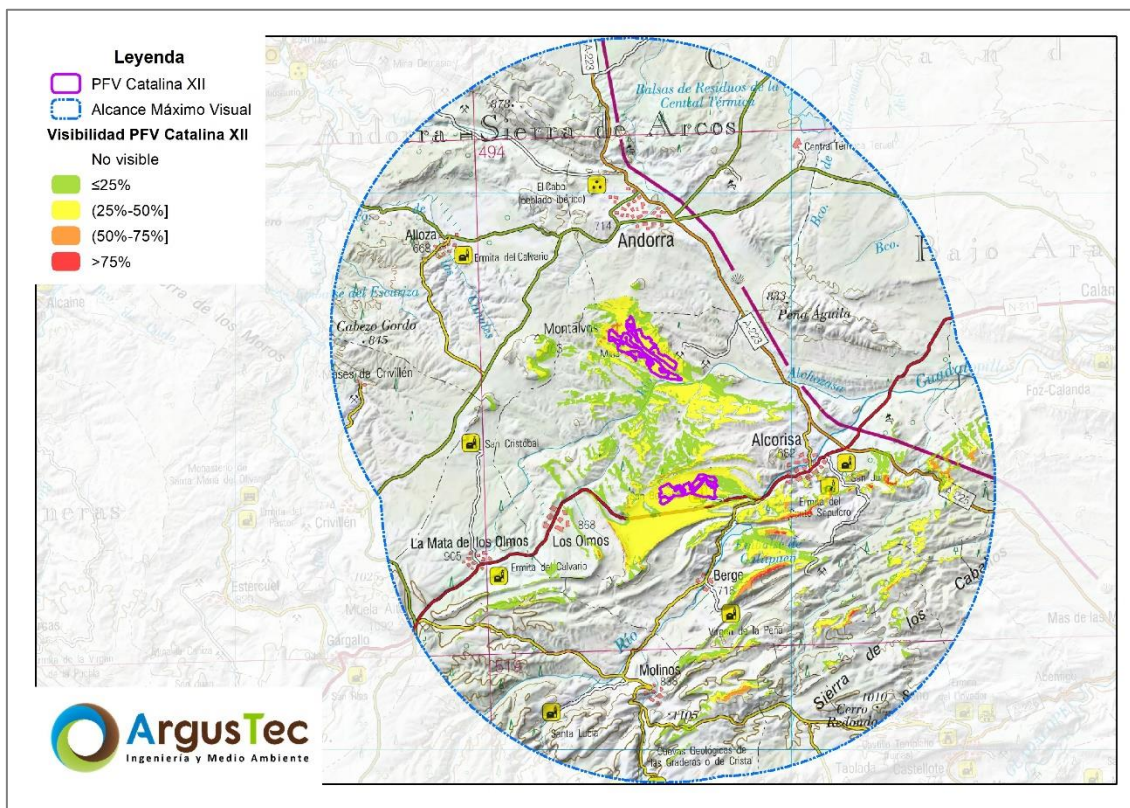
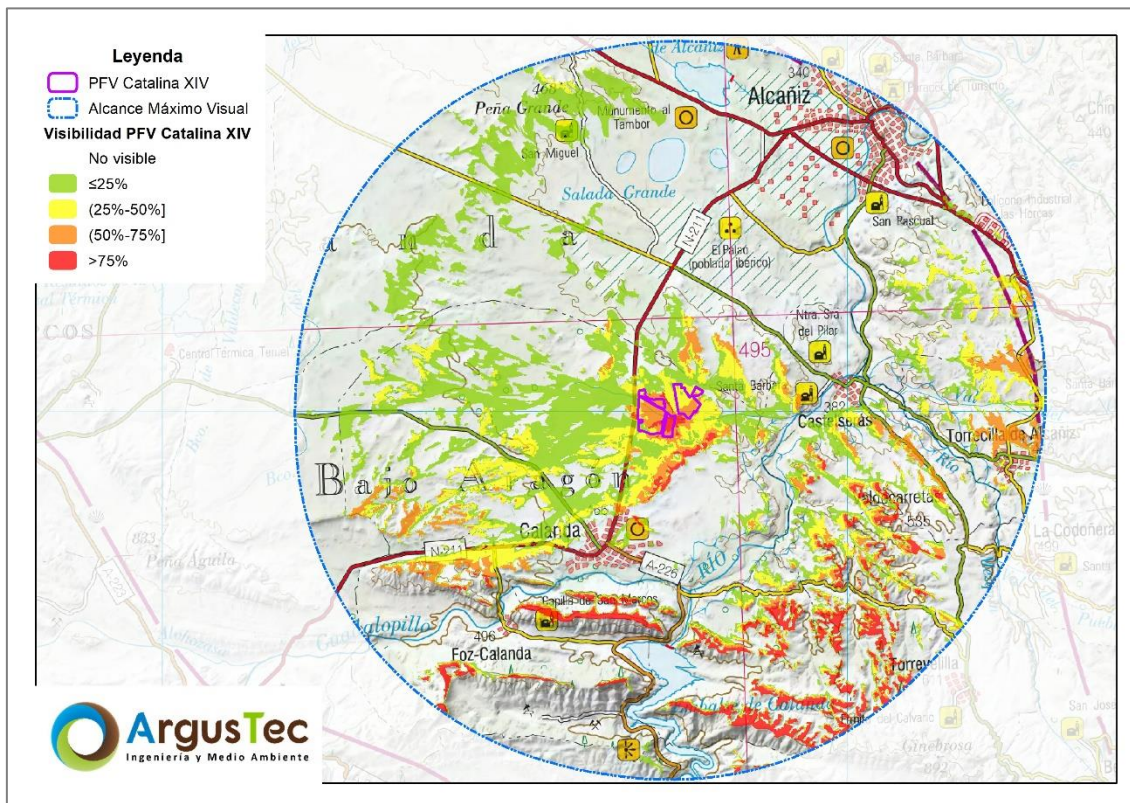
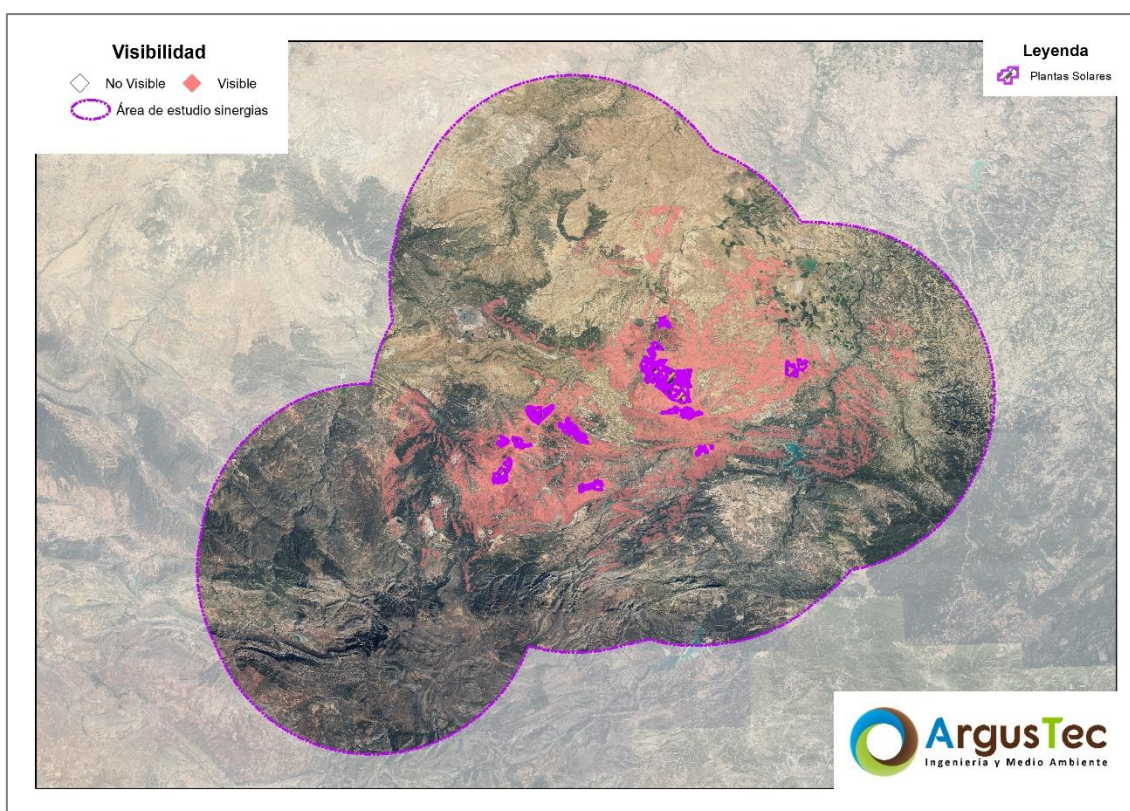


Figura 25. Análisis de visibilidad de la PFV Catalina XIV



Para unificar los datos de análisis de visibilidad con las infraestructuras identificadas dentro del área de 15 km, a pesar de que la visibilidad se ha considerado para todas las plantas solares de un alcance máximo de 10 km, los datos de porcentaje de visibilidades quedan realizados sobre el total del área de estudio, por lo que los datos reflejados en la Tabla 41, no coinciden con respecto a las reflejadas en el Anexo de Estudio de Paisaje del presente EsIA, reduciéndose el porcentaje desde el que algún proyecto es visible, al aumentar el área de análisis considerado.

Figura 26. Análisis de visibilidad del Proyecto Catalina.

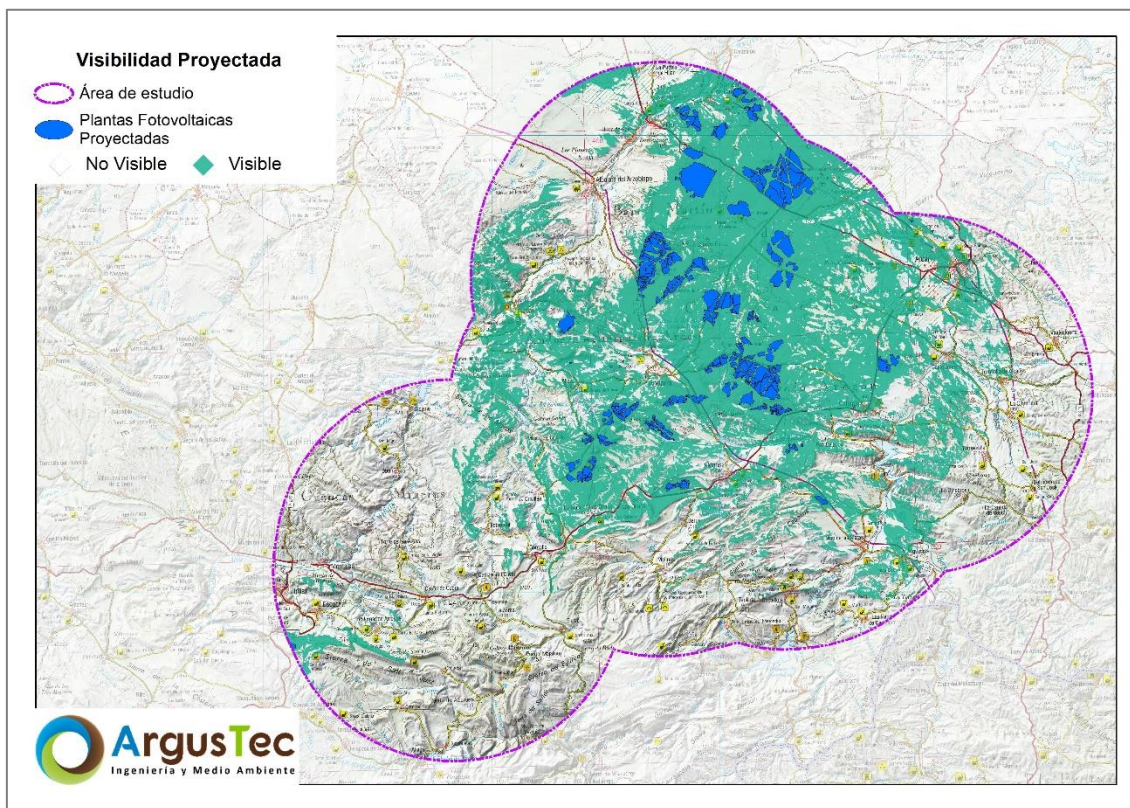


Una vez analizada la visibilidad individual de cada una de las plantas fotovoltaicas que componen el Proyecto "Catalina" y de la conjunta del proyecto completo, se ha pasado a estudiar la visibilidad que tendrían todas las PFVs en estado de tramitación (incluyendo Catalina) de manera conjunta. En la siguiente tabla se reflejan los resultados de superficies afectadas y libres de afección para dicho escenario.

Tabla 41. Porcentajes de visibilidad del conjunto de PFVs en tramitación. Escenario proyectado.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
Visibilidad Todos PFVs en Tramitación	12,32%	87,68%

Figura 27. Análisis de visibilidad del conjunto de plantas fotovoltaicas en tramitación.



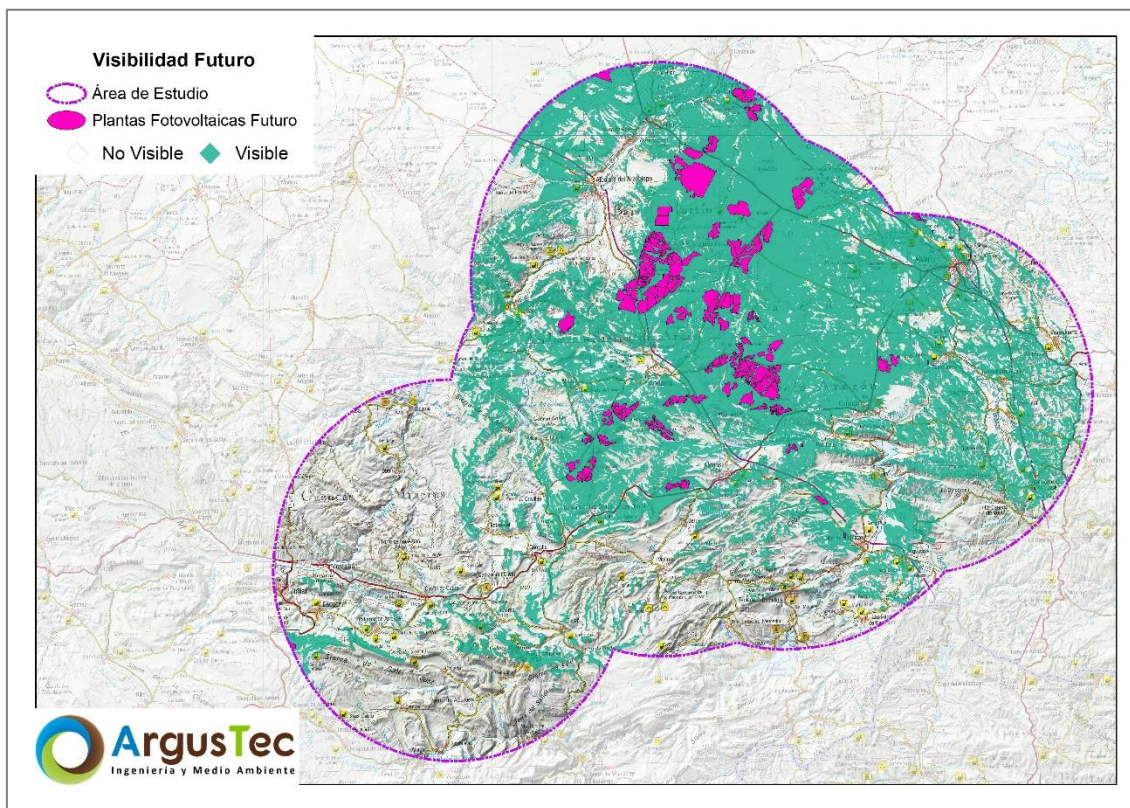
Se deduce por tanto que el porcentaje de superficie afectada en el caso de implantarse exclusivamente las plantas fotovoltaicas del Proyecto Catalina sería del 12,32% (con respecto al área de estudio de sinergias) y en el caso de implantarse absolutamente todas las PFVs en tramitación, esta superficie ascendería hasta el 34,99%.

Por último, se va a analizar el escenario futuro de visibilidad, teniendo en cuenta tanto las plantas fotovoltaicas ya existentes como las identificadas en fase de tramitación. En la siguiente tabla se refleja la situación de visibilidad futura del área de estudio y en la siguiente figura se muestra su representación sobre el mapa:

Tabla 42. Porcentajes de visibilidad del conjunto de PFVs existentes y en tramitación. Escenario Futuro.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
Visibilidad Futura PFVs	44,15%	55,85%

Figura 28. Análisis de visibilidad del escenario futuro. PFVs existentes y en tramitación.



Tal y como puede apreciarse en el análisis realizado, con la construcción de la totalidad de plantas fotovoltaicas en estado de tramitación la superficie desde la que sería perceptible alguno de los seguidores fotovoltaicos aumenta ligeramente, pasando del 28,23% que encontramos actualmente al 44,15% que encontraríamos en el escenario futuro.

7.3. VISIBILIDAD DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS

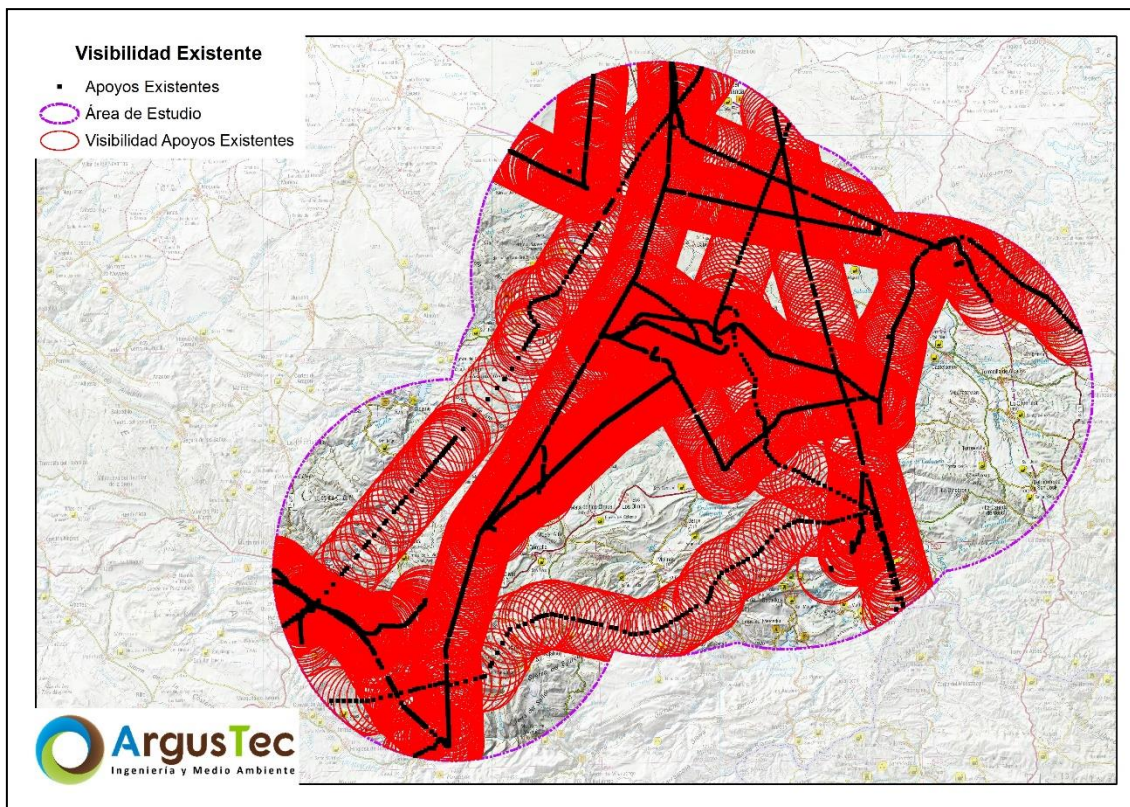
7.3.1. METODOLOGÍA

En el caso de la visibilidad de las líneas eléctricas, debido al elevado número de apoyos eléctricos identificados, especialmente en el caso de los existentes, se ha realizado un análisis puramente cuantitativo. Para ello se ha considerado que cada uno de los apoyos será perceptible desde **toda aquella superficie comprendida en un radio de 3 km con centro en su coordenada de ubicación**. Dentro de esta área, es la zona donde se producirá el impacto visual, y donde se podrán dar los impactos acumulativos y/sinérgicos.

7.3.2. ANÁLISIS

En la siguiente imagen, se puede ver el área donde se acumularía el impacto en el escenario actual (apoyos existentes). Para su interpretación debe considerarse el nivel de acumulación en una escala de rojos, cuanto más denso es el color, mayor es la acumulación.

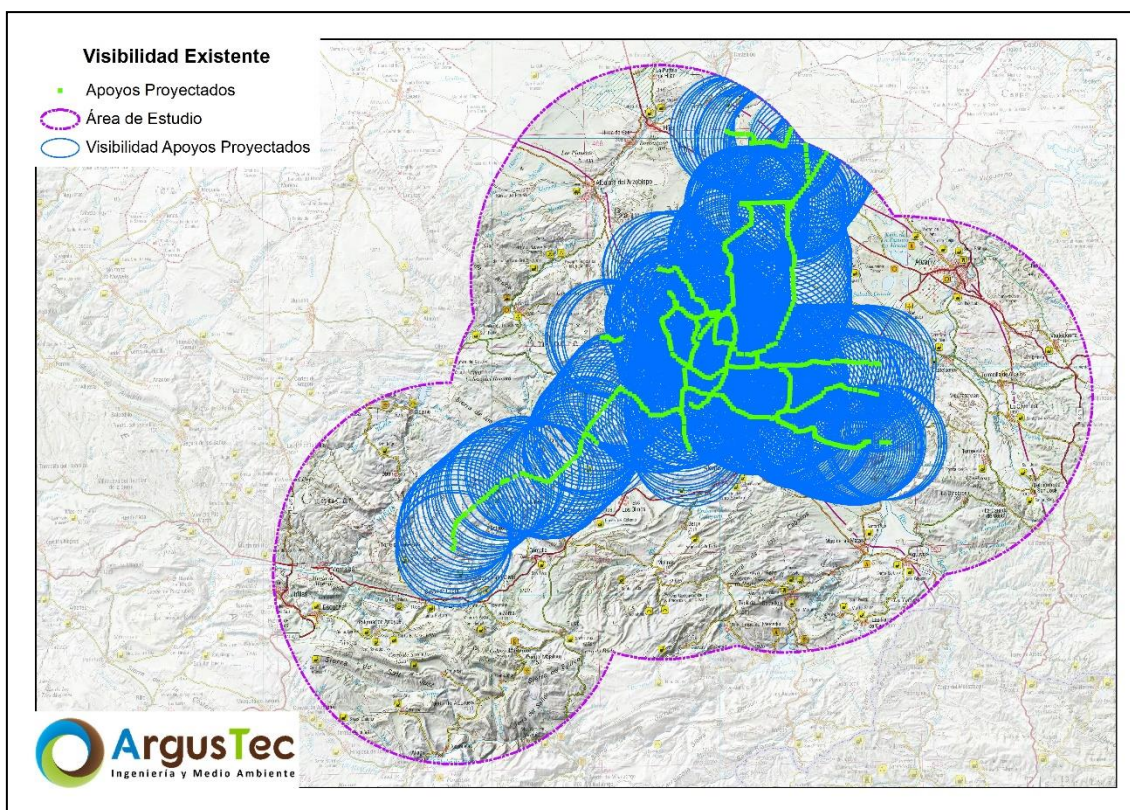
Figura 29. Visibilidad de los apoyos eléctricos existentes.



Como se puede ver en la imagen, existe actualmente un alto impacto visual debido a estos elementos, así como un elevado impacto acumulativo, especialmente en la zona central del área de estudio y en el cuadrante norte. Se observa una concentración más marcada en los entornos de los núcleos urbanos de Andorra, Alcañiz y Escucha.

De forma análoga para el caso de los existentes, se ha realizado el mismo ejercicio para el caso de los proyectados. El resultado es el que se muestra en la siguiente imagen, siendo la zona de impacto visual la representada en azul.

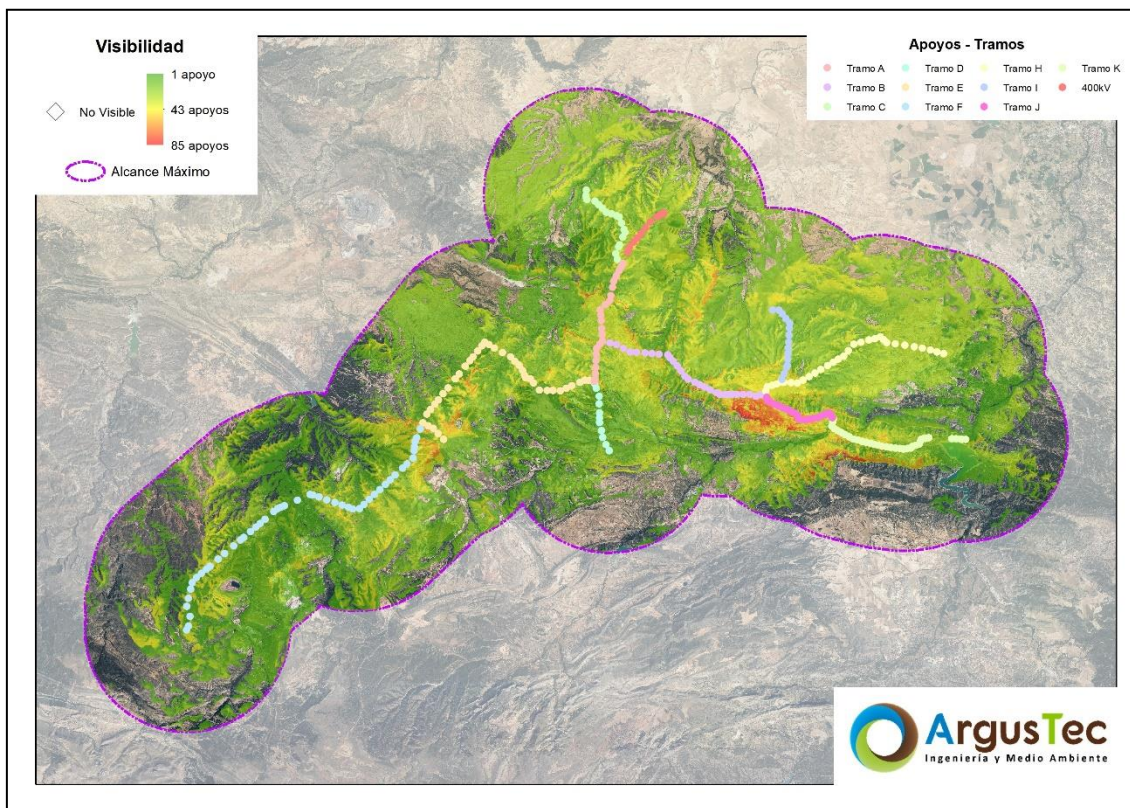
Figura 30. Visibilidad de los apoyos eléctricos de la totalidad de las líneas eléctricas proyectadas.



Tal y como se aprecia, para el caso de las infraestructuras proyectadas, existirá también un efecto acumulativo en la zona central, especialmente marcado en el entorno de los núcleos poblados de Andorra y Calanda y en el entorno de la antigua Central Térmica Teruel.

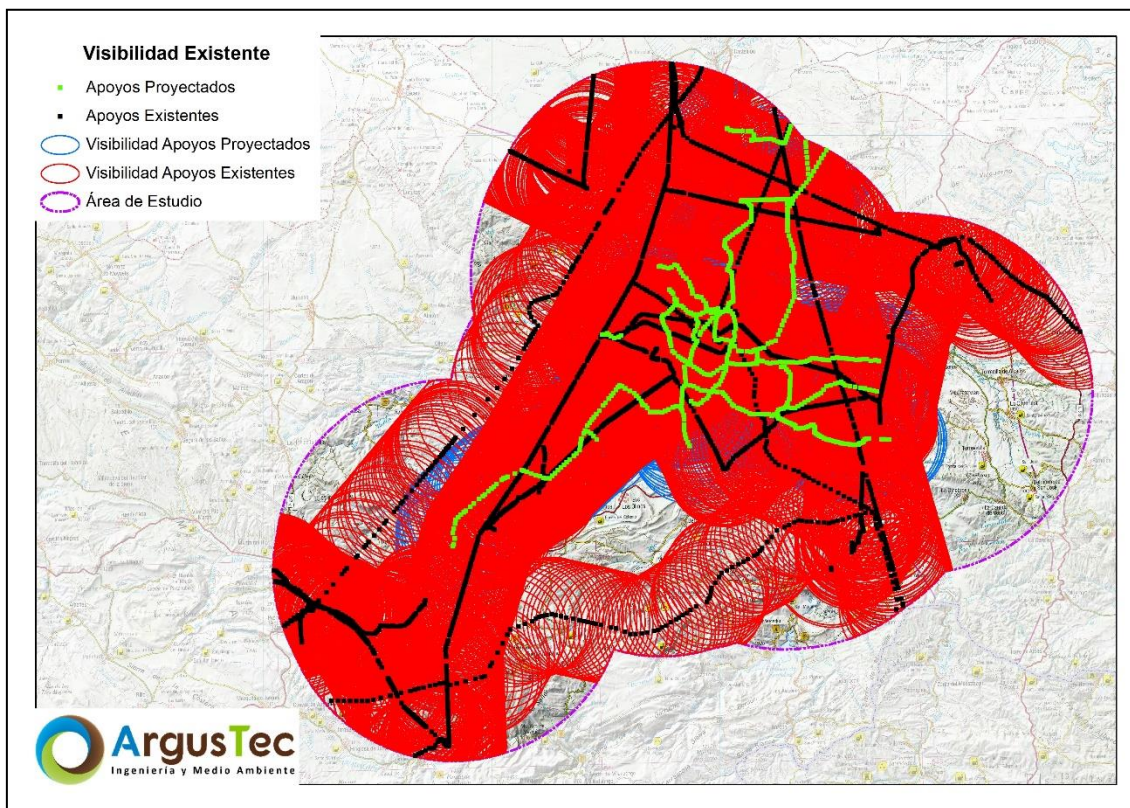
Individualizando el análisis exclusivamente para la línea de evacuación del Proyecto "Catalina", la situación sería la siguiente:

Figura 31. Visibilidad de los apoyos de la LAAT de evacuación del Proyecto "Catalina".



Por último, en la siguiente imagen se puede ver el escenario futuro de visibilidad donde las líneas eléctricas en tramitación hayan sido implantadas y coexistan con las ya presentes dentro del área de estudio:

Figura 32. Visibilidad de los apoyos eléctricos a encontrar en el escenario futuro.



Con la construcción de las líneas en tramitación el efecto acumulativo se hará aún más significativo en la zona central del área de estudio y en su cuadrante norte, siendo visibles un número muy elevado de apoyos asociados a todas las líneas.

7.4. CONCLUSIÓN

Se sintetiza en la siguiente tabla el resumen de los datos de visibilidad de todos los escenarios analizados, con el objetivo de complementar la extracción de conclusiones. En el caso de los parques eólicos, la síntesis de resultados es la siguiente:

Tabla 43. Resumen de la visibilidad de PPEE en los diferentes escenarios analizados.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
Aerogeneradores Existentes	8,09%	91,91%
Visibilidad PPEE "Catalina"	58,95%	41,05%
Visibilidad PPEE Tramitación	81,69%	18,31%
Visibilidad PPEE Futuro	83,53%	16,47%

En relación a la visibilidad de parques eólicos se comprueba que el elevado número de aerogeneradores en tramitación conllevaría un significativo aumento del efecto acumulativo que se manifestará en una percepción reiterativa, sobrecargada, de elementos de igual naturaleza. En términos de superficie afectada el aumento sería alto (se pasaría de un 91,91% de superficie libre de afección actualmente a un 16,47% en el futuro) y la sobrecarga de elementos repetitivos de la misma naturaleza sería notoria. El análisis de visibilidad nos ha permitido determinar qué zonas quedarán libres de intrusión visual y el porcentaje de aumento sobre la superficie afectada, pero era previsible el hecho de que añadir 329 máquinas a un entorno que ya consta de 82 aerogeneradores implicaría una acumulación importante y reduciría la superficie no afectada al mínimo. Analizando las zonas libres de visibilidad en el escenario futuro se comprueba que además de ser escasas (16,47% del total) se encuentran en puntos donde la orografía ha generado "encajonamientos" que impiden una visión panorámica del entorno.

Si comparamos la figura de la visibilidad actual con la específica de la implantación del proyecto "Catalina" podemos deducir que las zonas afectadas por dicho proyecto presentan actualmente aerogeneradores en su rango de visión, a excepción de una zona de reducida extensión en el entorno de Montalbán, Cañizar el Olivar, Castel de Cabra, Escucha y Palomar de Arroyos.

A la vista de la figura que representa el escenario futuro se deduce que las zonas que presentarían una situación más desfavorable serían la periferia de Calanda y Andorra.

Pasamos a analizar la situación correspondiente a las plantas fotovoltaicas, para lo cual se refleja a continuación la síntesis de los resultados obtenidos en los diferentes escenarios analizados:

Tabla 44. Resumen de la visibilidad de PFVs en los diferentes escenarios analizados.

	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
PFVs Existentes	28,23%	71,77%
Visibilidad PFVs "Catalina"	12,32%	87,68%
Visibilidad PFVs Tramitación	34,99%	65,01%
Visibilidad PFVs Futuro	44,15%	55,85%

En el caso de las plantas fotovoltaicas la situación sería bien diferente. Se comprueba que el 28,23% de la superficie total abarcada por el área de estudio analizado ya presenta seguidores fotovoltaicos dentro de su rango de visión. Dicha superficie aumentaría hasta un 44,15% en caso de implantarse la totalidad de las PFVs proyectadas.

Se observa que en la actualidad la mayor parte de la superficie ocupada por plantas fotovoltaicas se encuentra en el cuadrante norte del área de estudio, en el espacio comprendido entre los núcleos poblados de Ariño y Alcañiz, en los márgenes de las carreteras A-223 y A-1415. Esta es la única zona que se encuentra actualmente afectada visualmente por la presencia de seguidores fotovoltaicos, así como una reducida superficie en el entorno de Alcañiz, Mas de las Matas y Castelserás donde también encontramos tres pequeñas plantas fotovoltaicas en su periferia. La mitad sur del área de estudio se encuentra libre de afección visual casi en su práctica totalidad.

En el escenario futuro la situación sería similar dado que la mayor parte de las plantas fotovoltaicas en tramitación siguen concentrándose en el espacio comprendido entre los núcleos poblados de Ariño, Samper de Calanda, Alcañiz y Alcorisa, con la diferencia de que, en el caso de ejecutarse la totalidad de los proyectos, esta zona se encontrará altamente sobrecargada.

Analizando las zonas que quedarían libres de afección visual en el escenario futuro se comprueba que quedarían concentradas muy mayoritariamente en el cuadrante suroeste del área de estudio, que permanecería libre de visibilidad a excepción de una pequeña franja en el entorno de la Sierra de Sant Just, al sur de Escucha, así como en la zona de Cuencas Mineras al norte de Escucha y Utrillas, sur de la Sierra de los Moros, y norte de la Sierra de Ejulve.

En el caso de las líneas eléctricas se observa lo siguiente: En el escenario actual prácticamente la totalidad del área de estudio presenta apoyos eléctricos en su rango de visión salvo dos zonas que se encuentran despejadas, por una parte, el espacio comprendido entre Gargallo, Berge y Los Olmos y por otra el entorno de los núcleos de

Castelserás, La Codoñera, Berlmonte de San José y La Ginebrosa. (Noreste del área de estudio).

Si observamos la visibilidad que presentarían las líneas eléctricas aéreas proyectadas comprobamos que todas ellas quedan comprendidas en la zona central del área de estudio, concentrando una mayor longitud de tendidos eléctricos en el entorno de la antigua Central Térmica Teruel y la SET Mudéjar.

En el caso de la línea de Catalina se comprueba que presenta paralelismo con otras dos líneas aéreas ya existentes, una que transcurre al norte de la mitad este del trazado (entre Calanda y Andorra) y otra, con la que se entrelaza, que transcurre diagonalmente entre Andorra y Estercuel. Este hecho implica que la superficie afectada por su implantación ya presenta actualmente apoyos en su rango visual, motivo por el cual se deduce que no introduce afección sobre zonas libres de ella, pero al mismo tiempo dará pie a un efecto acumulativo sobre aquellas zonas que sí podrán apreciarla, aumentando el número de apoyos visibles y pudiendo generar sensación de sobrecarga de dichos elementos.

La implantación de todas las líneas en tramitación incidirá sobre aquellas zonas que ya se encuentran más sobrecargadas, es decir, la zona central del área de estudio con especial hincapié en el entorno de la carretera A-1407 entre Calanda y Andorra y en el entorno de la carretera A-1416, entre Andorra y Crivillén.

8. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL RUIDO

En este apartado, se analizará el ruido producido por las turbinas eólicas que componen el Proyecto "Catalina", así como aquellas que se encuentran en las inmediaciones. Este es un factor a tener en cuenta debido a que, durante su funcionamiento, los aerogeneradores producen ruido y se ha de analizar dicho ruido dentro de los límites permitidos.

8.1. METODOLOGÍA

El presente análisis se ha realizado siguiendo una metodología sencilla que consta de dos partes: una primera que evalúa los resultados del análisis del ruido producido por los aerogeneradores del Proyecto "Catalina", y otro segundo análisis incluyendo aquellos parques eólicos que se encuentran en las inmediaciones de este.

Como ya se mencionó en el capítulo previo de *Identificación de infraestructuras energéticas en el ámbito de estudio*, más concretamente en el apartado 4.2 – *Otras infraestructuras proyectadas*, se han identificado los parques eólicos proyectados en el entorno y a raíz de esos datos obtenidos se han filtrado todos aquellos aerogeneradores susceptibles de generar efectos sinérgicos y/o acumulativos para el factor ruido, entendiendo que a partir de 3 km de distancia del foco generador el sonido es prácticamente imperceptible. El resultado es que dentro del área de 3 km del PE "Catalina", no existe ningún aerogenerador actualmente en funcionamiento, pero sí 91 máquinas en promoción, por lo que se ha realizado la simulación de estos.

Utilizando un software específico de análisis de sonido para turbinas eólicas, se ha generado un mapa de ruido según el sonido generado por el modelo de máquina que compondrá el Proyecto "Catalina", y de forma análoga, se ha realizado un segundo mapa de ruido considerando los parques eólicos adyacentes para observar el posible efecto sinérgico y/o acumulativo existente debido a su presencia.

Una vez obtenido el mapa de ruido, se ha realizado una comprobación de los niveles obtenidos con los umbrales legislativos del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y con los niveles propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), así como la escala de sonido para ser comparable con otros focos de ruido.

Por último, se ha analizado la presencia de núcleos de población que pudieran quedar dentro del mapa de ruido, y especialmente dentro de los niveles más altos de dicho mapa.

8.2. ANÁLISIS

En las siguientes imágenes se puede observar el mapa de ruido tanto de los PPEE que componen el Proyecto "Catalina", como del conjunto de aerogeneradores que se encuentran en las inmediaciones, que como se ha indicado anteriormente, se encuentran todos en tramitación. En dichas imágenes se pueden ver los valores de ruido generado por las turbinas eólicas según un mapa y una representación en una escala de colores, siendo el valor máximo obtenido en todos los escenarios de 50 dB.

En los mapas además de la escala de ruido producido por los aerogeneradores, se pueden observar las "Zonas Sensibles al Ruido" o NSAs (*Noise Sensitive Areas*), por sus siglas en inglés, que se encuentran más cercanos a las infraestructuras y que son susceptibles de experimentar efectos sinérgicos y/o acumulativos para el factor ruido.

Figura 33. Mapa de ruido del Proyecto "Catalina".

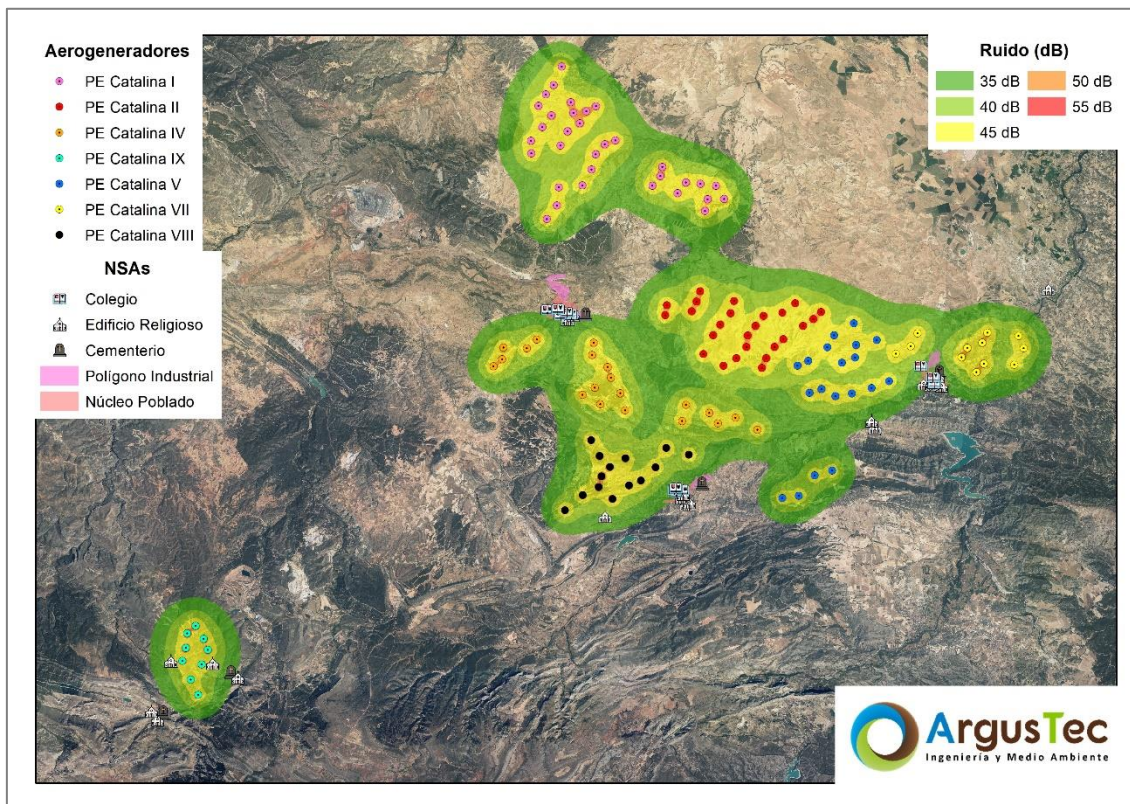


Figura 34. Mapa de ruido de los aerogeneradores ajenos al EsIA más cercanos a "Catalina".

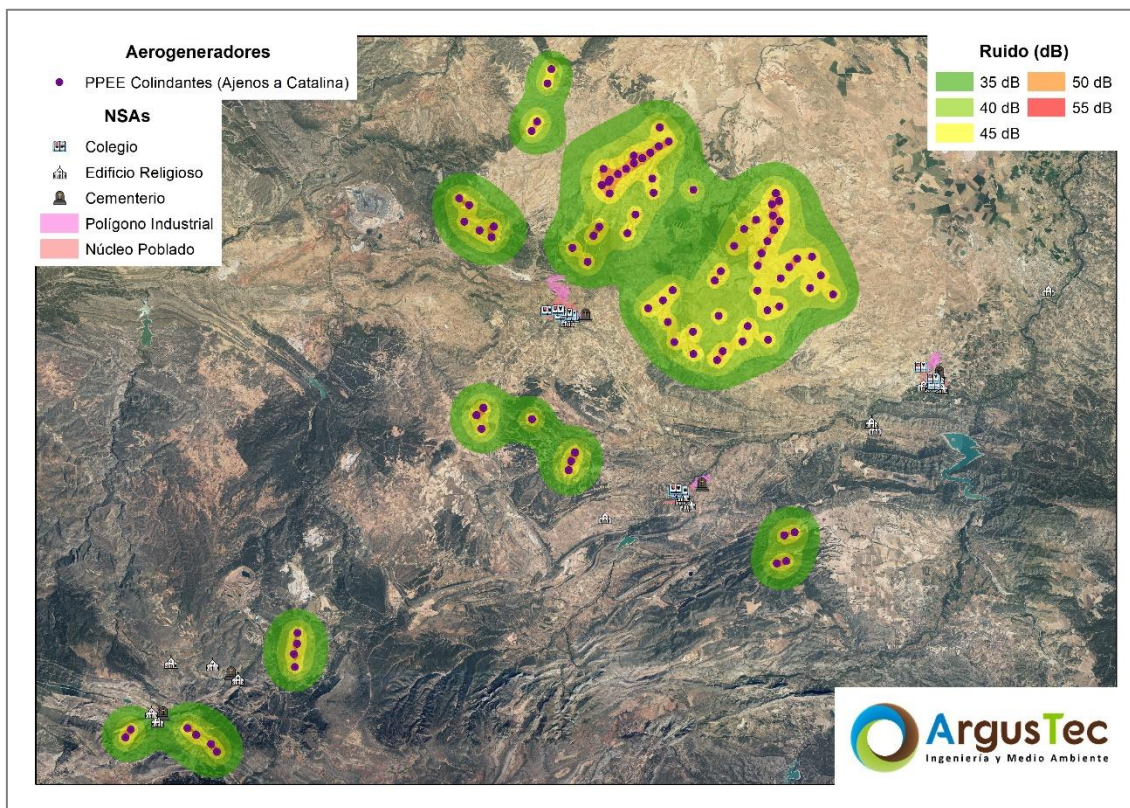
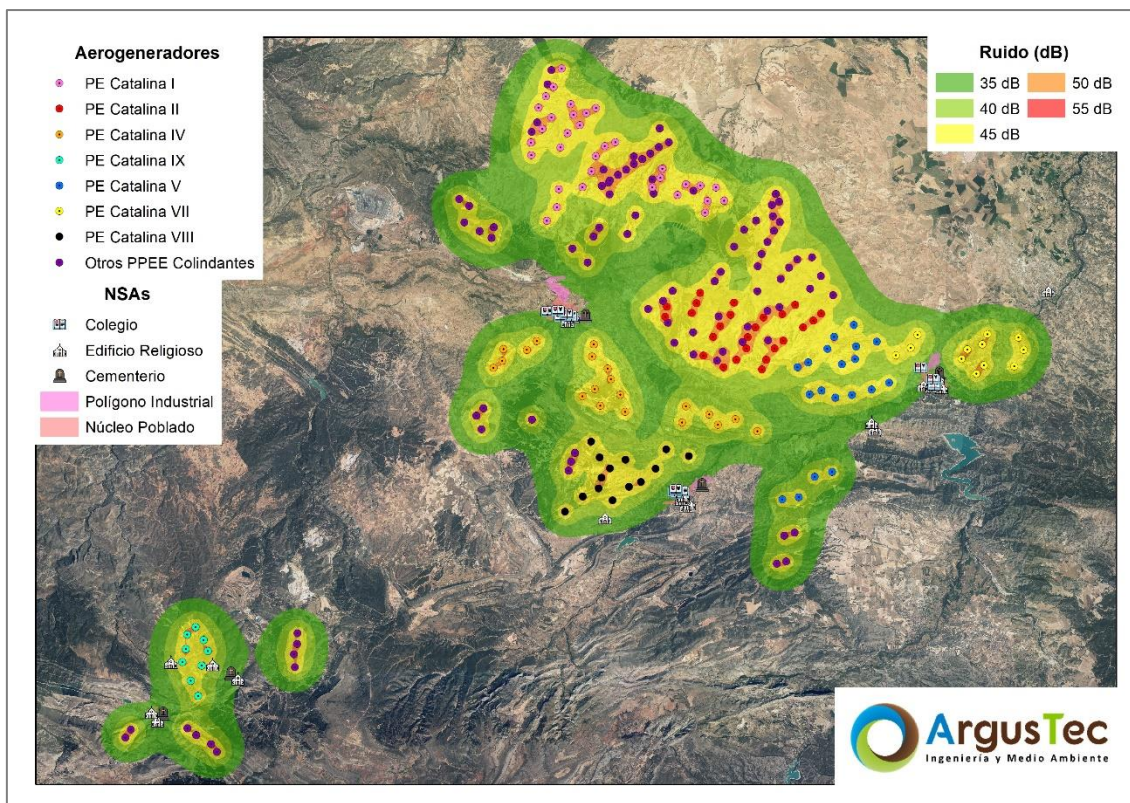


Figura 35. Mapa de ruido del escenario conjunto (PPEE Catalina y Aerogeneradores Colindantes)



Como se puede apreciar, los máximos niveles de ruido se dan en las zonas más próximas a las turbinas eólicas, ya que son el foco del ruido y, a medida que las distancias con respecto al foco emisor del sonido se incrementan, los niveles de ruido van disminuyendo hasta el nivel de los 35 dB.

Hay que indicar que, según los niveles de la OMS, los 55 dB son el nivel de ruido al aire libre, y que, según la misma OMS, equivaldría al sonido producido por niños jugando en el patio de una escuela (Birgitta Berglund *et al.* 1999).

Si analizamos el mapa de ruido de los aerogeneradores ajenos al Proyecto "Catalina" se comprueba que los únicos NSAs que se encontrarían dentro de su zona de afección sonora serían: el núcleo poblado de Castel de Cabra, el cementerio de dicho núcleo Poblado y los edificios religiosos Ermita de Santa Bárbara y la Torre e Iglesia de Castel de Cabra. Todos estas Zonas Sensibles se hallarían dentro del área donde se calcula que los valores de ruido ocasionados por los aerogeneradores rondan los 35 dB, es decir, dentro de las zonas donde la afección es de menor magnitud.

Si pasamos a analizar el mapa de ruido del escenario conjunto, se comprueba como ha experimentado un aumento de superficie en aquellas zonas donde las presiones sonoras de unos focos y otros se encuentran suficientemente cercanas como para experimentar un incremento en la presión sonora, siendo esto especialmente apreciable en el caso de los aerogeneradores de los PPEE Catalina I y Catalina II, donde se observa un aumento considerable de la superficie cuyos valores de presión sonora son próximos a los 45dB (zona en amarillo en el norte del área de implantación). Dicha zona se encuentra libre de NSAs.

Si comparamos las áreas afectadas por el Proyecto Catalina de manera individual con las que resultarían afectadas en el escenario conjunto, lo que nos llevaría a la interpretación de efectos sinérgicos y acumulativos, se comprueba que las únicas Zonas Sensibles que experimentarían algún cambio serían:

- Los núcleos poblados de Andorra, Castel de Cabra y Cañizar del Olivar.
- Los edificios religiosos Ermita de Santa Bárbara, Torre e Iglesia de Castel de Cabra y la Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora.

Estas Zonas Sensibles se encuentran en todos los casos dentro de aquellas áreas donde la presión sonora generada por efecto de los aerogeneradores se encuentra en los 35 dB, fuera de los niveles más altos que podrían resultar molestos (45 – 55 dB)

8.3. CONCLUSIONES

Como se puede ver en las imágenes de los mapas de ruido, el efecto que se genera debido al análisis conjunto de los parques eólicos proyectados que se encuentran en las inmediaciones de los que componen el Proyecto "Catalina", es un efecto sinérgico, debido a la propagación del sonido, y las zonas de distintos niveles de ruido aumentan en superficie al haber una fuente de sonido cercana a la de los aerogeneradores que conforman el proyecto objeto de estudio.

Otro punto a tener en cuenta es que el **nivel máximo** de ruido es de **55 dB** y se produce exclusivamente en las **zonas** más **cercanas** a las **turbinas** eólicas. Dicho valor es el límite propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como límite de ruido al aire libre. Indicar que ningún núcleo de población se encuentra dentro de las zonas de ruido máximo ni del parque eólico en proyecto, ni del estudio de ruido conjunto, lo que se traduce en un **impacto** de categoría **muy baja**.

Por último, a estas conclusiones hay que añadirle el corolario final de que en las cercanías del parque eólico en estudio existen otras infraestructuras como carreteras, vías de ferrocarril y polígonos industriales, generadores también de ruido, por lo que el impacto del ruido producido por los aerogeneradores podría verse reducido por este panorama ya existente.

9. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL CICLO DEL AGUA

9.1. METODOLOGÍA

Resulta una misión altamente complicada la de determinar en qué medida la implantación de las diferentes infraestructuras proyectadas puede afectar al ciclo del agua. En el presente apartado se pretende analizar qué actividades propias de las obras y funcionamiento de los proyectos a implantar pueden generar una influencia negativa y/o positiva sobre las diferentes fases del ciclo del agua. Para ello se hará inicialmente un análisis de las acciones que permiten el proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos que forman la hidrosfera y posteriormente se tratará de evaluar que influencia puede tener la ejecución de los proyectos planteados en el entorno.

9.2. ANÁLISIS

Para comenzar vamos a desglosar el ciclo completo del agua en fases esquemáticas:

El ciclo hidrológico se origina con la **evaporación** del agua desde la superficie. En su ascenso el aire húmedo se enfría y el vapor resultante se transforma en agua líquida: es la **condensación**. Las gotas que lo componen se juntan originando nubes y posteriormente descienden por su propio peso dando pie a la **precipitación**. Dependiendo de la temperatura de la atmósfera, el agua caerá como gotas de lluvia, como copos de nieve o como granizo.

Parte de esa agua que llega nuevamente a la superficie será aprovechada por los seres vivos, otra discurrirá por el terreno hasta llegar a un lago, un río o al océano. Este fenómeno se conoce como **escorrentía**. Otro porcentaje del agua se filtrará a través del suelo formando acuíferos o capas de agua subterránea, conocidas como capas freáticas. Este proceso es la **infiltración**. De la capa freática, a veces, el agua brota en la superficie en forma de fuente, formando arroyos o ríos. Tarde o temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, reiniciando el ciclo.

Podemos por tanto esquematizar el proceso en 5 fases:

- | | | |
|------------------|-------------------|------------------|
| 1. Evaporación. | 2. Precipitación. | 3. Infiltración. |
| 4. Condensación. | 5. Escorrentía. | |

Una vez dividido el ciclo biogeoquímico en sus fases, procedemos a analizar aquellas actividades de obra o de explotación de los proyectos de generación eléctrica que pueden tener influencia sobre ellas y qué efecto se estima que puedan ejercer.

SOBRE LA EVAPORACIÓN, CONDENSACIÓN Y PRECIPITACIÓN

En este sentido tiene gran influencia la actividad del sol y la manera en que la radiación solar influye sobre las diferentes acumulaciones de agua presentes en el entorno.

Dado que los proyectos a implantar tienen en todo caso la misión final de generación y transporte de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, se considera que su influencia definitiva sobre el medio ambiente será positiva dado que ofrecen una alternativa a la combustión de residuos fósiles con la consecuente reducción en la generación de gases de efecto invernadero y por ende, sobre la alteración ejercida por la actividad antrópica sobre el comportamiento natural de los mecanismos climáticos. La disminución del consumo de combustibles fósiles en favor de la generación de energía a partir de fuentes renovables redundará en una conservación de los parámetros naturales de funcionamiento de los ecosistemas y colateralmente en las acciones de evaporación, condensación y precipitación del agua.

Podemos pensar también que la presencia de los seguidores solares que componen las plantas fotovoltaicas a implantar, dadas las altas temperaturas que pueden alcanzar, pueden afectar a los parámetros de evaporación, sin embargo, se considera que puedan ser de manera muy local y que sus efectos, incluso sumando la totalidad de plantas proyectadas, sean intrascendentes.

Otro factor a tener en cuenta es la eliminación de vegetación. Es un hecho que la presencia de árboles y plantas tiene influencia sobre el clima. A nivel global influye ayudando a mitigar el cambio climático, pero además, a nivel local lo hace ayudando a disminuir la temperatura y dando pie a precipitaciones y vientos gracias al proceso de evapotranspiración y a la amortiguación de los rayos del sol mediante sus hojas. Además, los árboles proporcionan oxígeno, filtran cierta contaminación y actúan como sumideros absorbiendo CO₂ mediante el proceso de fotosíntesis.

Previamente se ha analizado la afección que se espera que produzca la implantación de los diferentes proyectos sobre las unidades de vegetación/ usos del suelo del entorno pudiendo comprobar que esta se produce de manera muy mayoritaria sobre terrenos de cultivo (94,90% del total de la superficie a ocupar por infraestructuras) y sobre terrenos carentes de vegetación (Minería, escombreras y vertederos). Sin embargo, también se ha estimado que la afección sobre unidades con vegetación sea de unas 247,72

hectáreas, 56,98 de las cuales se ejecutarían sobre unidades con presencia de vegetación arbolada.

En consecuencia, pese a que las fases de construcción y desmantelamiento de los diferentes proyectos llevarán ligadas ciertas implicaciones nocivas relevantes para la actividad "natural" de evaporación, condensación y precipitación, el balance global de los proyectos a lo largo de su vida útil se considera que vaya a ser positivo en este sentido, debido a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero.

ESCORRENTÍA E INFILTRACIÓN

En estos dos factores es donde mayor influencia negativa puede llegar a ejercerse por la implantación, explotación y desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas.

Estas vendrían representadas por diferentes factores que intentaremos analizar a continuación.

En primer lugar, es necesario considerar nuevamente las implicaciones negativas que ejercerá el hecho de eliminar vegetación. La vegetación tiene una gran influencia sobre la erosión del terreno dado que su presencia le aporta estabilidad. Eliminar vegetación implicará un aumento en los parámetros de erosión del terreno y en consecuencia sobre la escorrentía actual del entorno. En este sentido, hay que considerar que la mayoría de las infraestructuras se proyectan sobre terreno de cultivo y terreno carente de vegetación, con una escasa afección a masas forestales, así como que, para todas las plantas fotovoltaicas se deberá realizar un cerramiento perimetral vegetal, lo que reducirá la velocidad de escorrentía y potencial aparición de efectos de arrastre.

Otro factor que podría ejercer una influencia negativa sobre los parámetros de escorrentía e infiltración lo constituye la ejecución de labores de obra a realizar con ayuda de maquinaria, cuyo tránsito y actividad puede terminar alternando la compactación del terreno y con ello la actividad de infiltración del agua.

Un tercer factor con influencia potencialmente negativa es la alteración de la orografía por la ejecución de movimientos de tierra. La modificación de las pendientes y orientaciones del terreno lleva asociada una alteración del tránsito actual del agua, pudiendo dar pie a acumulaciones indeseadas. Para evitar la aparición de estos efectos negativos es necesario que los diseños de los proyectos adopten las soluciones adecuadas para la conducción del agua de escorrentía hasta puntos de desagüe apropiados.

Procede considerar también que en aquellos puntos donde se implanten elementos permanentes sobre el terreno, tales como cimentaciones de apoyos eléctricos y o subestaciones eléctricas, se impedirá la correcta infiltración, condicionando estas porciones de suelo.

Es necesario también considerar la influencia que puede ejercer la generación de residuos de diversa naturaleza durante las diferentes fases de los proyectos a implantar. Si estos fueran depositados sobre la superficie y posteriormente arrastrados a cauces receptores durante el proceso de esorrentía-filtración podrían dar pie a nefastas consecuencias sobre las masas receptoras, tales como el aumento de la carga de contaminantes, la variación en la temperatura de las aguas, la disminución de la diversidad de la vida acuática y la aparición de riesgos para la salud humana y otros seres vivos ya que gran parte de los contaminantes podrían presentar una alta toxicidad.

Para conseguir que la implantación y explotación de las infraestructuras proyectadas en el entorno sea lo más inocua posible para las herramientas que controlan el ciclo del agua es por tanto necesario la ejecución de una serie de medidas preventivas, correctoras y, potencialmente, compensatorias, cuya síntesis para el caso del proyecto objeto de estudio es recogida en el Capítulo 07 – *Medidas preventivas, correctoras y compensatorias*. La aparición de efectos sinérgicos y acumulativos indeseados en el contexto analizado dependerá en gran medida del correcto diseño, implantación y ejecución de cada uno de los proyectos a implantar, en función de las características propias de su emplazamiento y naturaleza.

10. ANÁLISIS DEL TERRENO: OCUPACIÓN Y DETERIORO

10.1. METODOLOGÍA

Otro factor a tener en cuenta es la ocupación del terreno y su estado previo a la implantación, así como el uso que se le da a esa superficie que va a ser ocupada, para poder analizar si existe una escasez del uso de la misma, el grado de afección a su representación total y la restricción que va a experimentar durante la vida útil del proyecto.

La metodología seguida para este análisis se apoya directamente en la vegetación y los usos del suelo que han sido analizados anteriormente.

10.2. ANÁLISIS

OCUPACIÓN

Se ha contrastado a lo largo del estudio, especialmente en los análisis de afección a la vegetación, que las infraestructuras proyectadas se ubican de una manera muy mayoritaria sobre terrenos de cultivo. El cambio a experimentar, por tanto, será el que transforme dicha unidad en un suelo de aprovechamiento industrial para la producción y transporte de energía eléctrica.

La superficie comprendida dentro de los vallados perimetrales de las plantas fotovoltaicas proyectadas sobre la que no recae ningún elemento constructivo podría ser aprovechada, por ejemplo, para un uso ganadero, sin embargo, perderán su aprovechamiento cinegético y para que puedan ser aprovechadas con fines agrícolas deberán introducirse adaptaciones en los proyectos fotovoltaicos que permitan compatibilizar sus fines. Por este motivo, para el presente análisis vamos a considerar toda la superficie abarcada por los diferentes recintos como ocupada completamente.

Se recoge en la siguiente tabla los datos de ocupación de las infraestructuras proyectadas en el interior del área de estudio

Tabla 45. Superficie de ocupación de las PFVs proyectadas en el área de estudio

Denominación	Superficie (ha)	Denominación	Superficie (ha)
CF HIJAR 2 CLAVERÍA 1	98,36	PFV LLANOS DEL ESTE	241,60
FERRETA	4,18	PFV OROEL	96,21
HYBRID BELLIDO	87,18	PFV REGALLO	513,00
HYBRID CABEZUELO	79,99	PFV SAMPER DE CALANDA II	162,70
HYBRID NAVARRETA	85,60	PFV SAN MACARIO	255,77
HYBRID PIAGORDO	71,84	PFV TAMBOR	314,65
HYBRID TIBURAO	52,54	PFV VALDELOBOS	340,74
HYBRID TROZOCALES	39,93	PFV VALDESERRANA	269,47
HYBRID VALDECASAL	67,88	REBUSQUILLO	1,77
LA LOMA (HIBRIDACIÓN)	17,38	SARGAL	1,79
PFV ARIÑO	150,06	VALLALES	3,22
PFV CALANDRIAS	1.100,83	PFV Catalina III	179,55
PFV COLLADO ALTO	118,03	PFV Catalina VI	253,95
PFV COLLARADA	113,68	PFV Catalina X	914,37
PFV EL CENALLO	124,41	PFV Catalina XI	157,97
PFV HIJAR I	627,06	PFV Catalina XII	240,18
PFV HÍJAR II	179,80	PFV Catalina XIV	139,03
PFV LIANA	348,24	TOTAL	7.608,30
PFV LIZANDRA	155,35		

Para el caso de la superficie a ocupar por los parques eólicos continuamos con la estimación realizada en el caso del cálculo de afecciones a la vegetación e HIC, en la que se estimó un área de 25 m en torno a las coordenadas de ubicación de cada uno de los aerogeneradores proyectados, siendo la superficie total a ocupar la reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 46. Estimación de la superficie a ocupar por los aerogeneradores proyectados en el área de estudio:

Denominación	NºAerogeneradores	Superficie Ocupación Estimada (m²)
HYBRID ALTOZA	4	100
HYBRID BARBERAN	4	100
HYBRID BELLIDO	4	100
HYBRID COSCOLLAR	3	75
HYBRID PEÑA ALTA	3	75
HYBRID PRUDENCIO	4	100
HYBRID TROZOCALES	4	100
HYBRID TURBENA	3	75
HYBRID VALDECASAL	4	100
PE ANDORRA	8	200
PE CABALLOS	4	100
PE CABALLOS II	6	150
PE EL BAILADOR	8	200
PE GUADALOPILLO I	9	225
PE GUADALOPILLO II	9	225
PE HOCINO	3	75

Denominación	NºAerogeneradores	Superficie Ocupación Estimada (m²)
PE IBEROS	7	175
PE LA CLAVERA	4	100
PE LA TORICA	14	350
PE MAJALINOS I	8	200
PE TOSQUILLA	9	225
PE ALCOR	18	450
PE EL CASTILLO	3	75
PE EMPELTRE	11	275
PE ITACA	12	300
PE LA PLANA	1	25
PE PITARRA	22	550
PE SAN JORGE	8	200
PE Catalina I	33	825
PE Catalina II	25	625
PE Catalina IV	20	500
PE Catalina IX	9	225
PE Catalina V	19	475
PE Catalina VII	12	300
PE Catalina VIII	14	350
TOTAL	329	8.225

Para el caso de la superficie a ocupar por los apoyos de las líneas eléctricas continuamos con la estimación realizada en el caso del cálculo de afecciones a la vegetación e HIC, en la que se estimó un área de 3 m en torno a las coordenadas de ubicación de cada uno de los apoyos proyectados, de acuerdo a la cual, la superficie total a ocupar sería la reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 47. Estimación de la superficie a ocupar por los apoyos eléctricos proyectados en el área de estudio:

Denominación	NºApoyos	Superficie Ocupación Estimada (m²)
Proyecto Catalina	289	867
LAAT SEC LA MASADA – SE MUDEJAR	23	69
PE ANDORRA	8	24
PFV LIZANDRA	35	105
LAAT SE SAN MACARIO – SEC ÍTACA	24	72
LAAT SE LA TORICA – SEC LA PLANA	19	57
LAAT SE EL TAMBOR – SE LA TORICA	13	39
LAAT SE EL CASTILLO - SEC CALANDRIAS	17	51
LAAT SEC LA PLANA - SEC LA MASADA	52	156
FV CSF MUDEJAR I	10	30
LAAT SE ÍTACA – SE ALCOR	34	102
PFV SAMPER DE CALANDA II, HIJAR I	74	222
LAAT SE CALANDA – SEC ALCOR	41	123
LAAT SE CALANDRIAS - SEC REGALLO	19	57
PFVs VALDELOBOS, LIANA, EL CENALLO	25	75
LAAT SEC REGALLO - SEC LA MASADA	19	57

Denominación	NºApoyos	Superficie Ocupación Estimada (m²)
LAAT SEC ALCOR - SEC LA MASADA	8	24
TOTAL	710,00	2.130,00

Es necesario contabilizar también la superficie a ocupar por las infraestructuras de bombeo de la planta Catalina PTX, de las cuales, únicamente las estaciones de bombeo recaen bajo el alcance del presente EsIA:

Tabla 48. Superficie de ocupación Planta Catalina PTX e infraestructuras asociadas

Denominación	Titular	Superficie (ha)
Catalina PTX (Planta Producción H ₂)	CI ETF I RENATO PTX HOLDCO, SLU	69,56
Estaciones Bombeo - Catalina PTX	CI ETF I RENATO PTX HOLDCO, SLU	0,13
Infraestructuras Abastecimiento Catalina PTX	CI ETF I RENATO PTX HOLDCO, SLU	17,27
TOTAL		86,96

En consecuencia, el resultado de la **estimación** de superficie total a ocupar por infraestructuras proyectadas mostraría un total de 7.696,30 ha.

Tabla 49. Superficie de ocupación total de las infraestructuras proyectadas

Elementos	Superficie (ha)	Superficie (m²)
Aerogeneradores proyectados	0,8225	8.225,00
PFVs proyectadas	7.608,30	76.083.040,05
Apoyos proyectados	0,213	2.130,00
Planta Catalina PTX e infraestructuras asociadas	86,96	869.560,08
TOTAL	7.696,30	76.962.955,13

Tal y como se ha venido indicando, la inmensa mayoría de las infraestructuras se proyectan sobre terrenos agrícolas, lo que implicaría el cambio del uso del suelo de un terreno aprovechado actualmente con fines a agrícolas a uno con fines industriales (generación y transporte de energía eléctrica). Por este motivo resulta procedente estimar en qué medida los terrenos agrícolas perderán su disponibilidad.

Como se indicó a la hora de analizar las unidades de vegetación/usos del suelo presentes en el interior del área de estudio, la distribución que presentan actualmente, de acuerdo con lo reflejado en la información cartográfica de Mapa Forestal de España de Máxima Actualidad, es la siguiente:

Tabla 50. Unidades de vegetación y usos del suelo cartografiadas en el área de estudio.

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
A.F.M. (Bosquetes)	715,19	0,26%
A.F.M. (Riberas)	1.289,35	0,47%

Unidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agrícola	119.135,65	43,47%
Agua	930,32	0,34%
Área recreativa	10,79	0,0039%
Artificial	1.442,06	0,53%
Bosque Plantación	17.091,26	6,24%
Bosque	59.521,46	21,72%
Complementos Bosque	169,54	0,062%
Herbazal	50,38	0,018%
Humedal	289,42	0,11%
Monte sin vegetación superior	50,23	0,018%
Matorral	25.361,48	9,25%
Minería, Escombreras y Vertederos	2.634,74	0,96%
Mosaico Arbolado sobre Cultivo y/o Prado	626,59	0,23%
Mosaico Arbolado sobre Forestal Desarbolado	23,01	0,0084%
Mosaico Desarbolado sobre Cultivo	1.107,21	0,40%
Parque Periurbano	30,29	0,011%
Pastizal-Matorral	42.589,30	15,54%
Prado	761,41	0,28%
Prado con Setos	33,05	0,012%
T. D. (Incendio)	181,02	0,066%
TOTAL	274.043,75	

Se deduce por tanto que la implantación de la totalidad de las infraestructuras proyectadas supondría una pérdida total **máxima** (suponiendo que absolutamente todas ellas recayeran sobre cultivos) en la disponibilidad del terreno agrícola del 6,46%. Este hecho, sumado a la amplia representación que presentan dichos terrenos en las zonas aledañas al área de estudio, permite pensar que no se estaría poniendo en riesgo la disponibilidad de suelo aprovechable desde el punto de vista del rendimiento agrícola.

En las siguientes imágenes se puede observar el antes y el después del estado del terreno a ocupar por el Proyecto "Catalina" y por el resto de las infraestructuras proyectadas.

Figura 36. Análisis de la ocupación del terreno. Terreno sin ocupar.

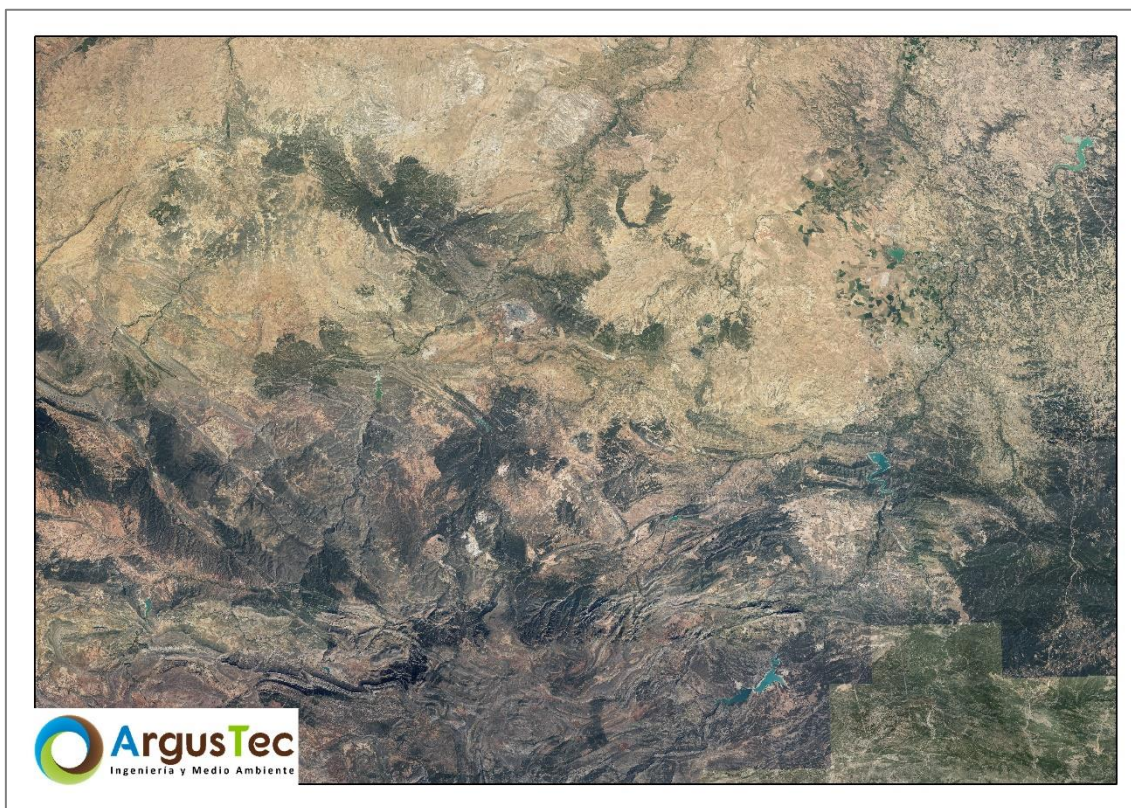
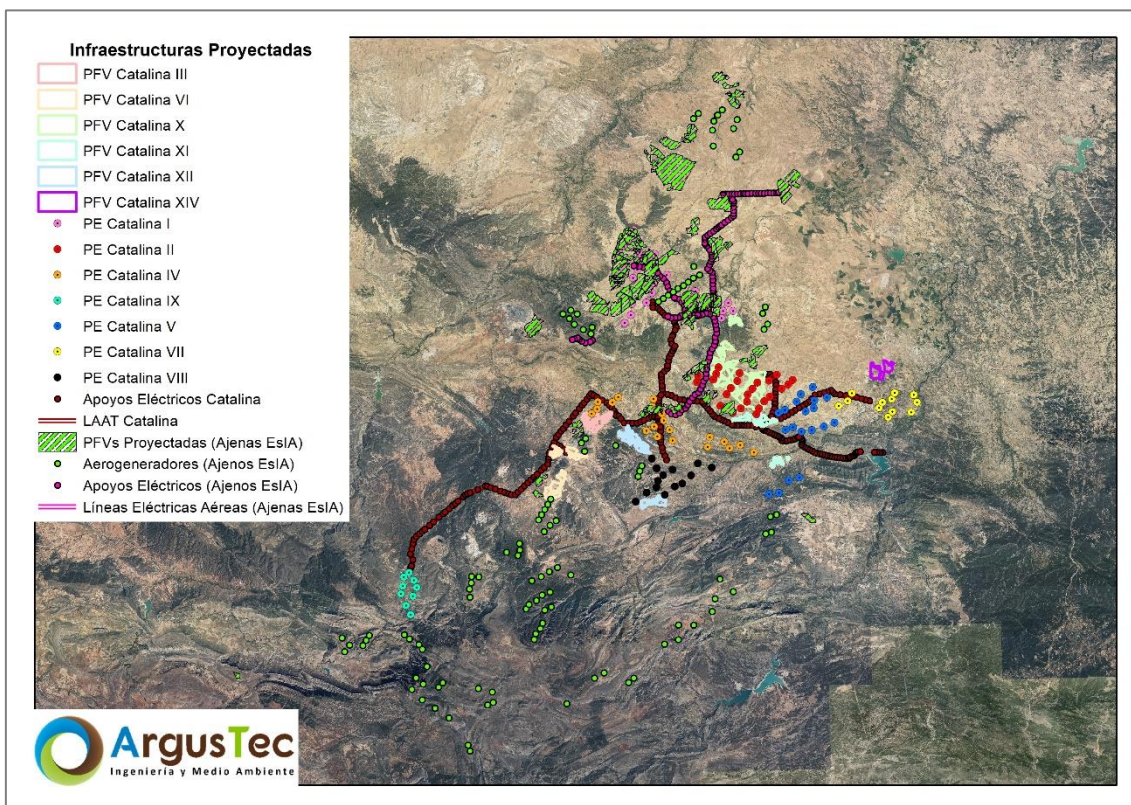


Figura 37. Análisis de la ocupación del terreno. Terreno ocupado por infraestructuras proyectadas.



DETERIORO

Considerando que gran parte de los caminos de acceso a los apoyos y a la propia planta deberán ser acondicionados para su uso, podríamos hablar del impacto positivo que esto pudiera generar más que del efecto sinérgico de deterioro de caminos, debido a que en caso de producirse desperfectos en los mismos, estos serán reparados para evitar las afecciones a la red y a la población, así como que no se prevé el uso de los viales para otro tipo que no sea el autorizado, lo que reduce aún más las posibilidades de la afección a dichas infraestructuras.

10.3. CONCLUSIÓN

Entendiendo que la naturaleza de uso de estos terrenos es agrícola o sin aprovechamiento, hará que la superficie cambie de un tipo de uso rural, a un uso industrial, pero sin perjuicio de volver a su uso anterior, ya que, tras el desmantelamiento de las instalaciones, dicho terreno podrá volver a su uso primigenio.

Considerando que la totalidad de la superficie a ocupar por infraestructuras proyectadas (7.686,04 ha) representa el 6,45% de la totalidad de la superficie dedicada a terrenos de cultivo en el interior del área de estudio, no se espera que su implantación acarree una pérdida sinérgica sobre este tipo de suelo ni sobre su disponibilidad futura. Pese a que, de implantarse la totalidad de los proyectos, la conversión de suelo con fines agrícolas es de una notable entidad, la amplia representación que presentan los cultivos en el entorno impide que se genere un riesgo de consideración sobre su disponibilidad.

Hay indicar que, al ser un suelo cuyo uso actual es rural, no hay perjuicio sobre la población, vivienda o equipamiento de tipo sociocultural, y que, una vez se hayan desmantelado las infraestructuras, el uso del terreno podrá volver a su uso primigenio.

Con respecto al deterioro del terreno, concretamente las infraestructuras de transporte y red de caminos existentes, tal y como se ha descrito no se prevé afección sobre los mismos, dadas las características de estos, así como a las necesarias para su uso, que implicará una mejora en el estado de los caminos rurales que se van a utilizar, y que, en caso de generarse algún desperfecto o deterioro sobre estos, se arreglará para que no existan afecciones sobre dicha red.

Debe tenerse en cuenta también que para el cálculo de la superficie total ha sido necesario establecer ciertas estimaciones (superficie a ocupar por aerogeneradores y apoyos eléctricos) y que no se está contabilizando la superficie a ocupar por elementos tales como las plataformas permanentes o los viales internos de los parques eólicos, debiendo tomarse por tanto los valores reflejados en el análisis como un valor aproximado, pero no exacto.

11. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE RED NATURA 2000

11.1.1. METODOLOGÍA

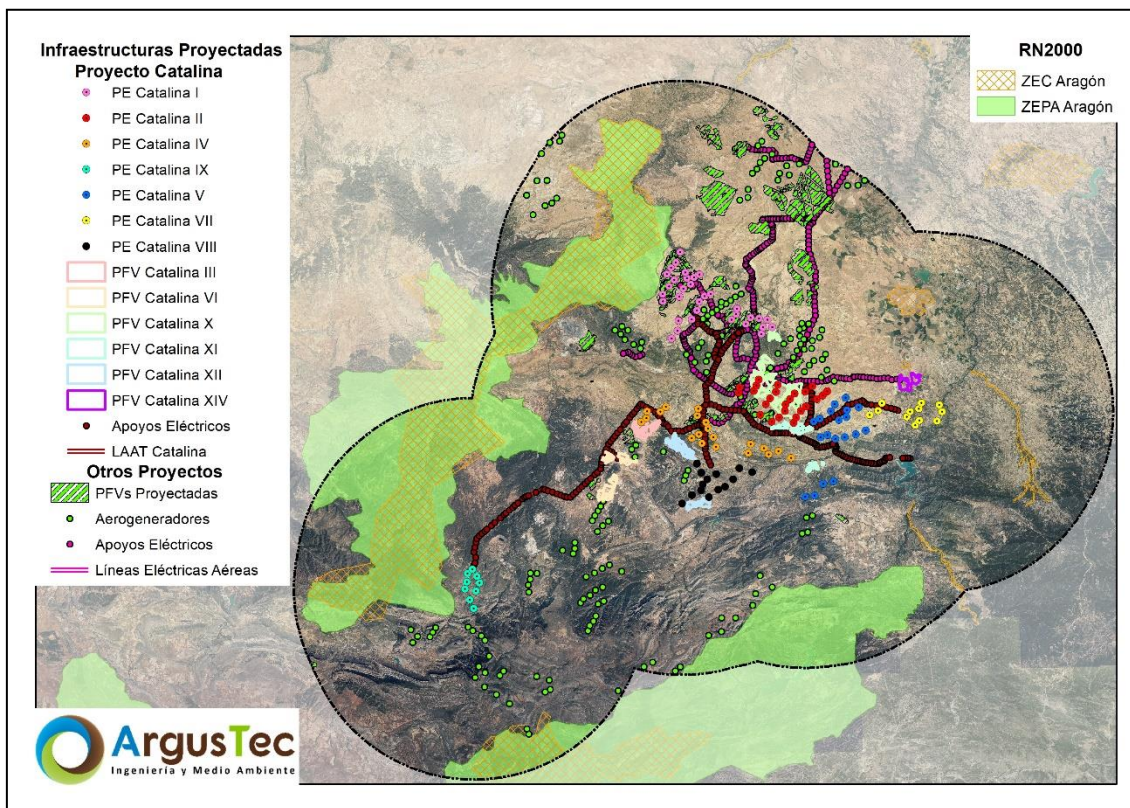
Se ha realizado una búsqueda de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 que recaen sobre el área de estudio de 15 km en torno a las infraestructuras del Proyecto "Catalina". El resultado ha sido la localización de 12 espacios Red Natura, de los cuales diez se corresponden con Zonas de Especial Conservación (ZEC) y dos con Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA).

En la siguiente tabla se reflejan los espacios identificados, así como sus distancias con respecto al aerogenerador más próximo (se estiman estos como los elementos de mayor riesgo asociado para dichos espacios por el riesgo de colisión que implican sobre la avifauna).

Tabla 51. Espacios Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.

Código	Tipo	Nombre	Distancia (m)	Aerogenerador más próximo
ES0000306	ZEPA	Río Guadaloque - Maestrazgo	83,17	BAI-07 (PE EL BAILADOR)
ES0000303	ZEPA	Desfiladeros del río Martín	469,83	PE SAN JORGE
ES2420116	ZEC	Río Mezquín y Oscuros	11.932,91	P22 (PE PITARRA)
ES2420145	ZEC	Cueva de Baticambras	2.862,52	PE CABALLOS
ES2420149	ZEC	Sima del Polo	1.191,23	HOC8 (PE HOCINO)
ES2420146	ZEC	Cueva de la Solana	2.122,41	BAI-03 (PE EL BAILADOR)
ES2420148	ZEC	Cueva del Recuenco	818,60	BAI-02 (PE EL BAILADOR)
ES2420115	ZEC	Salada de Calanda	6.087,13	P22 (PE PITARRA)
ES2420113	ZEC	Parque Cultural del Río Martín	1.499,90	AN-07 (PE ANDORRA)
ES2420124	ZEC	Muelas y Estrechos del río Guadaloque	17,81	BAI-07 (PE EL BAILADOR)
ES2420112	ZEC	Las Planetas - Claverías	2.254,84	EMP-08 (PE EMPELTRE)
ES2420117	ZEC	Río Bergantes	8.340,30	A4 (HYBRID TROZOCALES)

Figura 38. Espacios Red Natura 2000 en el ámbito de estudio.



Los resultados del análisis realizado muestran un área de estudio con una presencia elevada de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. Si bien es cierto que ninguno de los proyectos (PPEE, PFVs y LAATs) en tramitación presenta solapamiento con ninguno de ellos, algunas especies de aves podrían utilizar el ámbito de estudio como área de campeo o alimentación, con los consiguientes riesgos. En este sentido podríamos destacar ciertas especies de aves por constituir elementos clave de alguno de los espacios. Se identifican a continuación las especies y el espacio para el que representan elementos clave:

Tabla 52. Especies clave de los espacios RN2000 identificados en el interior del área de estudio

ZEPA Río Guadalope- Maestrazgo (ES0000306)	
C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales	
Elemento Clave	A430 - <i>Chersophilus duponti</i>
I103- Fauna ligada a cortados y acantilados	
Elemento Clave	A077 - <i>Neophron percnopterus</i> A078 - <i>Gyps fulvus</i> A091 - <i>Aquila chrysaetos</i> A103 - <i>Falco peregrinus</i> A707 - <i>Aquila fasciatus</i>
ZEPA Desfiladeros del Río Martín (ES0000303)	
C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales	
Elemento Clave	A430 - <i>Chersophilus duponti</i>
I103 - Fauna ligada a cortados y acantilados	
Elemento Clave	A077 - <i>Neophron percnopterus</i> A078 - <i>Gyps fulvus</i> A091 - <i>Aquila chrysaetos</i> A103 - <i>Falco peregrinus</i> A346 - <i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>

11.1.2. CONCLUSIONES

En línea con lo que se ha comentado, el área de estudio posee una alta presencia de espacios Red Natura 2000, lo cual indica que el entorno más próximo de las infraestructuras proyectadas será con mucha probabilidad utilizado por las aves como zona de campeo/alimentación, o como corredor natural entre los distintos espacios Red Natura 2000.

En caso de ejecutarse la totalidad de los proyectos en tramitación identificados, si bien es cierto que no existiría afección directa sobre los espacios del entorno, se generaría un entramado de aerogeneradores y líneas eléctricas aéreas que supondría una amenaza significativa para las especies que utilicen el área de estudio como área de campeo o alimentación. Se tomarán las medidas necesarias para mitigar o disminuir la afección de dicha amenaza. En el caso de las especies de avifauna se introduciría un riesgo de mortalidad que actualmente existe únicamente en el extremo suroeste del área de estudio y en el caso de la fauna terrestre se podrían restringir parcialmente los movimientos de entrada y salida a consecuencia de la presencia de la totalidad de las infraestructuras y de la presencia humana vinculada a las actividades de explotación y mantenimiento.

12. EFECTOS SOBRE LA AVIFAUNA

A continuación, se exponen los posibles impactos acumulativos asociados al proyecto y se analizan sus consecuencias cuando la información disponible lo permite.

12.1. MORTALIDAD POR COLISIÓN

Para definir el grado en que la mortalidad del proyecto va a suponer impactos acumulativos sobre las poblaciones de aves y murciélagos, es necesario de disponer de datos de mortalidad real de las instalaciones incluidas en el área de estudio, y/o de modelos de riesgo de colisión que aporten las tasas esperadas de mortalidad anual de los parques eólicos para poder realizar estimaciones comparativas (ver Madsen & Cook 2016).

El impacto de un parque eólico sobre la avifauna se puede producir de tres maneras:

- Aves que no detectan las palas de los aerogeneradores y sufren heridas de diversa consideración como resultado del vuelo en el área de rotación de las palas.
- Aves migratorias que se ven atraídas por las luces existentes en la barquilla del aerogenerador, creando confusión en las aves en diverso grado según su nivel de cansancio o provocando la colisión contra la estructura del aerogenerador.
- Aves que colisionan con las líneas eléctricas aéreas de evacuación.

El impacto relativo que cada uno de estos factores juega depende del punto de ubicación del parque eólico, la estación del año y condiciones meteorológicas (Moorehead & Epstein 1985, Portland General Electric Company 1986).

Mortalidad causada por las palas de los aerogeneradores: A pesar de los abundantes estudios que se han realizado en Europa acerca del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, no existe aún un consenso en la comunidad científica acerca de la magnitud de dicho impacto. Todos los investigadores, sin embargo, están de acuerdo en que la mortalidad en aves y murciélagos causada por parques eólicos es muy inferior a la producida por otras infraestructuras humanas, y minúscula si se compara con la mortalidad debida a centrales térmicas (Erickson et al., 2001; Kerlinger, 2001; Percival, 2001; Sovacool 2012).

Winkelman (1995) estudió la proporción de aves colisionadas en relación al número total de aves en paso por los aerogeneradores. El número estimado de víctimas variaba entre

0,04 y 0,09 aves/aerogenerador/día, dependiendo del punto de ubicación y de la estación del año. De esas colisiones, el 43% fueron causadas por aves en paso por el área de barrido del rotor, el 36% por vuelos directamente en el rotor, y las causas de muertes indeterminadas fueron el 21% restante.

En España, los estudios indican que la tasa de mortalidad por aerogenerador y año puede variar entre un 1,2 y un 64,26 (Unamuno et al., 2005; Lekuona, 2001).

Mientras que tanto las aves residentes como migrantes están implicados en colisiones, el número de ambos es reducido. Aves típicamente migrantes en altitudes de vuelo mayores de 153 m pasan por encima de las palas de los aerogeneradores. Los aerogeneradores tienen una altura de torre de 120,9 m. Las colisiones de aves migradoras pueden ocurrir durante las primeras dos horas después de anochecer en el inicio de la migración, cuando las aves se encuentran a una baja altitud de vuelo (Bonneville Power Administration 1987).

Existen varias razones por las que las aves chocan con los aerogeneradores, una de las más importantes y obvias es que no son capaces de detectar los aerogeneradores. Dos hipótesis suelen utilizarse para explicar las dificultades de las rapaces:

- La dificultad de ver objetos con un rápido movimiento y la imposibilidad de las aves de dividir su atención entre la caza y monitorear el horizonte en busca de posibles obstáculos (Hodos et al. 2001).
- La dificultad de percibir objetos con un rápido movimiento parece ser la principal razón por la que rapaces y otro tipo de aves no son capaces de ver las palas de los aerogeneradores en días de buena visibilidad (Hodos et al. 2001, McIsaac 2001).

Esta última, es más pronunciada cuanto más cerca de la punta de la pala, donde la velocidad es mayor (Hodos et al. 2001). Varios estudios efectuados con cernícalos en condiciones de laboratorio parecen haber demostrado que este problema puede ser paliado en gran medida pintando algunas zonas de las palas; entre los diversos diseños utilizados, parece que el más efectivo es el de una de las tres palas completamente pintada de negro (Hodos et al. 2001, McIsaac 2001).

Un reciente estudio ha demostrado que una especie especialmente proclive a colisionar con aerogeneradores, como es el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), tiene un campo visual reducido, con una gran zona ciega por encima y por delante de la cabeza durante el

vuelo de campeo. Esta zona ciega impediría a los buitres detectar los aerogeneradores situados en su trayectoria de vuelo (Martin *et al.*, 2012).

Mortalidad causada por las luces de las barquillas de los aerogeneradores: Las luces colocadas en los aerogeneradores para poder ser vistas desde el aire por los pilotos de avión, también son vistas por las aves, que se ven atraídas por ellas. Este fenómeno ha sido estudiado con anterioridad en relación con las torres iluminadas de televisión. Una gran cantidad de muertes suceden en estas torres. Cochran y Graber (1958) fueron los primeros en demostrar experimentalmente que las aves se ven atraídas por las luces rojas de seguridad de las torres de televisión. Hay varias teorías que intentan explicar el porqué de esta atracción. Una de ellas sugiere que las aves migratorias perciben las luces rojas de las torres como estrellas, y consecuentemente, intentan mantener la dirección con respecto a esa luz. Las muertes masivas suceden en condiciones meteorológicas malas, tales como niebla, nubes bajas y precipitaciones (Case *et al.* 1965, Seets & Bohlen 1977, Elkins 1988). La refracción y reflexión de la luz emitida provocada por el ambiente húmedo incrementa la "esfera de iluminación" y provoca confusión en las aves migratorias (Elkins 1988). También en el caso de parques eólicos se ha comprobado que las luces blancas y rojas colocadas en las barquillas de los aerogeneradores atraen a las aves y aumentan el riesgo de colisiones nocturnas (Hötter *et al.* 2005).

Mortalidad causada por la colisión y/o electrocución con líneas aéreas: Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el poste o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana – gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45 kV. Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos, etc. (Ferrer, 2012).

En la zona de ubicación de los proyectos, existen actualmente una longitud importante asociada a líneas eléctricas, tanto de transporte como de distribución, por lo que se trata de un elemento actual y conocido por la fauna, por lo que la inclusión de nuevas líneas eléctricas no producirá el mismo impacto que si fuera en una zona de absoluta inexistencia de este tipo de infraestructuras. También hay que tener en cuenta las medidas preventivas existentes para las mismas.

12.2. PÉRDIDA Y FRAGMENTACIÓN DEL HÁBITAT

La implantación de aerogeneradores e infraestructuras y actividad asociada implica el deterioro y fragmentación de los hábitats donde se ubican. En términos generales los cambios en la configuración y calidad del paisaje pueden suponer:

- Pérdida en la cantidad de hábitat local y la reducción del tamaño de las poblaciones asociadas.
- Disminución en la densidad de especies por unidad de superficie.
- Disminución del tamaño medio de los parches de hábitat y un incremento del número de fragmentos de hábitat, con poblaciones cada vez más pequeñas en cada fragmento.
- Aumento de la distancia entre fragmentos, favoreciendo el aislamiento de las poblaciones.
- Aumento de la relación perímetro/superficie en los parches de hábitat, exponiendo a los fragmentos a las interferencias externas e incrementando el efecto borde.

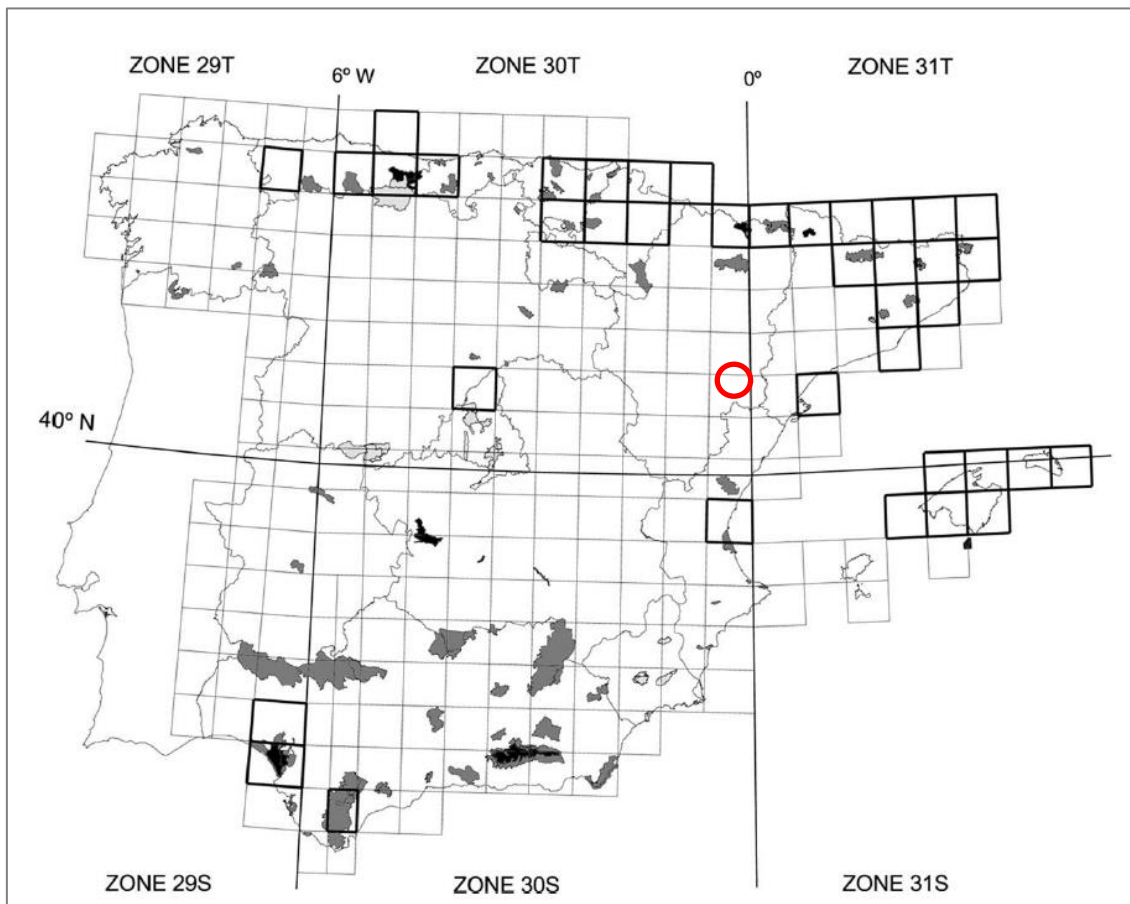
Para poder definir los impactos sinérgicos que se pudieran generar sobre los hábitats de las especies (especialmente de aves y murciélagos), se ha optado por analizar la ocupación de superficies consideradas de importancia para la biodiversidad a gran escala e incluidas dentro de la zona de estudio.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS VERTEBRADOS

Son las zonas/hábitats con las comunidades de fauna vertebrada (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) de mayor importancia conservacionista de la Península Ibérica en función de su riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN (ver Benayas & De la Montaña 2003).

En el caso concreto del proyecto, no se ocupa ninguna de las cuadrículas definidas por su importancia para la conservación de los vertebrados en su conjunto. El círculo rojo representa la localización aproximada del proyecto. Fuente: Benayas & De la Montaña 2003.

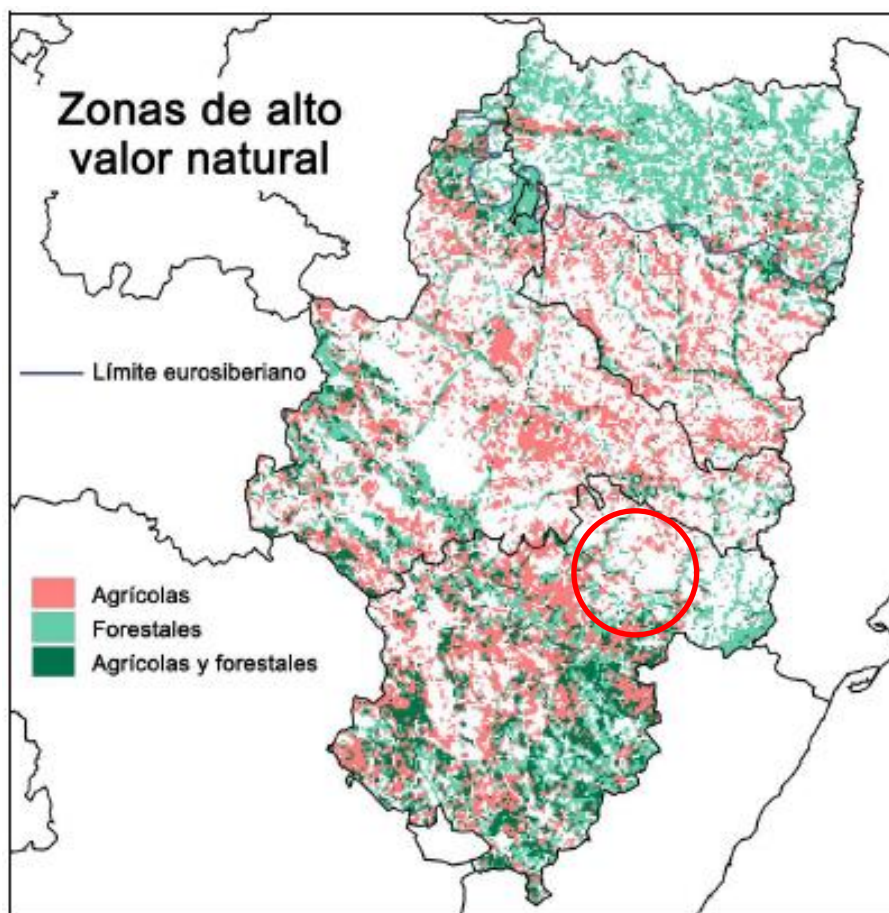
Figura 39. Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad.



ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL

Define las áreas agrarias, forestales y agroforestales de alto valor natural en España, identificando los elementos relevantes de las explotaciones y del territorio que discriminan el valor natural atendiendo a peculiaridades territoriales como la diversidad taxonómica, la calidad y composición del paisaje o la climatología y topografía (ver Olivero et al 2011).

Figura 40. Zonas agrícolas y forestales de alto valor natural en la Comunidad Autónoma de Aragón.

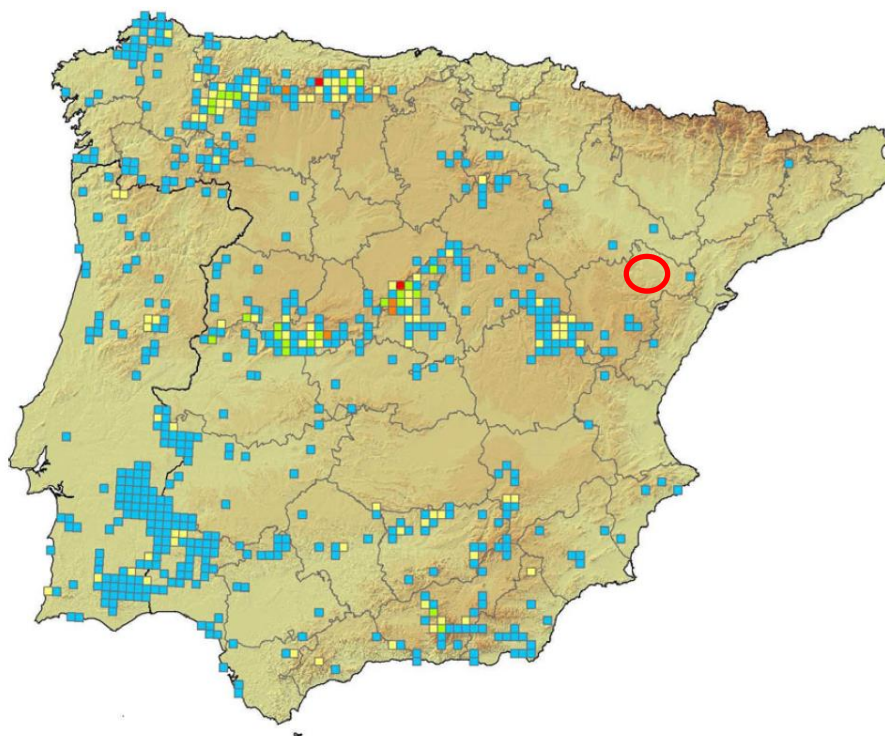


Las infraestructuras analizadas ocuparían algunas de las cuadrículas agrícolas de alto valor natural, especialmente en la zona norte del área de estudio, así como zonas forestales, estas últimas mayoritariamente en la zona sur. Si bien no se considera que el impacto acumulativo sea elevado ya que las superficies afectadas son reducidas en el contexto de la zona de estudio. No obstante, se recomienda aprovechar siempre que sea posible las zonas más degradadas, y restaurar aquellas que pudieran verse afectadas por las instalaciones debido a la importancia de los agroecosistemas del entorno.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS ENDEMISMOS

Son aquellas zonas/hábitats de la península ibérica que presentan importancia conservacionista por el número de endemismos (hotspot) que albergan de mamíferos, anfibios, reptiles, escarabajos, peces continentales, neurópteros y lepidópteros, y que se han definido en función de criterios de riqueza, rareza de especies, inclusión en áreas protegidas, etc. (ver Rosso et al. 2017).

Figura 41. Área de importancia para los endemismos.

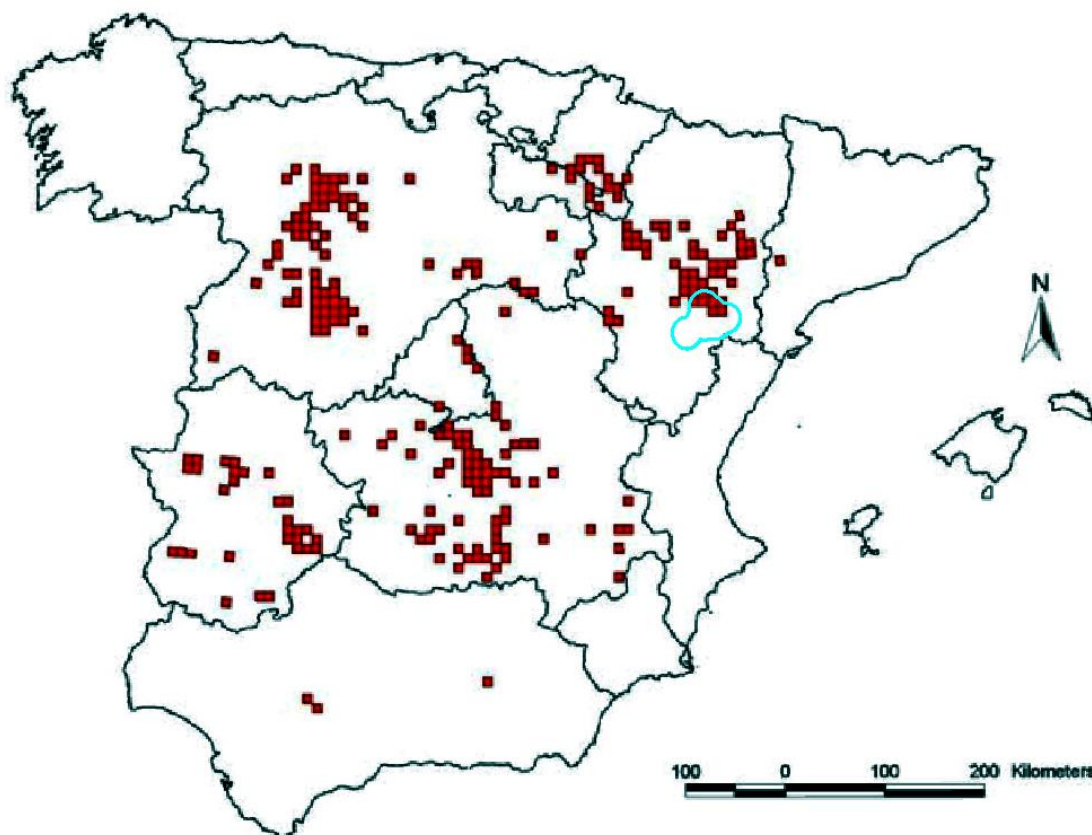


En el contexto de este proyecto, la zona de estudio no incluye ninguna de las cuadrículas consideradas "hotspot" por la presencia de endemismos ibéricos.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ESTEPARIAS

Identifica las áreas/hábitats de mayor importancia para la comunidad de aves esteparias en cuadrículas 10x10 km mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, y su categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global (ver Traba *et al.* 2007).

Figura 42. Áreas de mayor importancia para las aves esteparias



El círculo azul representa la localización aproximada del área de estudio analizado.

Las estructuras proyectadas se encontrarían próximas a un área de importancia mayor para las aves esteparias, la cual se encuentra al noreste del área de estudio, coincidiendo con aquellas zonas donde la presencia de terrenos agrícolas es mayoritaria.

Lo indicado en el párrafo previo ha sido contrastado gracias a los resultados del estudio de campo llevado a cabo en el área de estudio a lo largo de dos ciclos anuales. En ellos se confirma que la zona con mayor densidad de especies esteparias ha sido el noreste del área de estudio, coincidente con toda la superficie de cultivo y matorral existente en este área.

En el citado estudio de campo (Ver Anexo IV) se recogieron avistamientos de diversas especies de aves esteparias, como el Aguilucho cenizo (17 avistamientos), Aguilucho pálido (21 avistamientos), Ganga ortega (25 avistamientos), Ganga ibérica (31 avistamientos) y Cernícalo primilla (142 avistamientos). También se ha realizado un único avistamiento de Sisón Común y de Alondra Ricotí, ambos en 2021, por lo que no resultaría posible confirmar su presencia en el ámbito de estudio de manera continuada.

El cernícalo primilla ha sido por tanto la especie esteparia que se ha identificado con mayor frecuencia y se presume como residente en el área de estudio durante su periodo de estancia en la península, habiendo sido identificada una nidificación en las proximidades del núcleo poblado de Alloza, a unos 550 metros al sur, en el margen oeste del Barranco del Salto.

Se comprueba que varios de los proyectos en tramitación se solaparían con áreas críticas de protección del *Falco Naumanni*. Se recogen en las siguientes dos tablas los proyectos en cuestión:

Tabla 53. Superficie de solapamiento de plantas fotovoltaicas proyectadas con áreas críticas de protección del *Falco Naumanni*.

Proyecto	Superficie de Solapamiento (ha)
PFV CATALINA XIV	139,031
PFV COLLARADA	113,676
CF HIJAR 2 CLAVERÍA 1	98,365
PFV CALANDRIAS	1.100,830
PFV TAMBOR	140,208
PFV REGALLO	512,996
PFV SAN MACARIO	116,775
PFV HIJAR I	627,057
PFV HÍJAR II	179,800
PFV SAMPER DE CALANDA II	162,701
PFV OROEL	10,708

Tabla 54. Aerogeneradores proyectados que presentan solapamiento con áreas críticas de protección del *Falco Naumanni*.

Proyecto	Nº Aeros con Solapamiento
HYBRID COSCOLLAR	2
HYBRID PRUDENCIO	2
HYBRID TURBENA	3
PE EL CASTILLO	3
PE EMPELTRE	6
PE LA CLAVERA	4
PE LA PLANA	1
PE LA TÓRICA	14
PE PITARRA	3

En la zona que se viene destacando como la más problemática se han identificado además enclaves con presencia de *Pterocles Orientalis* y *Pterocles Alchata* por lo que se deduce que el desarrollo de proyectos sobre esta zona podría implicar un impacto acumulativo sobre los agroecosistemas y sus especies asociadas.

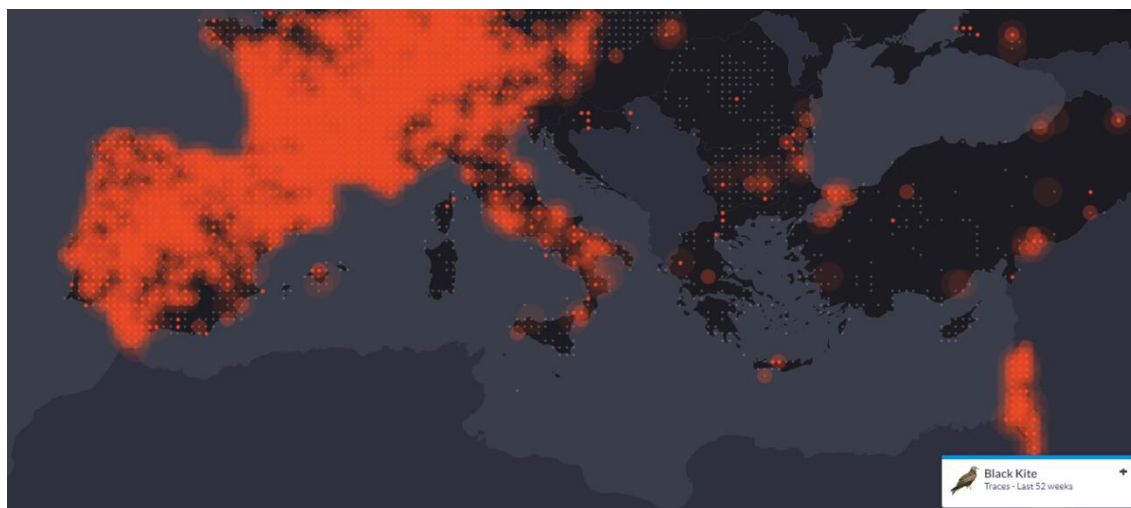
12.3. EFECTO BARRERA

Se evalúa el grado de impacto sobre los movimientos habituales de las aves (rutas migratorias, de desplazamiento local, alimentación, etc.) de las infraestructuras del proyecto considerando los efectos acumulativos que pudieran generarse con el resto de las infraestructuras del área de estudio, especialmente aerogeneradores y líneas eléctricas. Así, se ha considerado la existencia de dos tipos de patrones de vuelo para las aves: 1) corredores migratorios de importancia a gran escala, y 2) movimientos locales repetidos en el tiempo y el espacio.

Corredores migratorios

La definición de las grandes rutas migratorias se ha basado en la información contenida en EuroBirdPortal (<http://eurobirdportal.org>), que permite identificar las áreas de concentración de observaciones y dibujar las posibles trayectorias. Para ello se ha tomado como referencia una especie migradora potencialmente afectada por los desarrollos eólicos y descrita en la zona de estudio de forma habitual: El milano negro (*Milvus milgrans*)

Figura 43. Corredores migratorios del milano negro. Semana del 9 -15 Abril 2023.



Milano negro: <https://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/MILMIG/r52weeks>

En el caso del milano negro se observa tránsito pronunciado por el área de actuación entre la última semana de marzo y la última semana de julio, con especial densidad en la segunda semana de abril.

Otra especie que corresponde analizar en este punto es la Grulla Común, para lo cual nos basamos en los resultados de campo llevados a cabo para el estudio de fauna de los activos de generación del proyecto Catalina.

En base a los datos de campo se deduce que el área de estudio es una zona de paso migratorio de la especie y de descansadero para sus migraciones ya que se han registrado hasta 200 avistamientos, así como multitud de puntos de agua con alimento. Sin embargo, en base al conjunto de resultados recopilados se sabe que sus avistamientos 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. El área de estudio no representaría un punto de paso migratorio **frecuente** de esta especie.

Aunque no es posible definir una vía de paso que atravesase la zona de estudio de forma clara, resulta evidente que existe un trasiego de especies migratorias por la zona, pudiendo destacar el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*) y alcotán europeo (*Falco subbuteo*).

Movimientos locales

Para la determinación del impacto acumulado sobre los movimientos locales más habituales y recurrentes se ha tomado como base los datos de avifauna tomados en campo durante los dos ciclos anuales analizados. En ellos se identificaron los espacios amplios dominados por terrenos de cultivo en cuyos alrededores existen hábitats de serranía y ribera como los más conflictivos dado que un gran número de aves (entre ellas algunas grandes rapaces como Buitre leonado, Águila real, Águila perdicera, Milano real, Milano negro, Culebrera europea, Águila calzada) buscan refugio y nidifican en las zonas rocosas y zonas arboladas pero acuden a cazar a las zonas abiertas donde habitan sus presas, dando pie a un gran número de movimientos locales entre ambos espacios. Extendiendo los resultados al área de estudio considerado para el análisis de efectos sinérgicos y acumulativos se revelaría nuevamente la zona de cultivos de la mitad norte como la más conflictiva. En este sentido los parques eólicos Hybrid Bellido, Hybrid Coscollar, Hybrid Prudencio, Hybrid Turbena, PE Andorra, PE La Clavera, PE La Torica, PE Catalina I y PE Catalina II, PE Pitarra y PE Alcor serían los más desfavorables y en menor medida los PPEE Catalina IV, Catalina V, Catalina VII y VIII.

12.4. CONCLUSIONES

La información disponible no permite hacer una estimación precisa de la mortalidad real por colisión en los parques eólicos en fase de explotación presentes en el área de estudio, porque no se ha realizado un esfuerzo de muestreo homogéneo ni continuado a lo largo del tiempo.

En base a los análisis del **uso del espacio aéreo** ejecutado para el estudio de avifauna de los activos de generación e infraestructuras de evacuación del proyecto catalina, se concluye que la mitad norte del área de estudio es la que registra una mayor concentración de vuelos, debido 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.

Los activos de generación fotovoltaica no presentarán impacto por colisión, pero si será significativo el impacto por fragmentación y pérdida de hábitat. Dicha pérdida de hábitat se centrará sobre los agroecosistemas y en caso de ejecutarse la totalidad de los proyectos en tramitación se estima que sea notable en términos generales y podría ser significativa para las especies más sensibles ligadas a estos hábitats. Especial relevancia cobran en este sentido las especies de aves esteparias entre las que destacan por su notable presencia en los estudios de campo realizados el Cernícalo Primilla, la Ganga Ibérica. La Perdiz roja y la Codorniz, pese a haberse avistado en un gran número de ocasiones no son incluidas dentro de este grupo por su baja sensibilidad y vulnerabilidad.

Los datos indican que el área de estudio podría presentar pasos migratorios de importancia a gran escala que pudieran verse afectados por una acumulación de infraestructuras como las descritas en el presente estudio de sinergias. Los estudios de campo determinan una alta abundancia de las especies con carácter migratorio, tales como Grulla común (200 avistamientos), Águila calzada (205), Milano real (221), Milano negro (669) y Culebrera Europea (385).

Debe tenerse en cuenta que los resultados desarrollados a lo largo del presente capítulo se basan en gran medida de los resultados de los estudios de campo llevados a cabo para el estudio de avifauna del entorno de los activos de generación de la planta catalina cuyo área de estudio máximo es inferior al utilizado para el presente estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, por lo que podrían existir zonas conflictivas y movimientos locales que no resulta posible analizar de manera exhaustiva.

13. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se verifica que la inmensa mayoría de la superficie afectada, equivalente al 94,90%, corresponde a terrenos de cultivo. En términos de pérdida de aprovechamiento actual, la unidad de cultivos podría sufrir una baja pérdida de representación, específicamente del 6,18%.

La unidad siguiente con mayor pérdida sería "Minería, Escombreras y Vertederos" con un 5,70% de su disponibilidad total afectada, aunque se sugiere que la implementación de plantas fotovoltaicas podría permitir una restauración vegetal mejorada.

En cuanto a las unidades con cobertura vegetal natural, la pérdida total de superficie sería de 247,72 hectáreas, que representan aproximadamente el 0,17% de la totalidad de la superficie de la que disponen en el área de estudio. La pérdida de superficie susceptible de presentar arbolado sería de 56,98 hectáreas.

Al enfocarse exclusivamente en las infraestructuras de Catalina, se observa que la afectación se centra casi exclusivamente en terrenos de cultivo, con aproximadamente el 99,51% del total de la superficie destinada a cambiar su uso.

El análisis de porcentajes de pérdida de representación indica que, exceptuando el terreno agrícola y el destinado a la minería (las dos unidades de menor valor ecológico), el resto experimentaría pérdidas inferiores al 2%. Se deduce, por tanto, que los efectos acumulativos serían de baja magnitud. No obstante, se advierte que el análisis, para el caso de los parques eólicos, solo considera las posiciones de los aerogeneradores, sin contemplar elementos adicionales que podrían incrementar las afectaciones reales. En el caso de las líneas y plantas fotovoltaicas el análisis se presume más preciso ya que se considera la ocupación de los apoyos eléctricos y de los recintos a vallar, respectivamente.

Respecto a la vegetación de interés comunitario, se concluye que su pérdida sería relativamente baja, con un 22,44% de afección estimada por el proyecto "Catalina". No se anticipan efectos sinérgicos o acumulativos relevantes en términos de pérdida de representación de hábitats de interés comunitario. No obstante, se recalca la importancia de tener en cuenta las limitaciones de la información cartográfica utilizada y la necesidad de realizar prospecciones botánicas en el terreno.

En cuanto a la visibilidad de los parques eólicos, se destaca un aumento significativo del efecto acumulativo con la tramitación de nuevos proyectos, lo que se traduce en una mayor superficie afectada y una sobrecarga visual notoria.

Para las plantas fotovoltaicas, se evidencia una situación diferente con un 28,23% de la superficie ya afectada visualmente por PFVs existentes, aumentando al 44,15% en un escenario futuro con la implementación de todos los proyectos proyectados.

En relación con las líneas eléctricas, se observa una concentración en la zona central del área de estudio, generando una mayor longitud de tendidos en el entorno de la antigua Central Térmica Teruel.

En cuanto al ruido, se identifica un efecto sinérgico en el análisis conjunto de parques eólicos, pero se destaca que los niveles de ruido se mantienen dentro de los límites aceptables, con un máximo de 55 dB. Se señala que ningún núcleo de población se encuentra dentro de las zonas de ruido máximo.

En relación con el deterioro y ocupación del terreno, se considera que al ser un suelo de uso agrícola o sin aprovechamiento, la conversión a uso industrial no generará pérdidas sinérgicas significativas.

En cuanto a los espacios Red Natura 2000, se plantea que la implementación de los proyectos podría amenazar a las especies que utilizan el área como zona de campeo o alimentación, y se menciona la necesidad de tomar medidas para mitigar este impacto.

Finalmente, en el análisis sobre la avifauna, se reconoce la dificultad de estimar la mortalidad real por colisión en los parques eólicos existentes. Se destaca una mayor concentración de vuelos en la mitad norte del área de estudio debido a la presencia de dormideros y nidificaciones de especies como el Buitre leonado y la Chova piquirroja. Se menciona el riesgo de impacto por fragmentación y pérdida de hábitat, especialmente en aves esteparias y migratorias.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Birgitta Berglund, Thomas Lindvall y Dietrich H Schwela 1999. *Guía para el ruido urbano*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra Cluster of Sustainable Development and Healthy Environment (SDE); Department of the Protection of the Human Environment (PHE); Occupational and Environment Health (OEH).
- Benayas J.M. & de la Montaña E. 2003. *Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation*. *Biological Conservation* 114(3): 357-370.
- Gómez-Catasús J., Garza V. & Traba J. 2018. *Wind farms affect the occurrence, abundance and population trends of small passerine birds: The case of the Dupont's lark*. *Journal of Applied Ecology* (00):1-10. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13107>
- Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. *Catálogo de Información Geocientífica de España*. INGEOS.
- Masden E.A. & Cook A.S.C.P. 2016. *Avian collision risk models for wind energy impact assessments*. *Environmental Impact Assessment Review* 56: 43-49.
- Olivero J., Márquez A.L. & Arroyo, B. 2011. *Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural de España*. *Encomienda de gestión de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (MARM) al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC)*. Informe inédito. 172 pp.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). *Criterios sobre ruido, límites y niveles de ruido permitidos*.
- Rosso A., Aragón P., Acevedo F., Doadrio I., García-Barros E., Lobo J.M., Munguira M.L., Monserrat V. J., Palomo J., Pleguezuelos J.M., Romo H., Triviño V. & Sánchez-Fernández D. 2017. *Effectiveness of the Natura 2000 network in protecting Iberian endemic fauna*. *Animal Conservation*. <https://doi.org/10.1111/acv.12387>
- Strickland M.D., Arnett E.B., Erickson W.P. Johnson D.H., Johnson G.D., Morrison M.L., Shaffer J.A., & Warren-Hicks W. 2011. *Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions*. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- Scottish Natural Heritage. 2012. *Assessing the Cumulative Impact of Onshore Wind Energy Developments*. Guidance, March 2012. 41 pp.
- Traba J., García de la Morena E.L., Morales M.B. & Suárez F. 2007. *Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas*. *Biodiversity and Conservation* 16(12): 3255-3275.