



ANEXO III: ESTUDIO DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS DEL PARQUE FOTOVOLTAICO "PEÑAFLOR"

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALFAJARÍN EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.

MAYO 2020

PROMOTOR



REDACTOR



C/Ramón y Cajal nº7 2ªA 50004. ZARAGOZA
consultora@naturiker.com www.naturiker.com

Índice General

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	INTRODUCCIÓN	2
1.2.	MARCO CONCEPTUAL.....	2
2.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE FAUNA	4
	ESTUDIO DE NIDIFICACIÓN DE LA Balsa Salada.....	4
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS ANALIZADOS	6
4	PLAN METODOLOGICO SOBRE LA FAUNA.....	6
4.1	METODOLOGÍA	6
4.2	PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES	7
4.3	ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES	7
4.4	EFFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE LA AVIFAUNA ESTEPARIA	7
5	ANALISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	8
5.1	PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES	8
5.1.1	METODOLOGÍA	8
5.1.2	RESULTADOS	9
5.2	ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES.....	12
5.2.1	METODOLOGÍA	12
5.2.2	RESULTADOS	15
5.3	EFFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE AVIFAUNA ESTEPARIA	16
5.3.1	METODOLOGÍA	16
5.3.2	RESULTADOS	17
6	PAISAJE	18
6.1	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	19
6.1.1	METODOLOGÍA	19
7	EQUIPO REDACTOR.....	27

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo presenta las conclusiones extraídas del EsIA y de todos sus anexos en relación al posible efecto acumulativo o sinérgico de todos los parques eólicos incluidos en la envolvente de 15 km en torno a la planta fotovoltaica de Peñaflo.

1.1. INTRODUCCIÓN

En relación con el estudio de los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos del parque fotovoltaico "Peñaflo" con los otros parques eólicos o fotovoltaicos de la zona, en especial los que se refieren a los riesgos derivados de la presencia de la infraestructura sobre la fauna, vegetación, biotopos, así como espacios naturales protegidos.

Hay que tener en cuenta que en ciertas áreas de un territorio pueden concurrir varios proyectos de parques eólicos, fotovoltaicos o transformaciones en regadío que no siempre son evaluados de forma simultánea o conjunta, es decir, que se tramitan como proyectos independientes con diferentes estudios de impacto ambiental. En cualquier caso, infraestructuras asociadas de cada uno de los proyectos, aunque se tramiten por separado, tiene efectos acumulados sobre los mismos elementos del paisaje y la biodiversidad.

Dado que la fragmentación administrativa de los diferentes proyectos es una realidad que no permite hacer un único estudio de impacto ambiental, es necesario que cada uno de los estudios contenga un estudio de los impactos sinérgicos y acumulativos de los diferentes parques. Además de por sentido común, debe hacerse en cumplimiento de la legislación vigente. De la misma manera debe obrarse cuando en una misma zona está previsto el desarrollo de varios parques eólicos, aunque estos pertenezcan a diferentes promotores.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

La ley 21/2013, de 9 de diciembre, incluye en su Anexo VI (Estudio de impacto ambiental y criterios 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. Aquél 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. Aquél que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico. Aquél 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.

Tabla 1. Definiciones extraídas la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos

De ello se extrae que un efecto puede considerarse acumulativo cuando cada acción desarrollada produce un efecto pequeño sobre un determinado factor, (pudiendo considerarse cada uno de ellos como un efecto mínimo) pero que al sumarse ganan importancia. Mientras que un efecto es sinérgico si la suma de sus incidencias individuales es diferente (normalmente menor) que la incidencia total, es decir, unos efectos se refuerzan con otros.

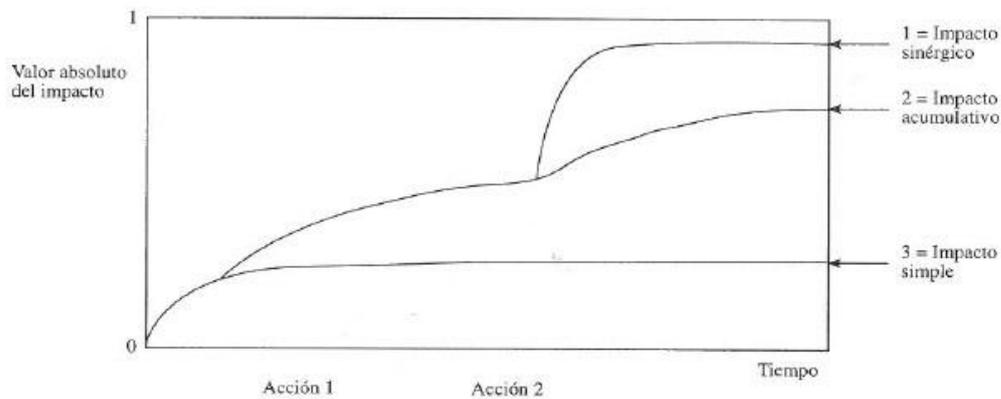


Figura 2. Representación gráfica de los impactos simples, acumulativos y sinérgicos.

2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE FAUNA

La comunidad de aves presente en el área de estudio podría englobarse dentro de las pseudoesteparias, comunidad aviar asociada a cultivos agrícolas de secano donde se incrementa la diversidad de especies por la presencia de parcelas de matorral mediterráneo. En el área de estudio y en base a los muestreos realizados, podemos concluir que esta comunidad se encuentra dominada por especies propias de espacios abiertos, como la alondra común, calandria, cogujada montesina, cogujada común y chova piquirroja con densidades muy destacables durante el periodo invernal. Dado el carácter mixto del medio con cultivos de secano y matorral mediterráneo, donde dominan los cultivos agrícolas y sobre todo de cereal de secano, son frecuentes también diversos granívoros ubiquestas como el pardillo común, triguero y jilguero. En total se han detectado 36 especies de aves en las jornadas de muestreo realizadas durante un ciclo anual, que incluyen 27 paseriformes y 9 no paseriformes. La riqueza de aves oscila entre las 13 aves localizadas en abril, octubre o noviembre, y las 8 especies localizadas de enero o febrero, no observándose una tendencia temporal clara por lo que no puede establecerse una tendencia temporal en lo que a la riqueza de especies se refiere.

La densidad de aves muestra una clara tendencia a aumentar durante el invierno debido a la ecología de alguna de las especies esteparias presentes en la zona, sobre todo alaudidos, que durante esta época tiende a la agregación en grandes bandos (alondra común, calandria y pardillo común) que posibilitan el contacto con grupos de notable tamaño (más de 200 individuos para el caso de la calandria) lo que redundaría en un incremento en la densidad de aves.

ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES ESTEPARIAS DE MEDIANO GRAN TAMAÑO

- Durante los muestreos realizados para Rocin (*Chersophilus duponti*) no se ha localizado a la especie en el área de estudio.
- En la zona de estudios se realizaron una serie de transectos a lo largo de un ciclo anual no obteniéndose resultados positivos de la presencia especies como la Ganga ibérica: Ganga ortega, Sisón y Avutarda
- No se ha detectado la presencia de cernícalo primilla nidificando en la zona de estudio.

ESTUDIO DE NIDIFICACIÓN DE LA Balsa SALADA

Durante los muestreos realizados en busca de nidales de fauna se localizó una pareja nidificante de aguilucho lagunero en el entorno de la balsa salada.

ESTUDIO DE QUIROPTEROS

En la zona de estudio se han detectado cuatro (4) especies de quirópteros: el Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el Murciélago montañoero (*Hypsugo savii*), el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*).

Atendiendo a los resultados obtenidos a través de la bibliografía consultada, la zona de proyecto no alberga poblaciones importantes de quirópteros ni están presentes en la misma habitualmente las especies con mayor grado de protección.

Si podrían ser más o menos habituales otras más comunes como *Pipistrellus kuhlii* y *Pipistrellus pipistrellus*, en el entorno de la Balsa salada. Sin embargo, dado el número bajo de contactos positivos, si bien se trata de especies presentes no pueden ser consideradas como abundantes en la zona de proyecto.

ESTUDIO DE MAMIFEROS TERRESTRES

En cuanto a los mamíferos detectados durante los muestreos destaca la presencia de conejo con índices kilométricos de abundancia con un IKA de 18,92 conejo/kilómetro muestreado, esto nos da idea de la gran presión que sobre el medio ejerce esta especie. En los muestreos se localizó también 1 zorro.

No se detectaron ni liebres, ni jabalís o tejones, pero se tiene constancia de la presencia de los mismos.

ESTUDIO DE HERPETOFAUNA

No se observaron ejemplares de anfibios durante la realización del transecto.

Durante los transectos se observó la presencia de un reptil concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*). En los muestreos en la basa de agua salada se observó un ejemplar de culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*). Finalmente se ha localizado un individuo de lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS ANALIZADOS

A continuación, se describen las características principales de las instalaciones eólicas situadas en la envolvente al posible efecto acumulativo o sinérgico de todos los parques eólicos incluidos en la envolvente de 10 km en torno a la planta fotovoltaica de Peñaflor.

Se tiene constancia de la petición de terrenos en el entorno de la planta fotovoltaica otros desarrollos que debido a su indefinición a fecha de redacción de este informe no han sido incorporados en los análisis.

Nombre de parque	Estado	Numero de aerogeneradores	Altura total metros	Potencia
Campoliva I	Autorizado	17	140	37,8
Campoliva II	Tramitación	15	140	39,37
Primoral	Tramitación	11	150	39,8
Virgen de la Peña	En funcionamiento	15	130	30
Línea eléctrica Campoliva-Malpica	Autorizado			
Línea eléctrica Campoliva- Peñaflor	Autorizado			

Tabla 2. Características de las infraestructuras en la envolvente de 10 km

4 PLAN METODOLOGICO SOBRE LA FAUNA

4.1 METODOLOGÍA

Desde el inicio de los años ochenta se están llevando a cabo numerosos trabajos que tratan de estudiar el posible impacto que los parques eólicos y plantas fotovoltaicas pueden ejercer sobre las poblaciones de aves y quirópteros (Avery et al 1976, 1980, Banks 1979, Byrne 1983, Clarke 1989, Biosystems Analysis 1990, Berkhuizer & Postam 1991, Benner et al 1992, Crockford 1992, Winkelman 1992a, 1992b, 1992c, 1992d; Brown 1993, Meek et al 1993, Colson et al 1995, Higgins et al 1995).

Se consideran una serie de impactos específicos sobre la vida silvestre, divididos en cuatro categorías genéricas, tal como recomienda "EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation" A partir de las citadas categorías se han realizado

una primera aproximación a los impactos potencialmente sinérgicos del parque fotovoltaico sobre la fauna.

4.2 PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

La instalación de los parques eólicos o fotovoltaicos afecta a los hábitats de forma directa por la destrucción irreversible de la vegetación que conlleva la construcción de caminos, instalación de módulos solares y subestaciones eléctricas. Pero, además, produce otros efectos indirectos, no tan evidentes, que afectarían a la calidad del hábitat. Aunque no implican su destrucción física, este tipo de afecciones indirectas supondrían una reducción de la calidad del hábitat disponible, su fragmentación y también dificultar o impedir los movimientos de las aves (efecto barrera). Todo ello puede ocasionar el desplazamiento de poblaciones y/o la disminución de la densidad local en el entorno de las instalaciones (Drewitt y Langston, 2006; Arnett et al., 2007; Anderson et al., 2008; Atienza et al., 2008; CE, 2010).

4.3 ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

Para este tipo de proyectos, la ocupación directa del suelo es relativamente pequeña, pero sus efectos pueden magnificarse si interfiere con el funcionamiento de los ecosistemas a través de la hidrología y la geomorfología. Depende la rareza y vulnerabilidad de los hábitats, la importancia como área de reproducción, alimentación o descanso para la fauna, etc.

4.4 EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE LA AVIFAUNA ESTEPARIA

Se ha postulado que los parques fotovoltaicos pueden suponer un efecto barrera que provoque cambios en los desplazamientos (migratorios y/o diarios) de aves y mamíferos. Las aves en vuelo son capaces de ver y evitar el obstáculo, lo que provoca un cambio de ruta y un gasto energético adicional. Este efecto depende del tamaño del parque fotovoltaico, espacio entre aerogeneradores, dimensiones del desplazamiento, capacidad de compensación del gasto... Podría afectar a los desplazamientos diarios de aves planeadoras y, quizás, migratorias. Por otra parte, este tipo de infraestructuras son, en principio, permeables a animales terrestres.

5 ANALISIS DE IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

5.1 PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

5.1.1 METODOLOGÍA.

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para ello se tomó como superficie afectada un radio de 65 metros alrededor de las infraestructuras proyectadas (bases aerogeneradores coincidente con el área de vuelo de la pala), caminos de acceso e infraestructuras anexas y como superficie total se ha tomado un radio de 500 metros a cada uno de los aerogeneradores, también se tomó como superficie afectada toda la zona interior del vallado perimetral y como superficie total el área total de la planta fotovoltaica. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas o fotovoltaicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores que se ha estimado mediante un círculo de 65 m de radio delimitado en torno a la base del aerogenerador y la superficie afectada toda la zona interior del vallado perimetral a la planta fotovoltaica. No se consideran en este apartado los tendidos eléctricos, ya que la ocupación física del terreno que suponen los apoyos es poco significativa.

Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas fotovoltaicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat, aunque la afección durante las obras es mayor. El tránsito de vehículos y maquinaria en torno a las plataformas y por las franjas laterales junto a los caminos, así como la zanja para el cableado subterráneo que discurre por uno de sus laterales, incrementa la superficie de afección, pero no se ha considerado en los cálculos, ya que se trata de pérdidas de hábitat recuperables, debido a que la vegetación se regenera de forma espontánea, si bien de forma muy lenta. Se ha observado que transcurridos 1-2 años tras las obras se instalan comunidades ruderales de herbáceas y anuales de cierta cobertura.

Con el objeto de cuantificar la afección a la pérdida de biodiversidad se ha realizado un análisis del proceso de uso y cobertura del suelo a nivel de zona de estudio. Para cubrir esta parte de análisis se siguieron los siguientes pasos secuenciales: Reclasificación a escala 1:5000 a partir de mapas de catastro del SIGPAC, una vez reclasificados las clases de usos del suelo se ha integrado sobre la misma la cobertura de Hábitats protegidos. Una vez integradas las dos capas de usos se ha analizado la vegetación afectada por la presencia de las infraestructuras y la fracción de hábitats naturales catalogados que se encontraban afectados también por los aerogeneradores. Con ambas capas integradas en una sola se ha formulado una leyenda adecuada de cobertura del terreno para la escala del trabajo; diseño de las bases

de datos del sistema de información geográfica (SIG); selección de la referenciación espacial y proyección cartográfica común para los datos

5.1.2 RESULTADOS.

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita, los hábitats considerados fueron los siguientes:

- Matorral mediterráneo
- Matorral arbustivo
- Arbolado
- Terreno cultivado o tierra arable
- Forestal
- 1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia).

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 60 m y zona interna del vallado de la planta fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer de 500 metros de afección a los aerogeneradores y la totalidad de la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	0,48	85,54	0,56
Matorral mediterráneo	1,88	79,17	2,37
Tierra arable	8,64	173,37	4,98
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	2,41	113,31	2,12

Tabla 4. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 60 metros de radio a los aerogeneradores y zona interna del vallado de la planta fotovoltaica y como superficie total 500 metros de radio y la totalidad de la planta fotovoltaica.

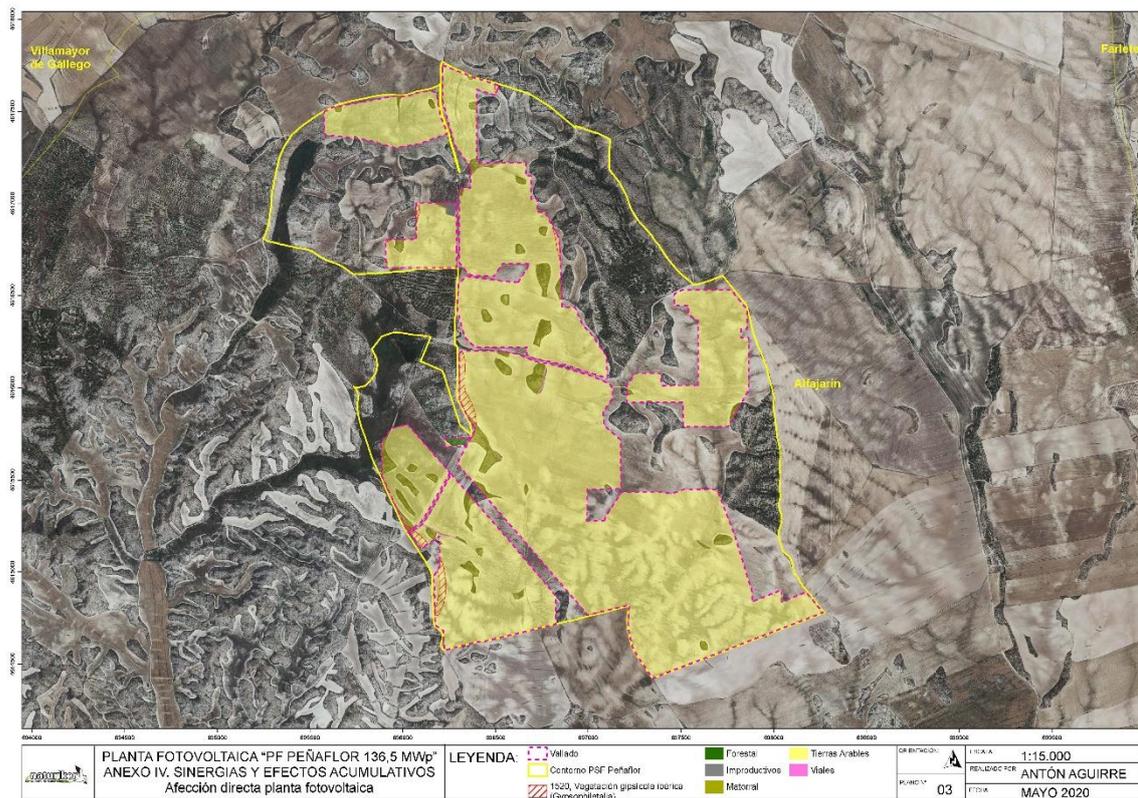


Imagen 2: Area de afección a la biodiversidad en la zona de ocupación de la planta fotovoltaica.

Conjunto de infraestructuras	Superficie (ha) Buffer 60 m y zona interna del vallado de la planta fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer de 500 metros de afección a los aerogeneradores y la totalidad de la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	1,03	227,29	0,45
Matorral mediterráneo	4,97	376,34	1,32
Tierra arable	30,28	1.401	2,16
1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	6,88	352,56	1,95

Tabla 5. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat para el conjunto de los parques. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 60 metros de radio a los aerogeneradores y la planta fotovoltaica.

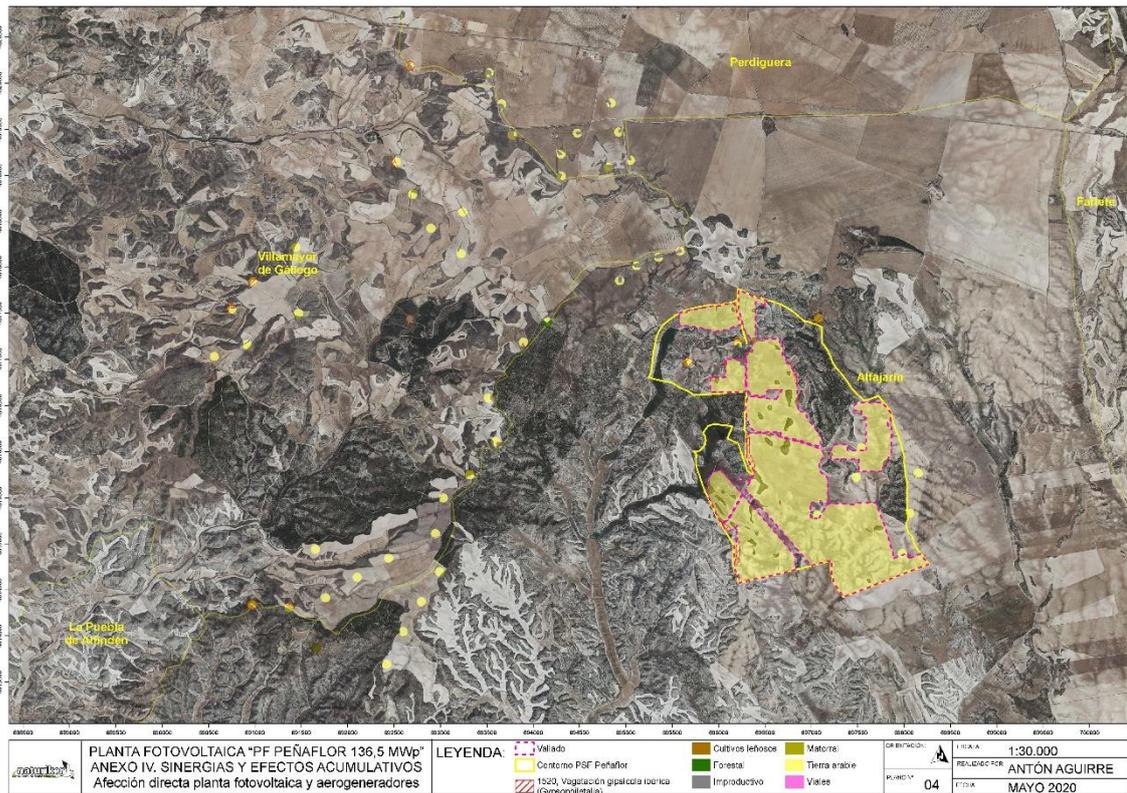


Imagen 3: Area de afección a la biodiversidad en un radio de 60 metros para el conjunto de parques eólicos y la totalidad de la zona de implantación de la planta fotovoltaica.

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal		0,5	0,59	1 < 10%	Compatible
Matorral		0,5	0,77	1 < 10%	Compatible
Tierra arable		0,5	2,06	1 < 10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)		1	2,12	1 < 10%	Compatible

Tabla 6. Cálculo de la Magnitud ($M=DxVC$); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

Conjunto de infraestructuras	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal	0,45	0,5	0,225	1 < 10%	Compatible
Matorral	1,32	0,5	0,66	1 < 10%	Compatible
Tierra arable	2,16	0,5	1,08	1 < 10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	1,95	1	1,95	1 < 10%	Compatible

Tabla 7. Cálculo de la Magnitud ($M=D \times VC$); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

5.2 ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES

5.2.1 METODOLOGÍA

Se ha considerado como alteración de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales la afección que producen las instalaciones eólicas o fotovoltaicas en su entorno, extendiéndose más allá de la propia superficie que ocupan y que puede traducirse en una pérdida de calidad del hábitat debida a la fragmentación de las zonas naturales de las especies presentes y sus posibles efectos poblacionales. El área de afección que se ha asumido corresponde un buffer de 500 m de radio alrededor de los aerogeneradores tal y como se señala en informes relativos a la pérdida de calidad de hábitat en el entorno de los parques eólicos, en este radio quedan incluidos también la totalidad de los viales de acceso a los aerogeneradores y al parque eólico., por otro lado, en lo que respecta a la planta fotovoltaica se ha considerado la totalidad de la planta fotovoltaica

Mientras que la pérdida directa de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales resulta relativamente fácil de cuantificar mediante la superficie ocupada por las instalaciones y no suele suponer un impacto importante en términos de área afectada (Drewitt y Langston, 2006; CEIWEF, 2007), los efectos indirectos son más difíciles de valorar. Básicamente el problema estriba en determinar cuál es el área de afección que originan las instalaciones eólicas o fotovoltaicas en su entorno, el enfoque se ha realizado tomando el concepto de BIOTOPO, cuestión sobre la cual no existe mucha información y además, la existente no ofrece resultados concluyentes. Inicialmente se considera que la alteración que suponen los parques eólicos o fotovoltaicas afecta más a las poblaciones invernantes que a las reproductoras (Hötker et al., 2006; Devereux et al., 2008; CE, 2010). Pero en lo referente a las poblaciones reproductoras los meta-análisis resultan contradictorios. Así Hötker et al., 2006 no detectan ningún patrón general tras revisar la información disponible sobre 40 especies de aves, ya que observan respuestas poblacionales distintas (positivas o negativas) de la misma especie según los parques estudiados. Por el contrario, Stewart et al. (2005) concluyen que los parques

eólicos ocasionan una disminución de la abundancia de numerosas especies en sus inmediaciones. Cuando se trata de Paseriformes, la información sobre los efectos de los parques eólicos es más limitada todavía que para especies de mayor tamaño (Drewitt y Langston, 2006), más aún cuando se trata de Paseriformes esteparios. Los únicos estudios disponibles son los realizados en las praderas norteamericanas, que de nuevo muestran situaciones opuestas. Así, por ejemplo, Leddy et al. (1999) indican que las densidades de paseriformes son cuatro veces superiores en las zonas situadas a más de 180 m de los aerogeneradores. Johnson et al. (2000) obtienen resultados similares, ya que observan un menor uso de la franja de 100 m más próxima a los parques eólicos. Sin embargo, Piorkowski (2006) no detecta efectos negativos en las poblaciones cuando compara los resultados de muestreos realizados junto a los parques con los llevados a cabo a 1-5 y 5-10 km. Además, también se han detectado efectos del ruido sobre parámetros reproductivos, como el tamaño de puesta o el éxito reproductivo (número de pollos volados) a partir de niveles de 20 dB SPL (AW) (Halfwerk et al., 2010).

Todo ello indica que el efecto de los parques eólicos, además de poco conocido en cuanto a efectos poblacionales y de fragmentación de zonas naturales, es muy dependiente de la zona donde se ubican y de la especie considerada. Otros posibles factores que quizás explicarían la diversidad de respuestas poblacionales observadas podrían ser un inadecuado diseño de los muestreos (Langston y Pullan, 2003; Mabey y Paul, 2007) y relacionado con ello, el tamaño de las especies. En este sentido, la ausencia de efectos a corto plazo en las especies de mayor tamaño podría deberse a su mayor longevidad y a su tendencia a ocupar temporada tras temporada las mismas zonas de cría, de forma que los efectos poblacionales serían retardados, hasta que se fueran incorporando a la población nuevas generaciones de individuos (Drewitt y Langston, 2006).

Entre los factores que pueden estar relacionados con la alteración indirecta sobre la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales se han citado la propia presencia de los aerogeneradores, el movimiento de las aspas al rotar, el ruido, la iluminación y el tránsito de personas y vehículos (Langston y Pullan, 2003; Drewitt y Langston, 2006; CE, 2010). Este último se ha descartado como un posible impacto relevante durante la fase de funcionamiento de los parques eólicos del área de estudio, ya que se ha comprobado que, al menos durante el periodo reproductor, la presencia humana en los parques es mínima (autor, observaciones propias). De los restantes factores, es probable que la presencia de aerogeneradores y el movimiento de las aspas puedan afectar negativamente a las especies presentes en la zona, que, típicamente, muestra una clara preferencia por los espacios abiertos sin elementos verticales elevados, efectos que se han confirmado en otras especies esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*, Silva et al., 2010). Ello no impide que, al menos durante el primer año de funcionamiento de los aerogeneradores siga observándose algún individuo en sus

proximidades. En cualquier caso, los posibles efectos relacionados con la intrusión visual, al igual que ocurre con el ruido o la iluminación, resultan difíciles de evaluar debido a la falta de estudios en los parques eólicos. Ante esta limitación, se ha optado por utilizar las posibilidades que ofrece la información disponible sobre los efectos de otras infraestructuras en las poblaciones de aves, especialmente en lo referente a carreteras o ferrocarriles, donde esta cuestión está bastante mejor documentada. Evidentemente, deben existir diferencias entre los efectos de unas y otras infraestructuras sobre la avifauna, pero existen suficientes similitudes, por ejemplo, en lo referente a generación de ruido (en cuyo caso, el efecto puede ser similar), como para poder extrapolar, al menos con carácter orientativo, los resultados obtenidos en los estudios de carreteras y ferrocarriles a los parques eólicos. Esta posibilidad se ha considerado especialmente útil para definir un área de afección indirecta en torno a los aerogeneradores, que pueda cuantificarse y por tanto ser valorada en los distintos escenarios considerados.

En base a la revisión bibliográfica realizada se ha considerado como área de afección (o de pérdida indirecta de hábitat, como se denomina en los capítulos siguientes) un círculo de 500 m de radio en torno a los aerogeneradores. Se asume que en esta zona puede producirse (si no tras la inmediata puesta en funcionamiento de un parque eólico, sí en años posteriores) una disminución de la abundancia de avifauna nidificantes, sobre todo aves esteparias de gran tamaño y/o un deterioro de la calidad del hábitat teniendo en cuenta las siguientes evidencias: Cada vez es mayor el número de estudios que confirman que las infraestructuras como las carreteras y ferrocarriles producen una reducción de la densidad de aves en sus proximidades. En este sentido, un reciente meta-análisis indica que, aunque no todas, una mayoría de especies muestran menores densidades en una franja de 1 km junto a las carreteras y que este efecto se extiende a mayor distancia en el caso de las aves de medios no forestales (Benítez-López *et al.*,2010).

Así pues, para determinar la alteración de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales que puede producirse en torno a los aerogeneradores se ha considerado un radio de afección de 500 metros en torno a ellos y asumiendo que la afección **sea circular en torno a los aerogeneradores (cosa que no ocurre en realidad)** y la totalidad de la planta fotovoltaica. Dentro de este círculo se ha calculado mediante SIG la superficie correspondiente a los biotopos o hábitats adecuados para las especies, diferenciando el que se encuentra dentro del área de distribución actual (hábitat ocupado indirectamente) del que no lo está (hábitat disponible).

5.2.2 RESULTADOS.

A continuación, se realiza una cuantificación de los hábitats y vegetación presente en la zona que puede verse afectada por la presencia de los parques eólicos y la planta fotovoltaica.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 500 m y toda la planta de fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer de 15 kilómetros de afección a la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	85,54	5829	0,008
Matorral mediterráneo	79,17	8585	0,021
Tierra arable	173,37	43967	0,019
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	113,31	16750	0,014

Tabla 8. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y como superficie total 15 kilómetros de buffer

Conjunto de infraestructuras	Superficie (ha) Buffer 500 m y toda la planta de fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer 15 kilómetros de afección a la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	1,03	5829	3,89
Matorral mediterráneo	4,97	8585	4,38
Tierra arable	30,28	43967	3,18
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	6,88	16750	2,10

Tabla 9. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat para el conjunto de los parques. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y como superficie total 15 kilómetros de buffer al parque solar.

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal	0,008	0,5	0,004	1 < 10%	Compatible
Matorral	0,021	0,01	0,77	1 < 10%	Compatible
Tierra arable	0,019	0,5	0,0095	1 < 10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	0,014	1	0,014	1 < 10%	Compatible

Tabla 10. Cálculo de la Magnitud ($M=D \times VC$); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

Conjunto de infraestructuras	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal	3,89	0,5	0,225	1 < 10%	Compatible
Matorral	4,38	0,5	0,66	1 < 10%	Compatible
Tierra arable	3,18	0,5	1,08	1 < 10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	2,10	1	1,95	1 < 10%	Compatible

Tabla 11. Cálculo de la Magnitud ($M=D \times VC$); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

5.3 EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD DE AVIFAUNA ESTEPARIA

5.3.1 METODOLOGÍA.

La existencia de infraestructuras eólicas próximas a un territorio de grandes rapaces o territorios de cría de grandes aves esteparias supone un peligro a priori para la supervivencia de los citados territorios, este impacto puede incrementarse por la acción sinérgica que puede producirse por la presencia de un mayor número de infraestructuras. Al existir varios parques eólicos en la zona y la infraestructura fotovoltaica a evaluar. Puede producirse al desplazarse las aves esteparias de sus zonas de cría que colisionen con los aerogeneradores de los parques colindantes.

Las esteparias existentes en estas zonas son: cernícalo primilla (*Falco naumanni*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alcaraván común (*Burhinus*

oediconemus), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*), avutarda común (*Otis tarda*), y sisón común (*Tetrax tetrax*). La población de sisón común en el valle del Ebro ha disminuido drásticamente y la de avutarda en Aragón se encuentra en una situación muy delicada.

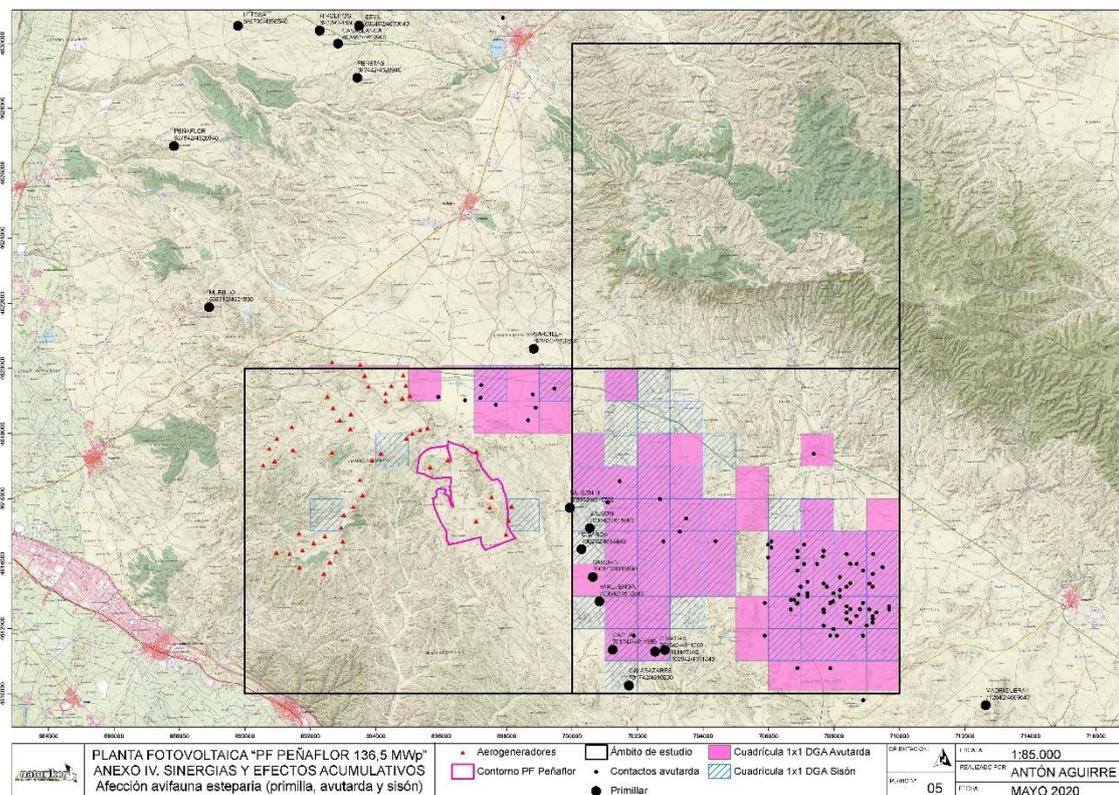


Imagen 4: Área de afección a la avifauna esteparia (fuente datos de biodiversidad gobierno de Aragón).

5.3.2 RESULTADOS

Del estudio de avifauna realizado en la zona se desprende que el área de estudio en la que se ubica la planta fotovoltaica no es un área utilizada por especies como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*), avutarda común (*Otis tarda*), y sisón común (*Tetrax tetrax*). Si se ha localizado la presencia de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y aguilucho cenizo. Por otro lado, hay que considerar que la planta fotovoltaica se encuentra el interior del parque eólico Campoliva, por lo que sus habitas han dejado de ser del interés de muchas de las especies de aves esteparias debido a la antropización de la zona y al constante trasiego de vehículos.

En el ámbito, existen una vía migratoria con dirección norte-sur y sur-norte, utilizada por especies como la grulla común, milano negro y abejero europeo. Este flujo migratorio es muy

importante en el caso de la grulla común, que como es sabido atraviesa la zona en bandos a gran altura.

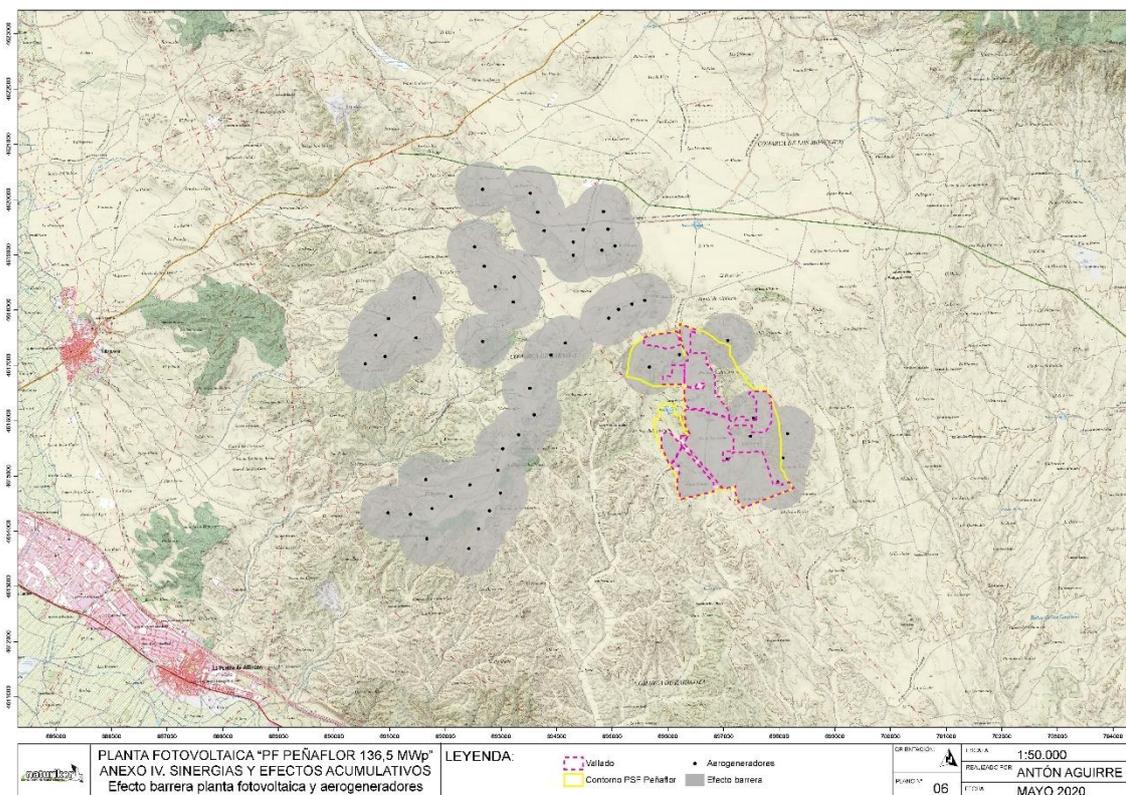


Imagen 5: Area de afección por efecto barrera.

6 PAISAJE

A continuación, se realiza un análisis pormenorizado de los impactos descritos en los apartados anteriores. En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación de la planta fotovoltaica Peñaflor y los parques Campoliva I, Campoliva II, "Primoral", Virgen de la Peña.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación de la planta fotovoltaica
- Presencia y ubicación de los aerogeneradores
- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento y construcción de los caminos de acceso.

6.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO

En este apartado se ha realizado un análisis de la afección paisajística prevista como consecuencia de la construcción y explotación del parque fotovoltaico "PEÑAFLOR" y los parques objeto de estudio y sus líneas de evacuación, mediante el empleo de la herramienta S.I.G. Gvsig, desarrollada por la Generalitat Valenciana, y alguna de sus extensiones como Sextante.

Para ello se han tenido en cuenta diversas variables causantes del impacto como son:

- Análisis de cuencas visuales
- Visibilidad de los aerogeneradores y seguidores fotovoltaicos
- Número de aerogeneradores visibles y seguidores fotovoltaicos
- Porcentaje de aerogenerador visible y seguidores fotovoltaicos
- Distancia a la planta fotovoltaica
- Tipo de paisaje afectado

6.1.1 METODOLOGÍA

Determinación del área de estudio

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al futuro parque de 85.707,90 Hectáreas, considerándose ésta como la distancia adecuada a la cual los aerogeneradores podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

SUPERFICIE DE ESTUDIO	85.707,90
NUMERO DE AEROGENERADORES TOTALES	54
NUMERO DE PANELES SOLARES	3.610

Tabla 12. Determinación del área de estudio y superficies afectadas.

Análisis de cuencas visuales

Para el cálculo de cuencas visuales se ha partido del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de la Península Ibérica realizado por Ángel M. Felicísimo, con una resolución de 90 m y cuyos datos provienen de la misión SRTM. Cumplen un estándar llamado ITHD-2 cuyas tolerancias son: precisión absoluta en altura ≤ 16 m; Precisión relativa en altura ≤ 10 m; Precisión absoluta planimétrica ≤ 20 m Para un nivel de confianza del 90%.

Visibilidad de los aerogeneradores y planta fotovoltaica:

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (15 Km alrededor del parque) hasta el generador mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. La instalación se prevé con unos aerogeneradores de 180 m de altura. Atendiendo a estos datos, los cálculos se han realizado considerando 4 alturas, representando el 25%, 50%, 75% y 100% de la altura de los aerogeneradores y una altura para los paneles que es de 3 metros de altura.

Atendiendo a este criterio se ha establecido el siguiente baremo, teniendo en cuenta que si el aerogenerador es visto desde la altura que representa el 25% de su total el impacto será mucho mayor que si tan solo se ve la punta de sus aspas a los 180 m. Así pues: se han considerado las diferentes alturas de los 54 aerogeneradores objeto de estudio, que son diferentes para cada parque.

Visibilidad de los aerogeneradores y planta fotovoltaica:

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se ha considerado en número de seguidores que es visible desde cada celda de 5x5 m que componen el área de estudio, de esta forma podemos hacernos una idea aproximada del porcentaje de la instalación que sería visible, siendo el valor teórico máximo de 3.610, coincidente con el total de seguidores que componen la instalación.

Distancia a los aerogeneradores y planta fotovoltaica:

Pese a las variables consideradas en el análisis de cuencas visuales, cabe señalar, que la herramienta empleada no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia respecto a las futuras instalaciones. Por ello, y teniendo en cuenta que el ámbito de estudio se ha reducido a los 15 Km de distancia respecto a la instalación, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los seguidores.

Una vez obtenido este dato se ha efectuado una reclasificación en función de la siguiente tabla:

Distancia a aerogenerador y planta fotovoltaica	Valor	Color en plano
≤ 1000 m	5	Rojo
1000 – 2500 m	4	Naranja
2500 – 5000 m	3	Amarillo
5000 – 7500 m	2	Verde claro
75000 – 15000 m	1	Verde oscuro

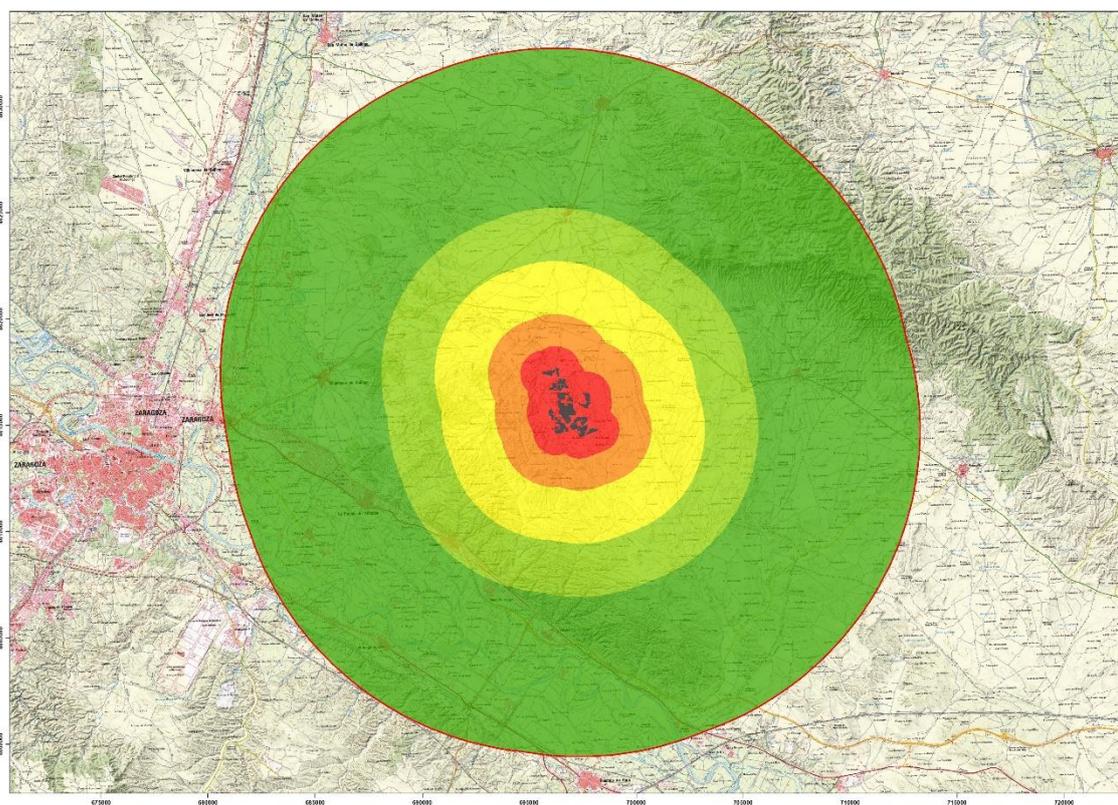


Imagen 6. Reclasificación de la distancia a la instalación fotovoltaica.

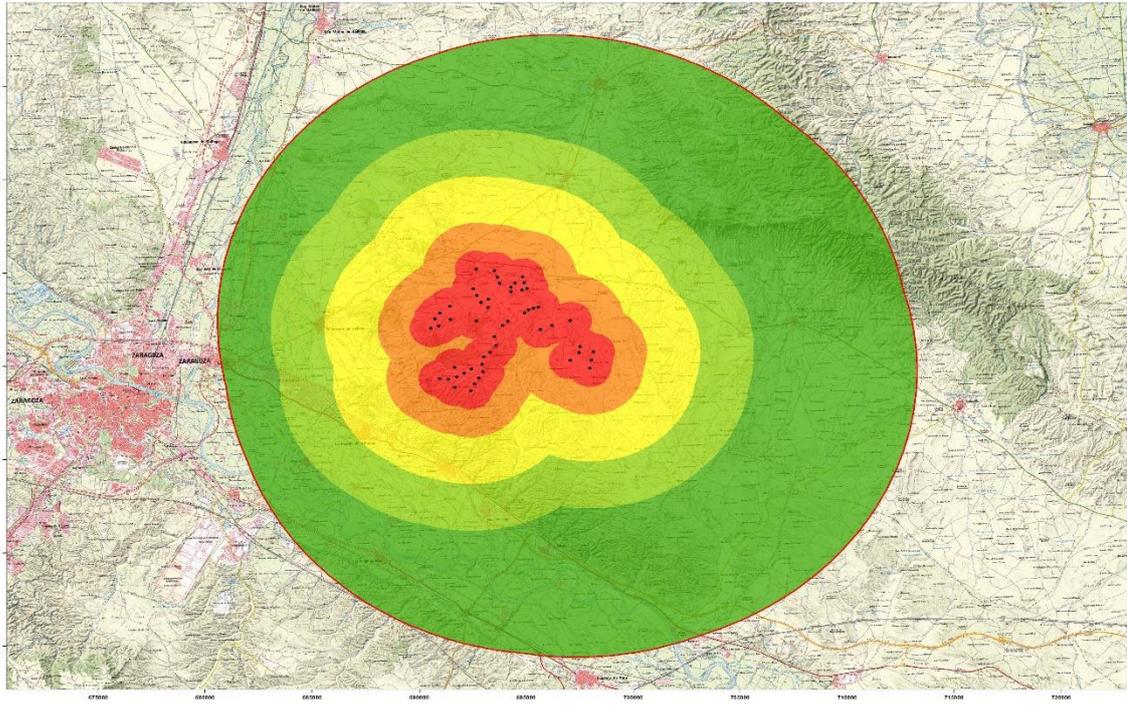


Imagen 7. Reclasificación de la distancia a la instalación en función del conjunto de aerogeneradores.

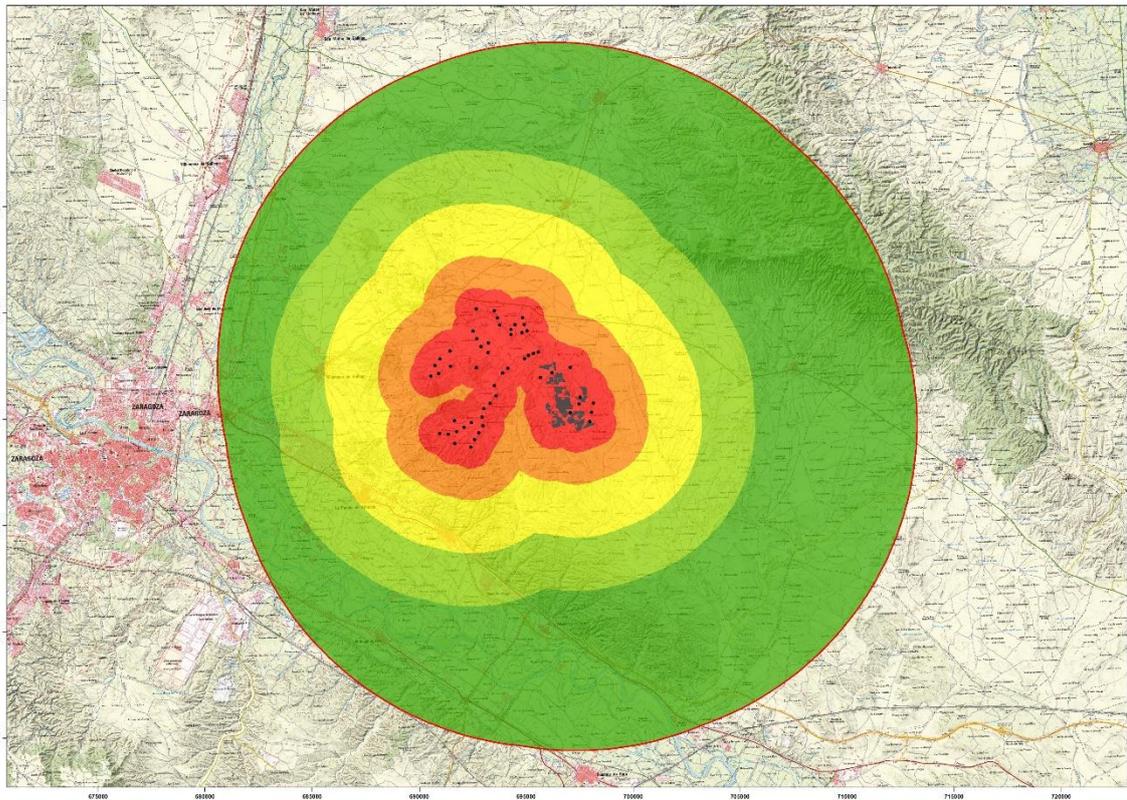


Imagen 8. Reclasificación de la distancia a la instalación en función del conjunto de aerogeneradores y la planta fotovoltaica.

Paisaje afectado

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta la futura planta fotovoltaica en un radio de 15 Km. La clasificación se ha realizado partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa forestal 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 5 categorías distintas.

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor	Color en plano
Casco urbano / Tierra de cultivo	57.329,75	1	Rojo
Mosaico de cultivo y matorral	16.607,94	2	Naranja
Matorral subarbusivo	3.301,81	3	Amarillo
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	1.545,06	4	Verde claro
Bosque / soto de ribera	6.925,31	5	Verde oscuro

Tabla 13. Determinación del paisaje afectado.

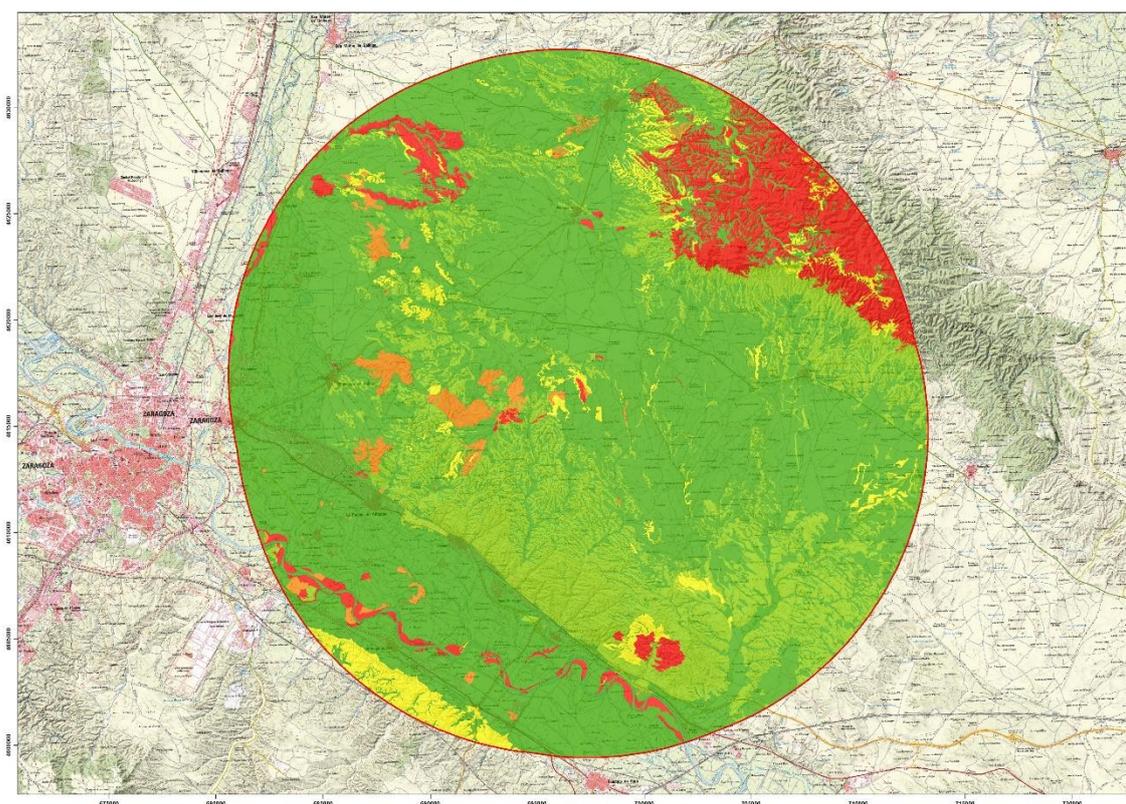


Imagen 9. Reclasificación del mapa forestal.

Valoración final del impacto

El valor final de impacto se obtendría mediante la siguiente fórmula:

- Para todos los puntos de observación el proceso ha sido el mismo, multiplicar el valor del impacto visual por el valor de la distancia y por el del paisaje en el punto.
- Para el cálculo de todos los paneles el impacto máximo teórico que se obtiene es de 90.250: 3610 (impacto visual máximo) x 5 (valor máximo de la distancia) x 4 (valor máximo del paisaje). Dado que la altura es de 3 m no se ha ponderado por el valor de la altura de los seguidores, es decir el impacto visual se obtiene directamente del cálculo de cuenca visual, el número de seguidores que se ve desde un punto es el valor del impacto visual, sin ponderar por altura
- Para el cálculo de los paneles el impacto máximo que se obtiene es de 13.500: 540 (impacto visual máximo de los 54 aerogeneradores) x 5 (valor máximo de la distancia) x 4 (valor máximo del paisaje)
- Para el cálculo de los parques más los aerogeneradores el valor máximo teórico de impacto es de 103.750 (obtenido de sumar el impacto de los aerogeneradores más el de la planta fotovoltaica)

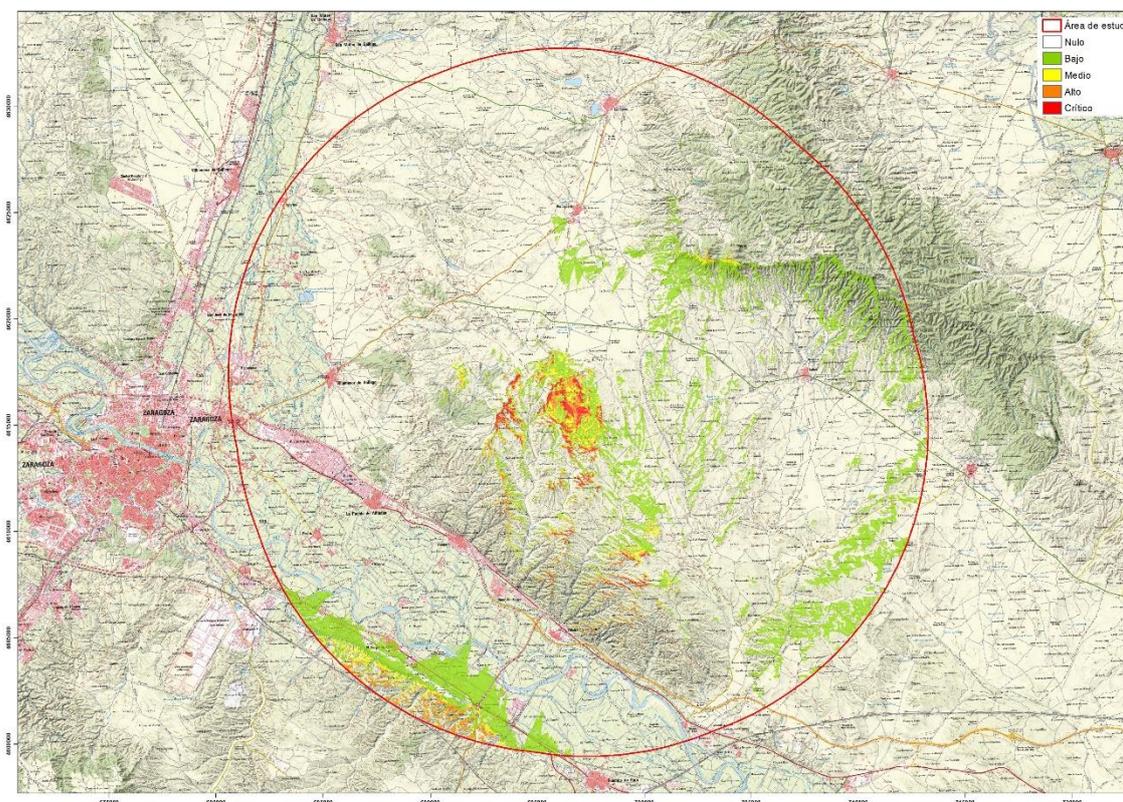


Imagen 10. *Impacto global para la planta fotovoltaica.*

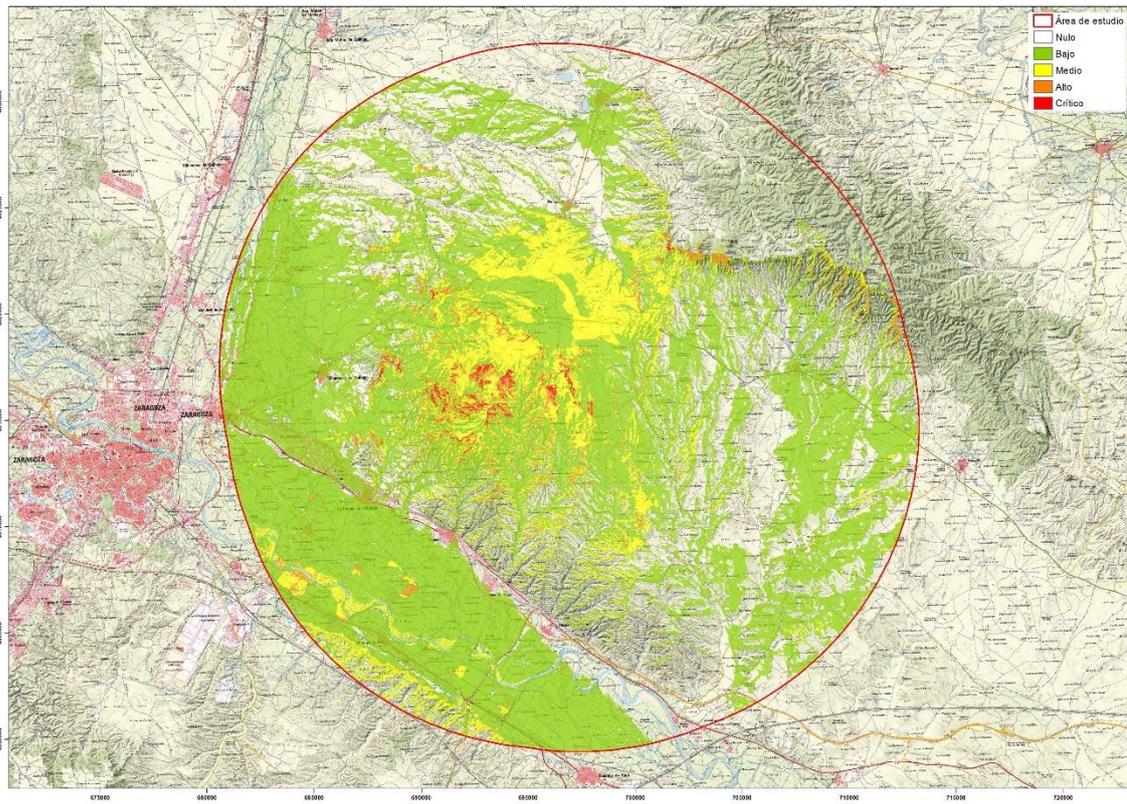


Imagen 11. *Impacto global para el conjunto de parques eólicos.*

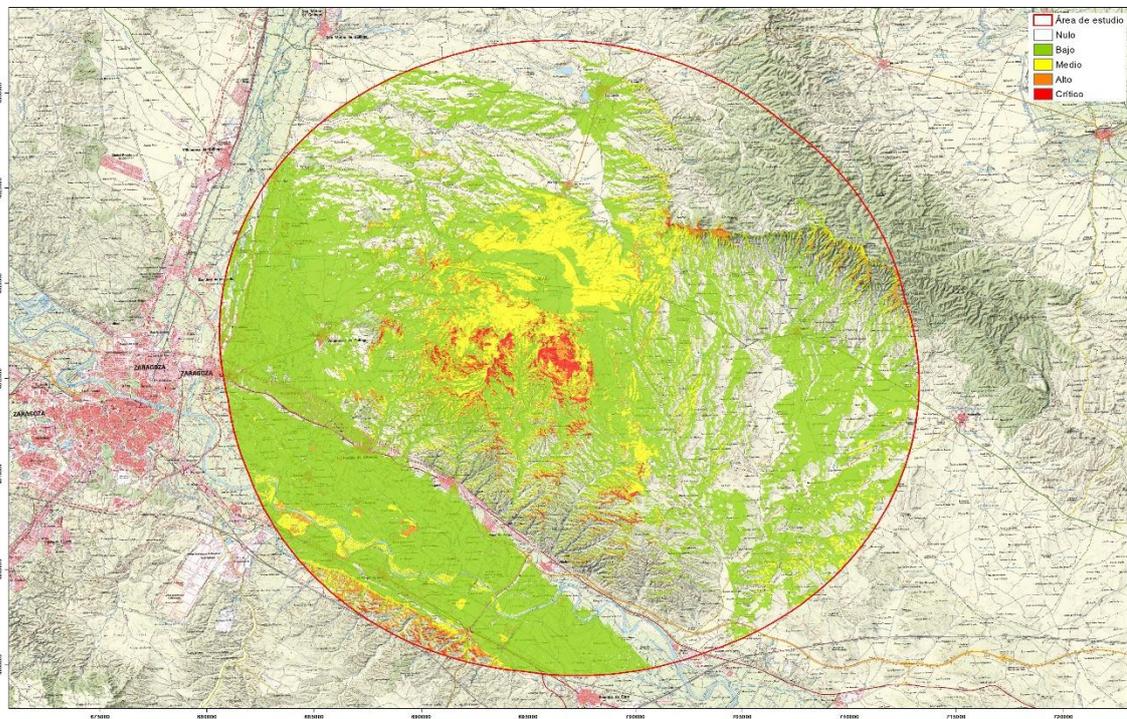


Imagen 12. *Impacto global para el conjunto de parques eólicos. y planta fotovoltaica*

CALCULO FINAL DEL IMPACTO				
	VALOR	IMPACTO1	SUPERFICIE	% SUPERFICIE AFECTADA
PEÑAFLOR	0	NULO	77285	90,23
	0-1000	BAJO	6762	7,89
	1000-2500	MEDIO	724	0,85
	2500-5000	ALTO	590	0,69
	>5000	CRÍTICO	294	0,34
			85655	100

Tabla 14. Calculo del impacto final sobre Peñaflor.

CALCULO FINAL DEL IMPACTO				
	VALOR	IMPACTO1	SUPERFICIE	% SUPERFICIE AFECTADA
PARQUES EÓLICOS	0	NULO	35000	40,86
	0-1000	BAJO	42096	49,15
	1000-2500	MEDIO	7226	8,44
	2500-5000	ALTO	1099	1,28
	>5000	CRÍTICO	234	0,27
			85655	100

Tabla 15. Cálculo del impacto final sobre todos los parques eólicos

CALCULO FINAL DEL IMPACTO				
	VALOR	IMPACTO1	SUPERFICIE	% SUPERFICIE AFECTADA
P.F PEÑAFLOR + PARQUES EÓLICOS	0	NULO	34989	40,85
	0-1000	BAJO	41177	48,07
	1000-2500	MEDIO	6974	8,14
	2500-5000	ALTO	1712	2,00
	>5000	CRÍTICO	804	0,94
			85655	100

Tabla 16. Cálculo del impacto final sobre todos los parques eólicos menos Peñaflor.

Analizando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la planta fotovoltaica objeto de estudio es BAJO ya que la superficie afectada catalogada como impacto crítico y alto apenas supera el 1% de las hectáreas estudiadas. Si sumamos los efectos sinérgicos producidos por la presencia del conjunto de parques eólicos, se constata un incremento de las superficies afectadas con impacto valorados entre el alto y Critico,

afectando en ambos valores a una superficie de 1.333 hectáreas, lo que supone el 1,55% del total de la superficie afectada. Si tomamos como referencia el conjunto de parques eólicos y sumamos el parque fotovoltaico, el incremento por los efectos sinérgicos es de para el impacto crítico de un aumento en superficie de 294 hectáreas + 234 hectáreas = 528 hectáreas por separado y de 804 hectáreas en conjunto. Finalmente, como puede observarse en las tablas de la página anterior, el impacto causado por la planta fotovoltaica es bajo según los resultados obtenidos donde la planta fotovoltaica + los parques eólicos tienen un impacto global muy similar al que producen los parques eólicos por sí solos. En cualquier caso, la afectación sinergia del parque Fotovoltaico PEÑAFLORES respecto al conjunto de parques eólicos se considera menor, como se observa en las tablas anteriores.

En Zaragoza, a 15 de mayo de 2020



Roberto Anton Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos.

7 EQUIPO REDACTOR

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar perteneciente a la Consultora de Fauna Silvestre **Naturiker**.

En la redacción del mismo ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

Roberto Antón Agirre (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).

Ana Belén Fernández Ros (Doctora en Veterinaria).

Eva González Vallés (Diplomada en Arquitectura Técnica).