

ESTUDIO DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS DEL PARQUE EÓLICO “ODON DE BUEN II”

Situación: Término municipal Gurrea de Gállego (Huesca)

Junio 2018



C/Ramón y Cajal, nº7, 2ªA, 50004. ZARAGOZA
consultora@naturiker.com www.naturiker.com
Tfn: 678 42 13 08

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	3
2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE OBJETO DE ESTUDIO.....	5
3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS A CONSIDERAR	6
4. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MEDIO	7
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	10
5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	11
5.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	11
5.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	13
5.3.1 VALORACIÓN DEL IMPACTO PROPIAMENTE DICHO	15
6. OBJETIVOS Y PLAN METODOLÓGICO	16
6.1 PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES	16
6.2 ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES	17
6.3 AFECCIÓN A TERRITORIOS DE RAPACES.....	17
6.4 EFECTO BARRERA	17
6.5 EFECTO DEBIDO A LA MUERTE DE COLISIÓN DE VERTEBRADOS VOLADORES	18
7. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS NATURALES.....	19
7.1 PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES	19
7.1.1 ÁREA DE ESTUDIO	19
7.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR SINERGIAS Y EFECOS ACUMULATIVOS.	21
7.1.3 MÉTODOS.....	22
7.1.4 EVALUACIÓN DEL IMPACTO	22
7.1.5 VALORACIÓN DEL IMPACTO	26
7.2 ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES.	26
7.2.1 ÁREA DE ESTUDIO	27
7.2.2 EVALUACIÓN DEL IMPACTO	27
7.2.3 VALORACIÓN DEL IMPACTO	33
8. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS	34
8.1 AFECCIÓN A RAPACES.	34
8.1.1 ÁREA DE ESTUDIO	35
8.1.2 MÉTODOS.....	35
8.1.3 EVALUACIÓN DEL IMPACTO	35
8.1.4 VALORACIÓN DEL IMPACTO	41
8.2 EFECTO BARRERA	41
8.2.1 INTRODUCCIÓN	41
8.2.2 MÉTODOS.....	41
8.2.3 ÁREA DE ESTUDIO	42
8.2.4 EVALUACIÓN DEL IMPACTO	43
8.2.5 VALORACIÓN DEL IMPACTO	45
8.3 AFECCIÓN POR MORTALIDAD	46
8.3.1 INTRODUCCIÓN	46
8.3.2 MÉTODOS.....	48
8.3.3 EVALUACIÓN DEL IMPACTO	49

8.3.4	VALORACIÓN DEL IMPACTO	52
9.	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.....	53
9.1.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	53
8.3.5	VALORACIÓN DEL IMPACTO	69
10.	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE MEDIO EL RUIDO.....	71
10.1	DESCRIPCIÓN	71
10.2	VALORACIÓN DEL IMPACTO	74
11.	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE MEDIO SOCIOECONÓMICO	74
11.1.	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	74
11.1.1	DEMOGRAFÍA	75
11.2	VALORACIÓN DEL IMPACTO	75
12.	VALORACIÓN FINAL DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS	78
13.	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	79
13.1	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	79
13.1.1	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y DE LAS ZONAS NATURALES	79
13.1.2	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES	81
13.1.1	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN DE TERRITORIOS DE RAPACES Y AVIFAUNA CATALOGADA EN GENERAL.	82
13.1.3	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE AL EFECTO BARRERA.....	83
13.1.4	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA MORTALIDAD POR COLISIÓN	84
13.1.5	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN DEL PAISAJE.....	85
13.1.6	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN POR RUIDO.....	86
13.2	VALORACIÓN FINAL DE LOS IMPACTOS DESPUÉS DE APLICAR LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	87
14.	EQUIPO REDACTOR	88
ANEXO:	CARTOGRAFÍA	89

INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Una vez concluido el estudio de avifauna se aborda el estudio de los efectos acumulativos y sinérgicos que el parque eólico "ODON DE BUEN II", pudiese tener sobre los parques construidos y sobre aquellos que están en construcción.

El objeto del presente documento es dar respuesta a los requerimientos efectuados por el INAGA sobre la necesidad de realizar un estudio de los efectos acumulativos y sinérgicos. Se evaluarán los efectos acumulativos y sinérgicos del parque eólico a estudio, junto con el resto de parques eólicos existentes y proyectados en la zona, así como otras infraestructuras asociadas (líneas eléctricas). En base a los resultados obtenidos se fundamentarán las medidas correctoras y complementarias necesarias para minimizar los impactos.

En relación con el estudio de los posibles efectos sinérgicos y/o acumulativos del parque eólico " ODON DE BUEN II " con los otros parques eólicos de la zona, en especial los que se refieren a los riesgos derivados de la presencia de la infraestructura sobre la avifauna, en primer lugar es necesario recordar la definición de algunos de los conceptos utilizados en la caracterización de los impactos. Estos conceptos, referidos a la tipología de los impactos según la interrelación de acciones y/o efectos, se recogen en el siguiente cuadro y han sido extraídos de la actual legislación que regula el procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental, en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos y, en especial, en aplicación de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de protección ambiental de Aragón.

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 aquél 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

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

Dado que la fragmentación administrativa del proyecto 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.

DESCRIPCIÓN DEL PARQUE OBJETO DE ESTUDIO

La energía generada por los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "ODÓN DE BUEN II". El Parque Eólico "Odón de Buen II" consta de 5 aerogeneradores, de la marca Gamesa, modelo G132 - 3,3 de 3.300 kW de potencia nominal unitaria por lo que la potencia total de la instalación es de 16,5 MW, quedando limitada en la Subestación a 15,5 MW. Los aerogeneradores tienen un rotor de 132 m de diámetro y van montados sobre torres tubulares cónicas de 84 m de altura.

Las infraestructuras que constituyen el parque eólico se componen de:

Aerogeneradores

El Parque Eólico consta de 5 aerogeneradores, modelo G132 de Gamesa Eólica con 3.300 kW de potencia nominal unitaria. Los aerogeneradores tienen un rotor de 132 m de diámetro y 84 m de altura de buje. Están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

Infraestructura de obra civil: viales, plataformas y cimentación

Los viales definidos permiten el acceso a todos y cada uno de los aerogeneradores tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del Parque.

Para el montaje de los aerogeneradores, se disponen unas pequeñas explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, de 4.000 m² (unos 80 m x 50 m) de superficie aproximadamente. La cimentación de los aerogeneradores se realizará siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar. En este caso tendrán un diámetro de 19,10 m.

Infraestructura Eléctrica

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV. Se instalará una línea de tierra común para todo el parque, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque. Las redes de media tensión, de comunicaciones y de tierras discurrirán enterradas en la misma zanja hasta la Subestación.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS A CONSIDERAR

Este aspecto es uno de los más importantes y de los más difíciles de analizar, porque se añade el factor de la incertidumbre, al poderse dar la circunstancia de que proyectos que están en tramitación finalmente no se hagan. Hay que considerar que la administración es la única con conocimiento e información oficial al respecto.

Se han considerado los siguientes proyectos:

Proyecto objeto de estudio: ODON DE BUEN II

Proyectos construidos. Aquellos que ya existen en el entorno y que deben considerarse como un elemento más del medio en el estudio de acumulación o sinergia. Los parques existentes en el entorno de ODON DE BUEN II son:

En funcionamiento (19 aerogeneradores)

Proyectos Monlora aprobados. Son aquellos proyectos que cuentan con Declaración de impacto positiva.

Monlora I (15 aerogeneradores)

Monlora II (15 aerogeneradores)

Monlora III (15 aerogeneradores)

Monlora IV (7 aerogeneradores)

Monlora V (9 aerogeneradores)

Línea eléctrica Monlora –set Monlora V

Proyectos en tramitación. Todos aquellos proyectos que ya hayan pasado por algún trámite de información pública y que, por tanto, pueden y deben ser conocidos por parte de este equipo redactor. Parece razonable que cuanto más avanzada esté la tramitación, más probabilidades haya de que se construyan, pero aun teniendo incluso estimación de impacto ambiental aprobatoria, pueden finalmente no construirse por falta de financiación, o por alguna otra circunstancia.

La Sarda. (10 aerogeneradores)

Odon de Buen I+D. (2 aerogeneradores)

Odon de Buen II. (5 aerogeneradores)

Odon de buen III. (4 aerogeneradores)

San Licer II (9 aerogeneradores)

El Balson. (10 aerogeneradores).

La Peña. (17 aerogeneradores).

Santo domingo (9 aerogeneradores).

Sora (15 aerogeneradores).

San roque (3 aerogeneradores).

BREVE DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

El territorio objeto de la caracterización ambiental se localiza El municipio de Gurrea de Gállego, con un altitud de 400 metros sobre el nivel del mar, tiene una superficie de 129 km², siendo su densidad de población de 9 hab/ km². y de 65 km de Zaragoza. Como se observa en la siguiente figura, los aerogeneradores se sitúan íntegramente en el término municipal de Luna.

Como consecuencia de la actividad humana desarrollada, la vegetación actual del área de estudio aparece constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc. conformando un mosaico de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. En el entorno inventariado, en sentido amplio, pueden reconocerse las siguientes unidades de vegetación:

Terrenos agrícolas de secano y regadío

Matorral de ontina, sisallo y sosa

Romerales y tomillares

Pinares de Pinus halepensis

Terrenos agrícolas de secano y regadío

Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra sobre cerros y laderas o en los límites de los cultivos.

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como la amapola (*Papaver rhoeas*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), la hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), lechetrezna (*Euphorbia serrata*), salvia (*Salvia verbenaca*). En algunas zonas encontramos ejemplares encinas o pinos carrascos de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.

La ejecución del proyecto afectará a esta formación en lo que a la instalación de la Subestación Eléctrica "Odón de Buen" y a la ejecución de las zanjas se refiere.

Cultivos leñosos

La superficie dedicada a los cultivos leñosos se reparte entre almendros y olivos. En los últimos años, la superficie plantada de almendros se ha ido extendiendo, ocupado muchas parcelas. Gran parte de la superficie donde se ubican las instalaciones proyectadas corresponde con parcelas dedicadas al cultivo del almendro

Las plantaciones frutales se mantienen mediante laboreo y herbicidas. En las lindes de las parcelas, bordes de caminos, rodales donde no llega el tractor, etc., prolifera la vegetación arvense asociada a estos cultivos.

Los aerogeneradores OBII_01, OBII_02, OBII_03, y OBII_05 del parque eólico se localizan sobre esta unidad de vegetación, así como 2.400 metros de caminos de acceso y 2.500 metros de zanja

Pinares de pino carrasco (Pinus halepensis) con sotobosque de Juniperus spp.

Se trata de formaciones arbóreas de pino carrasco (*Pinus halepensis*) con una ocupación cercana al 70%, que presentan un sustrato arbustivo y subarbustivo compuesto por enebro (*Juniperus oxycedrus*), sabina negra (*Juniperus phoenicea*), coscoja (*Quercus coccifera*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), espino negro (*Rhamnus lycioides*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) romero (*Rosmarinus officinalis*), la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*), etc. El romero (*Rosmarinus officinalis*) o el enebro (*Juniperus oxycedrus*) llegan a predominar en zonas más abiertas. El pino carrasco es una especie típica del clima mediterráneo con sustrato calizo preferiblemente, aunque vive en todo tipo de sustratos. Es la especie de pino más resistente a la sequía y se sitúa en crestones rocosos y laderas soleadas en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1000 m

El estrato herbáceo aparece representado por lastón (*Brachypodium retusum*). El aerogenerador OBII-04, 350 metros de su camino de acceso y 690 metros de zanja se encuentran sobre esta unidad, que aparece bien representada en la zona sur del parque eólico

Hábitats prioritarios y de interés comunitario

5210 Matorrales arborescentes de Juniperus spp.: Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies de *Juniperus* ocupan diferente rango altitudinal. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp.) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña. Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el

matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.

Enebros y sabinas aportan alimento a numerosas aves y mamíferos, sobre todo en invierno, época en la que las arcéstidas de algunas especies alcanzan su madurez. Así, estos frutos carnosos son utilizados por zorzales, currucas, mirlos, zorros y garduñas.

Los aerogeneradores OBII_03, OBII_04 y OBII_05, 900 metros de caminos de acceso y 2.637 metros de la línea soterrada se encuentran sobre este hábitat.

6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea": Se trata de un hábitat prioritario. Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques eólicos deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales que pueden ser afectados.

Para realizar la identificación de los impactos partimos de unas listas de control genéricas de acciones y factores ambientales. El número de listas son dos: una para las acciones y otra para los factores ambientales. La identificación de impactos directos se realizará mediante una matriz cruzada, el objetivo de la cual es encontrar las interacciones producidas entre las acciones y los factores ambientales, creando una lista de impactos directos.

A continuación, se hará un análisis de los impactos detectados. Esta analítica de los impactos consistirá en 2 apartados para cada uno de los factores ambientales:

El primer apartado consistirá en una descripción de los impactos que afectan al factor ambiental en cuestión, estableciéndose las principales características del impacto, así como la magnitud del mismo.

El segundo apartado consiste en la valoración, propiamente dicha, de cada uno de los impactos detectados para un factor ambiental. Estas valoraciones se presentan a modo de ficha explicativa que contempla las acciones que producen el impacto, y la valoración y juicio del impacto producido.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

En el estudio de impacto ambiental realizado para el parque eólico "ODON DE BUEN II", se ponía de manifiesto que los impactos negativos más relevantes, son los que afectan a la fauna y al paisaje.

Los principales impactos sobre la fauna durante la fase de construcción se producen por la eliminación de vegetación natural, que supone la afección a los biotopos asociados (destrucción y fragmentación de hábitat), produciéndose el desplazamiento temporal o permanente de la fauna.

Durante la fase de explotación, los principales impactos se producirán por la presencia de los aerogeneradores, siendo la avifauna y los quirópteros, los grupos faunísticos afectados, por el riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores y la colisión y electrocución en las líneas eléctricas, y por el efecto barrera que suponen en las rutas de vuelo de distintas aves, modificando o alterando sus trayectorias. Otro efecto negativo derivado de la actividad es la generación de ruido, que puede producir alteraciones sobre la fauna.

La presencia de los aerogeneradores deriva también en un impacto paisajístico por la intrusión de elementos antrópicos, disminuyendo la calidad del mismo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

La identificación de los impactos acumulativos y sinérgicos se realizará mediante la interacción entre las acciones de la obra y los factores y subfactores ambientales considerados o identificados en los puntos anteriores. El conjunto de efectos producidos por las acciones se fundamenta en un conocimiento previo y exhaustivo del área de estudio.

La identificación de los impactos acumulativos y sinérgicos se realiza mediante una matriz de interacciones de doble entrada: acciones y factores y subfactores

ambientales. Se identificarán los impactos y se realizará una lista de impactos directos.

Dentro de estas tablas, se han representado diferentes colores para indicar qué acciones ocasionan un mayor impacto. Los colores utilizados son una gama que va desde el verde positivo al rojo crítico.

A continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos directos durante la fase de construcción y explotación

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS										
		BIODIVERSIDAD		AVIFAUNA Y QUIROPTEROS			PAISAJE	RUIDO	SOCIO-ECONOMÍA	
	Actividades con incidencia ambiental	Pérdida de biodiversidad	Alteración de biodiversidad	Nidificación rapaces	Efecto barrera	Colisiones	Alteración visual			
FASE CONSTRUCCIÓN	OBRAS	X	X	X					X	
FASE EXPLORACIÓN	PRESENCIA AEROGENERADORES	X	X	X	X	X	X	X	X	
	FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES			X	X	X	X	X	X	

Tabla 2. Matriz de identificación de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Según la intensidad:

Efecto mínimo: Es el que se puede demostrar que no es notable.

Efecto notable: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produce o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables a los mismos.

Según el signo:

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

Efecto negativo: Aquel que se traduce en una pérdida de valor naturalístico, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en un incremento de los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y otros riesgos ambientales.

Según la incidencia:

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

Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Según el tipo de sistema activo:

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o aquel, el modo de acción del cual, es individualizada, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que cuando se propaga la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, a causa de que no existen mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del mal.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de diversos agentes, supone una incidencia ambiental superior a la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Así mismo, se

incluye dentro de este tipo aquel efecto, el modo de acción del cual, induce a la aparición de otros nuevos.

Según la aparición:

A corto término: Se manifiesta antes de un año

A medio término : Se manifiesta antes de los 5 años

A largo término: Se manifiesta después de los 5 años

Según la persistencia:

Efecto permanente: Supone una alteración indefinida en el tiempo

Efecto temporal: Supone una alteración no permanente en el tiempo. Con un término temporal de manifestación que puede ser estimado o determinado.

Según la reversibilidad:

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

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

Según la recuperabilidad:

Efecto recuperable: Aquel donde la alteración que supone puede ser eliminada, ya sea por la acción natural, o por la acción humana.

Efecto irrecuperable: Cuando la alteración no puede ser recuperada

Según su periodicidad:

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

Efecto de aparición irregular: Se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo, y sus alteraciones se han de evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia.

Según la manifestación:

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

Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta por medio de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Según la extensión:

Efecto localizado

Efecto extensivo

Según la situación:

Próximo al origen

Alejado del origen

VALORACIÓN DEL IMPACTO PROPIAMENTE DICHO

Esta valoración se hace en función del efecto de un determinado impacto sobre los factores ambientales, y del grado de atenuación o mejora de las medidas correctoras aplicadas.

Compatible: Aquel, la recuperación del cual, es inmediata una vez ha terminado la actividad que lo produce, y no precisa de prácticas protectoras o correctoras. Se aplica así mismo a los impactos positivos.

Moderado: Aquel, la recuperación del cual, no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y donde la recuperación de las condiciones ambientales iniciales requieren un cierto tiempo.

Severo: Aquel donde la recuperación de las condiciones del medio exigen la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y donde, incluso con estas medidas, la recuperación requiere un período de tiempo dilatado.

Crítico: Aquel con una magnitud superior a lo aceptable. Con este impacto se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin ninguna posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas correctoras.

La valoración de los impactos se realizará de forma cualitativa, dando un valor gradativo del 1 al 10 al impacto según su grado de importancia, para diferenciar dentro de la clasificación de compatible, moderado, severo y crítico su proximidad a otras clases; es decir, por ejemplo, dentro de los impactos moderados hay unos más graves que otros, de forma que:

Valoración cualitativa = 1: COMPATIBLE

Valoración cualitativa = 2, 3, 4 Y 5: MODERADO

Valoración cualitativa = 6, 7 Y 8: SEVERO

Valoración cualitativa = 9 Y 10: CRÍTICO

A continuación se hará un análisis de los impactos sobre los diferentes factores ambientales causados por la construcción y puesta en marcha de los aerogeneradores.

OBJETIVOS Y PLAN METODOLÓGICO

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*» (http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf). A partir de las citadas categorías se han realizado una primera aproximación a los impactos potencialmente sinérgicos del parque eólico sobre la fauna.

PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

La instalación de los parques eólicos afecta a los hábitats de forma directa por la destrucción irreversible de la vegetación que conlleva la construcción de caminos, plataformas de los aerogeneradores 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).

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.

AFECCIÓN A TERRITORIOS DE RAPACES

Diferentes estudios publicados indican que la afección de los parques eólicos a territorios de grandes rapaces es una de las amenazas que se ciernen sobre las especies, debido a la instalación de parques eólicos en zonas próximas a las áreas de nidificación, zonas de dispersión juvenil y en las áreas de campeo. Así lo resalta el Plan de Acción Europeo para la conservación del Águila de perdicera (Arroyo y Ferreiro 1999) y estudios realizados en la comunidad de Andalucía sobre las interacciones entre parques eólicos y alimoche (Martina Carrete et al 2009).

EFEECTO BARRERA

Se ha postulado que los parques eólicos 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 eólico, 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.

EFECTO DEBIDO A LA MUERTE DE COLISIÓN DE VERTEBRADOS VOLADORES

En numerosos proyectos y estudios, se ha constatado un riesgo real de colisión de las aves contra las hélices de los aerogeneradores cuando están en movimiento y cableado de las líneas de evacuación. Posteriormente, también se ha comprobado que este impacto es extensible a los murciélagos. Sin embargo, muchos estudios al respecto coinciden en que los accidentes de vertebrados voladores tienen una incidencia muy variable para las distintos grupos y especies y no guardan relación con su abundancia, sino con aspectos más relacionados con su etología comportamiento y el comportamiento de vuelo. Asimismo, el riesgo también depende en gran medida de la ubicación de los aerogeneradores y de las infraestructuras asociadas como líneas de evacuación.

En principio, los grupos de aves más afectados son las rapaces, cigüeñas, garzas, anátidas y otras planeadoras, así como los bandos migratorios. En cuanto a los quirópteros, la información disponible es más escasa y deben considerarse a todos los efectos como grupo.

Indudablemente, muchas otras aves (básicamente passeriformes) son también susceptibles de sufrir accidentes, pero se considera que los efectos predecibles serán menores en función de la abundancia de sus poblaciones y su tasa de renovación alta en la mayor parte de las especies, no es así en especies con nivel elevado de conservación como el Rocin.

Se trata de un factor de riesgo emergente que puede ser importante para las poblaciones de algunas especies escasas o amenazadas que, por sus bajas tasas de renovación y longevidad, pudieran ser sensibles a una pérdida de individuos continuada a medio o largo plazo.

DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS NATURALES

A continuación se realiza un análisis pormenorizado de los impactos descritos en los apartados anteriores.

PERDIDA DIRECTA DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES

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. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores. La superficie de ocupación de las plataformas se ha estimado mediante un círculo de 65 m de radio delimitado en torno a la base del aerogenerador. 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, 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.

ÁREA DE ESTUDIO

Siguiendo los criterios anteriormente mencionados en el presente documento, el área de estudio se ha considerado por un lado el parque objeto de estudio y todos aquellos que se encuentran en un entorno próximo, tanto las instalaciones proyectadas, como las ya autorizadas y en funcionamiento, en conjunto el área de estudio se extiende en 213.094,81 hectáreas.

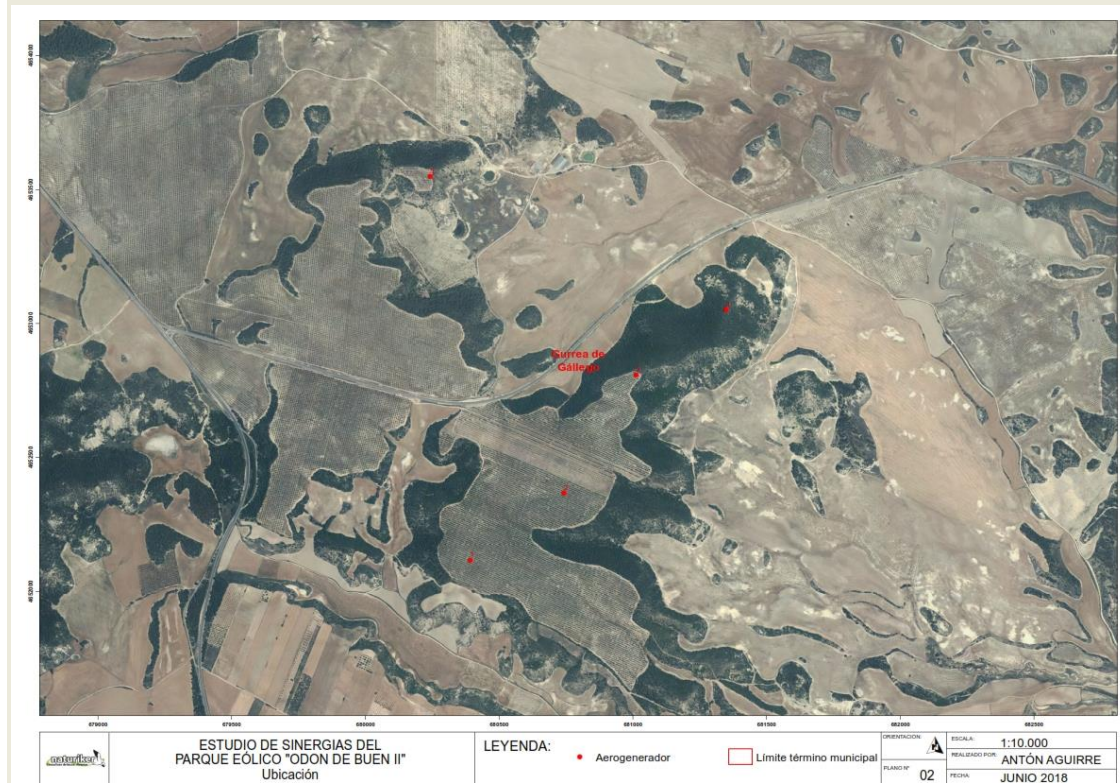


Imagen 1: Plano de ubicación del conjunto de parques eólicos y líneas objeto de estudio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR SINERGIAS Y EFECOS ACUMULATIVOS.

Nombre de parque	Estado	Numero de aerogeneradores	Altura total metros
Monlora I	Tramitación	15	150
Monlora II	Tramitación	15	150
Monlora III	Tramitación	15	150
Monlora IV	Tramitación	7	150
Monlora V	Tramitación	9	150
	En funcionamiento	19	
La Sarda	Tramitación	10	150
Odon de Buen	Tramitación	2	150
Odon de Buen II	Tramitación	5	150
Odon de Buen III	Tramitación	4	150
San Licer II	Tramitación	10	150
El Balsón	Tramitación	10	160
La Peña	Tramitación	17	160
Santo Domingo	Tramitación	9	160

Sora	Tramitación	15	160
San Roque	Tramitación	3	
Línea eléctrica Monlora- monlora V	Autorizado		
Línea de evacuación Odón de buen II			
Línea de evacuación San Licer			
TOTAL AEROGENERADORES		165	

Tabla 3. Identificación de los proyectos

Métodos

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 montado sobre la mismas la cobertura de Hábitats protegidos. Una vez integradas las dos capas de usos se ha analizado la vegetación afectada por la presencia de los aerogeneradores 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

Evaluación del impacto

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita. Esta se aplicó a cada parque en particular y para el conjunto de los parques
En primer lugar, se calculó la superficie de vegetación y hábitats afectados por el proyecto. Para ello se tomó como superficie afectada un radio de 65 metros alrededor de las bases de los aerogeneradores (coincidiendo con el diámetro de las palas), así como los caminos de acceso al parque eólico y áreas anexas y como superficie total se ha considerado un radio de 500 metros alrededor de la base de

cada uno de los aerogeneradores. Posteriormente se realizó un reconocimiento en campo. Los hábitats considerados fueron:

Matorral mediterráneo

Matorral arbustivo

Arbolado

Terreno cultivado o tierra arable

Cultivos leñosos (vid, olivo, almendro, etc).

1310 Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas y arenosas

1410 Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi

1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fructicosi).

1430 Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea).

1510 Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia).

1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia.

3240 Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Salix elaeagnos.

3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum.

5210 Matorrales arborescentes de Juniperus spp.

5335 Retamares y matorrales de genisteas.

6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.

9240 Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis.

92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba.

92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae).

9340 Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia.

9533 Pinares mediterráneos de pinos negros endémicos (Pinus salzmannii, Pinus clusiana).

9561 Bosques mediterráneos endémicos de Juniperus sp.

9565 Bosques de Juniperus sp. Endémicos

Improductivo

Viales

ODON DE BUEN II
Superficie (ha)

Superficie (ha)
ODON DE

Superficie (ha)
ODON DE BUEN II

% afectado

	BUEN II Buffer 65 m	Buffer de 500 metros	
Cultivos leñosos	3,60	73,95	4,86
Forestal	0,70	25,06	2,79
Matorral mediterráneo	2,32	67,99	3.41
Total	6,62		

Tabla 4. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 65 metros de radio a los aerogeneradores así como los viales del parque eólico y como superficie total 500 metros de radio.

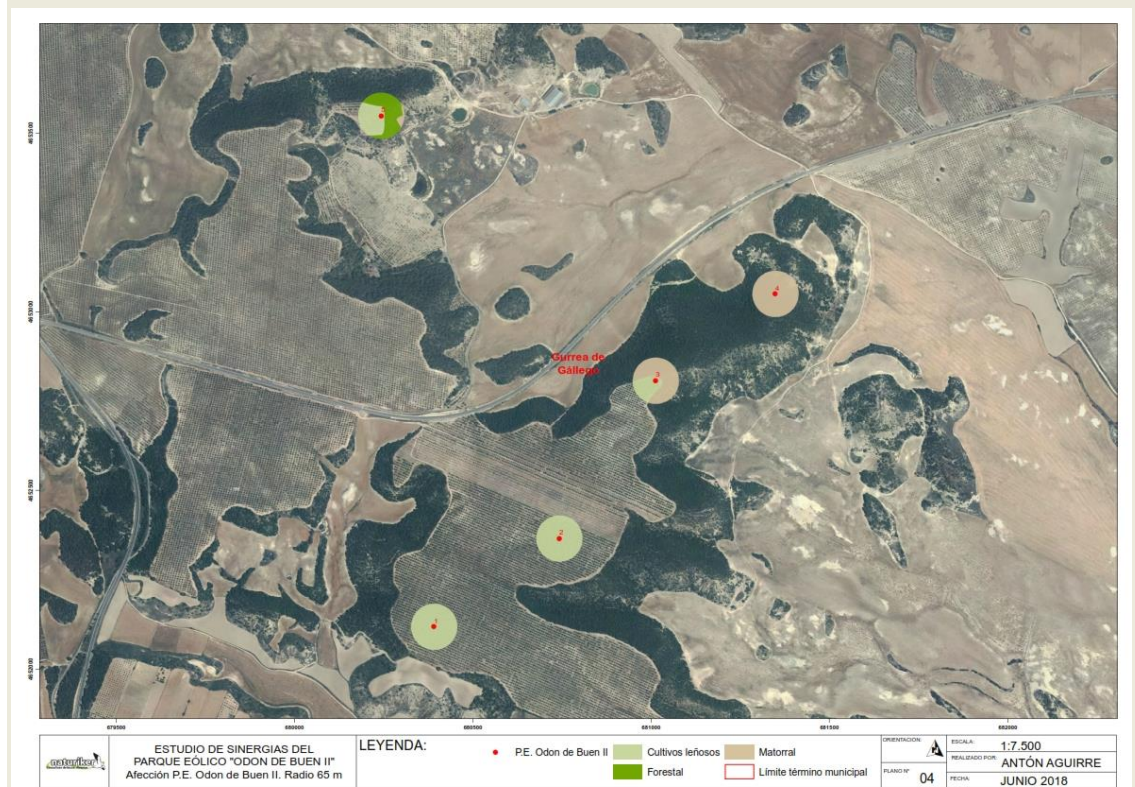


Imagen 2: Plano de afecciones en un radio de 65 metros a cada uno de los aerogeneradores de ODON DE BUEN II.

CONJUNTO DE PARQUES Y LÍNEAS DE EVACUACIÓN	Superficie (ha) Buffer 65 m	Superficie (ha) Buffer de 500 metros	% afectado
Matorral mediterráneo	29.72	902,24	3,30
Tierra arable	76.64	3.889,7	1,97

Tabla 5. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat para el conjunto de los parques. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 65 metros de radio a los aerogeneradores así como los viales del parque eólico y como superficie total 500 metros de radio.

Valoración del impacto

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	reversible
INTENSIDAD	Notable	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Periódico
SISTEMA ACTIVO	sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	5		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	MODERADO		

Tabla. 8 Valoración del impacto sobre la pérdida de hábitat

ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE ZONAS NATURALES.

Se ha considerado como alteración de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales la afección que producen las instalaciones eólicas 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. Hay que señalar que se ha utilizado para determinar la de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales en el capítulo anterior (círculo de 65 m de radio), y en el caso que nos ocupa se considera que la alteración del hábitat o perdida indirecta de la biodiversidad y fragmentación de zonas naturales va mas allá por lo que se considera un radio de unos 500 metros en el entorno de

cada uno de los aerogeneradores implicados y se compara con un área de estudio de 213.095 hectáreas.

Área de estudio

Siguiendo los criterios anteriormente mencionados en el presente documento, el área de estudio se ha considerado la totalidad del conjunto de parques eólicos por construir y construidos en el entorno de ODON DE BUEN II.

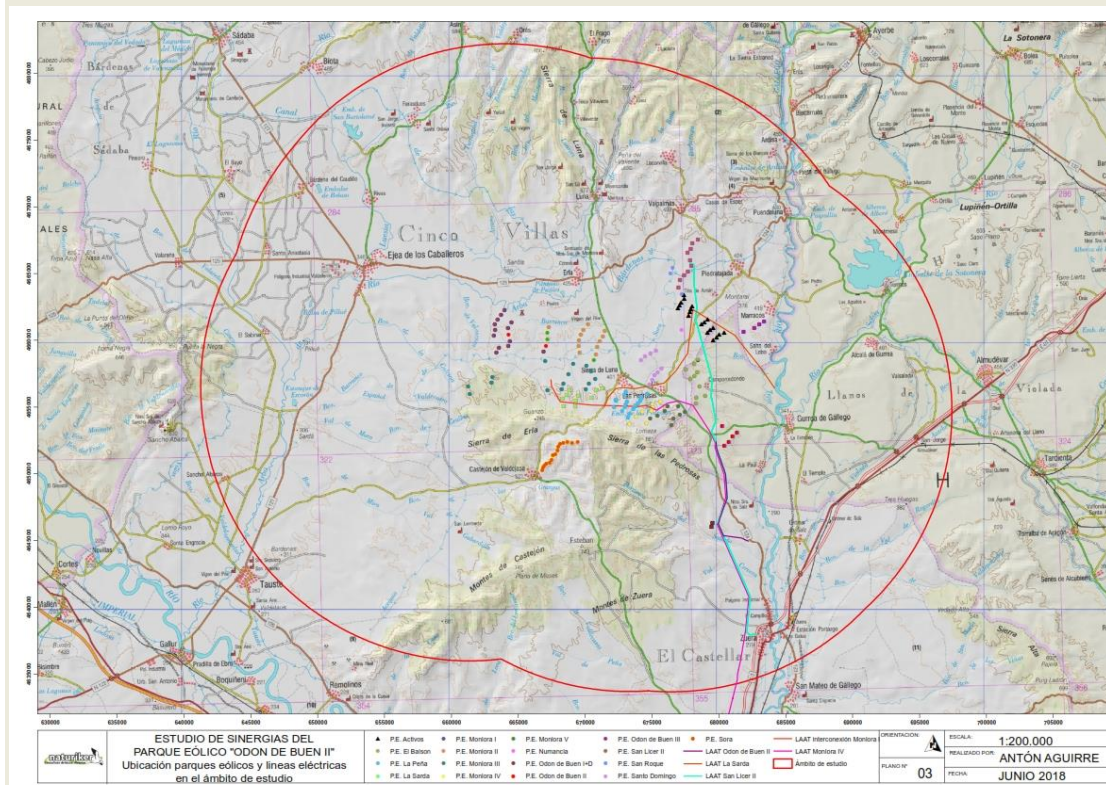


Imagen 4: Plano de ubicación del conjunto de parques eólicos y líneas objeto de estudio.

Evaluación del impacto

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 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 afecta más a las poblaciones invernantes que a las reproductoras (Hötter

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 circulares en torno a los aerogeneradores (cuestión que no ocurre en realidad)**. 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).

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.

ODON DE BUEN II Superficie (ha)	Superficie (ha) ODON DE BUEN II Buffer 500 m	Superficie 213.095 hectáreas	% afectado
Cultivos leñosos	73,95	3721,24	1,98
Forestal	25,06	26929,82	0,09
Matorral mediterráneo	67,99	29688,88	0,22
Matorral arbolado	10,95	2649,93	0,41
Tierra arable	103,92	118702,40	0,08

Tabla 9. 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 213.095 hectáreas.

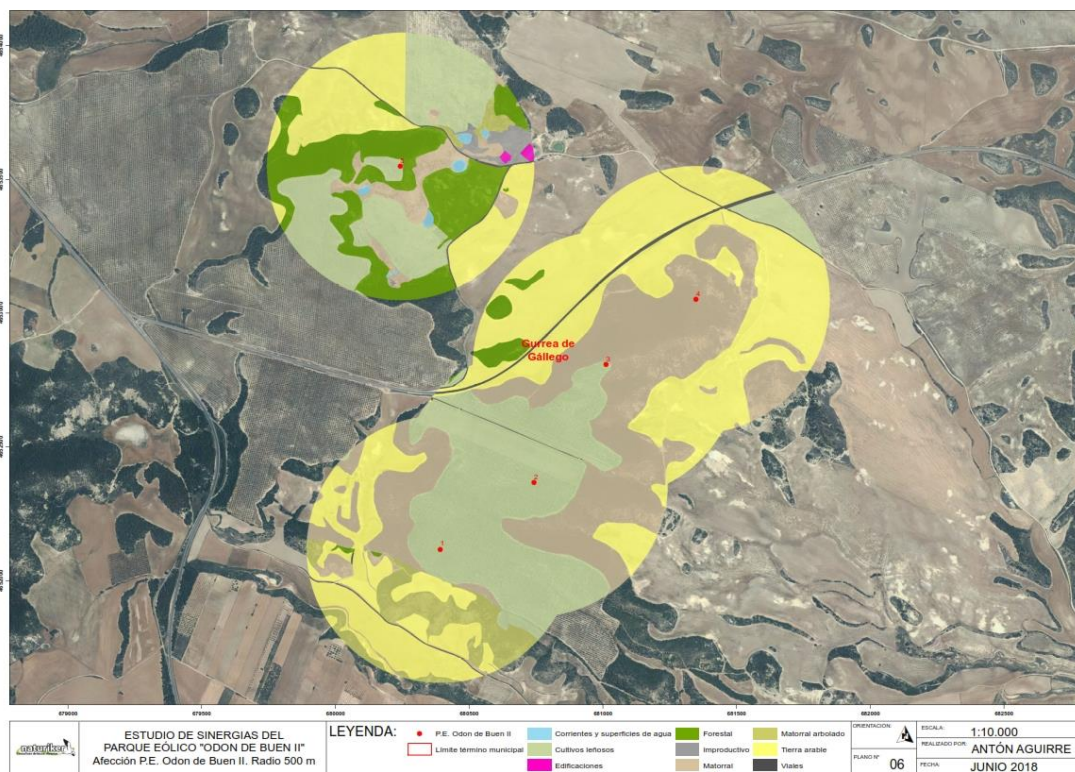


Imagen 5: Plano de afecciones en un radio de 500 metros a cada uno de los aerogeneradores del parque eólico.

Conjunto de parques objeto de estudio y líneas de evacuación	Superficie (ha) Buffer 500 m	Superficie 213.095 hectáreas	% afectado
Matorral mediterráneo	820,97	29.629	2,77
Tierra arable	3.634	118.205	3,07
Cultivos leñosos	292,53	3.721,24	7,86
Forestal	427,53	26.929,81	1,59
Matorral arbolado	161,35	2.649,93	6,08

Tabla 10. 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 213.095 hectáreas.

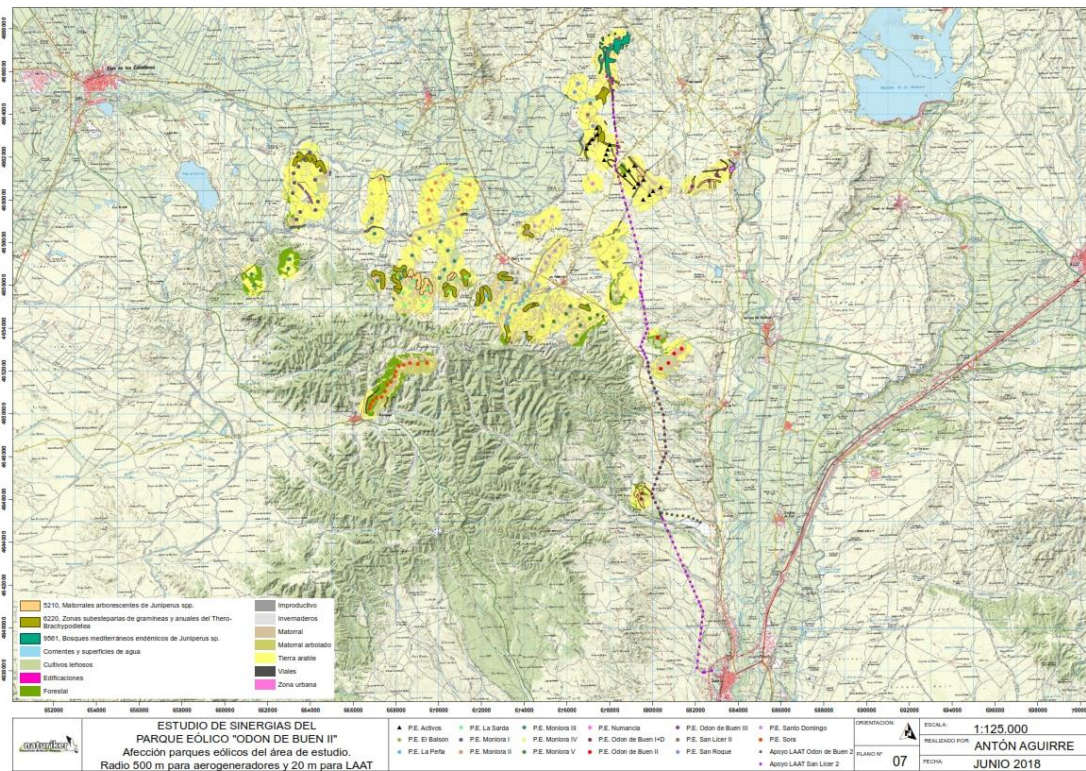


Imagen 6: Plano de afecciones en un radio de 500 metros a cada uno de los aerogeneradores del conjunto de parques y 20 metros a los apoyos de las líneas eléctricas de evacuación

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.

ODON DE BUEN II.	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Cultivos leñosos	1,98	0,5	0,99	1 < 10%	Compatible
Forestal	0,09	0,5	0,045	1 < 10%	Compatible
Matorral mediterráneo	0,22	0,5	0,11	1 < 10%	Compatible
Matorral arbolado	0,41	0,5	0,97	1 < 10%	Compatible
Tierra arable	0,08	0,5	0,04	1 < 10%	Compatible
Total					

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

Conjunto de parques objeto de estudio	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Matorral mediterráneo	2,77	0,5	1,38	1<10%	Compatible
Tierra arable	3,07	0,5	1,53	1<10%	Compatible
Cultivos leñosos	7,86	0,5	3,93	1<10%	Compatible
Forestal	1,59	0,5	0,80	1<10%	Compatible
Matorral arbolado	6,08	0,5	3,04	1<10%	Compatible

Tabla 12. Cálculo de la Magnitud ($M=DxVC$); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

Valoración del impacto

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	5		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	MODERADO		

Tabla. 13 Valoración del impacto sobre la pérdida de hábitat

DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

A continuación se realiza un análisis pormenorizado de los impactos descritos en los apartados anteriores.

AFECCIÓN A RAPACES.

La existencia de infraestructuras eólicas próximas a un territorio de grandes rapaces 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 aerogeneradores pertenecientes a otros parques eólicos, puesto que el riesgo de colisión se incrementa cuando se consideran el conjunto de parques eólicos respecto a la afección de un parque eólico de manera individual. Al existir varios parques, cabe la posibilidad que aunque no colisionen con el parque eólico objetivo del estudio, al desplazarse para esquivarlo colisione con los aerogeneradores de los parques colindantes.

Como indicador utilizado para evaluar la afección de los parques eólicos a territorios de grandes rapaces ha sido el número de territorios interceptados por el buffer de 20 kilómetros en torno a los aerogeneradores, asumiendo que en esta zona se produce una afección que puede traducirse en una pérdida de calidad del hábitat de los territorios ocupados que puede considerarse en algunos casos como el alimoche y buitre leonado del 100% de la superficie del parque eólico ya que estas zonas se excluye el depósito de cualquier cadáver, por lo que difícilmente estos carroñeros localizarán comida en los mismos.

De este modo y después de una búsqueda intensiva de nidales de rapaces en el entorno del parque eólico, se ha descartado la presencia de la misma en sus proximidades por lo que se ha tomado como referencia el estudio de avifauna de los parques eólicos Monlora y el realizado para el parque eólico objeto de estudio.

ÁREA DE ESTUDIO

Siguiendo los criterios anteriormente mencionados en el presente documento, el área de estudio se ha considerado por un lado el parque objeto de estudio y todos aquellos que se encuentran en un entorno próximo, tanto las instalaciones proyectadas, como las ya autorizadas y en funcionamiento.

Métodos

Como indicador utilizado para evaluar la afección de los parques eólicos a territorios de grandes rapaces ha sido el número de territorios interceptados por el buffer de 20 kilómetros en torno a los aerogeneradores, asumiendo, como se ha hecho en los apartados previos, que en esta zona se produce una afección que puede traducirse en una pérdida de calidad del hábitat de los territorios ocupados que puede considerarse en algunos casos como el alimoche y buitre leonado del 100% de la superficie del parque eólico ya que estas zonas se excluye el depósito de cualquier cadáver, por lo que difícilmente estos carroñeros localizaran comida en los mismos.

Por otro lado, se plantea la necesidad de establecer radios de exclusión a parques eólicos debido a la posibilidad de incremento de la mortalidad sobre las especies que estos representan, al aumentar notablemente el uso del espacio que estas grandes aves en el entorno más cercano a su nidal.

Evaluación del impacto

Para evaluar el impacto sobre la avifauna se han tomado dos estudios de uso del espacio por un lado el estudio del parque eólico realizado por Typsa, y que plantea los siguientes resultados para una selección de especie:

El buitre leonado es una especie escasa en el área de estudio, con observaciones ocasionales de ejemplares volando siguiendo las corrientes que discurren por el valle del río Gállego.

En la zona en la que se ha centrado el estudio, las granjas ganaderas son escasas, y las que existen son de una reducida capacidad. Además, no existen muladares en terrenos cercanos, por lo que la oferta trófica con la que cuentan es escasa, factor que limita los vuelos sobre la zona de afección.

El buitre leonado, en la zona de estudio es una especie escasa con presencia ocasional. No se considera que se vayan a producir afecciones significativas por la construcción del parque eólico sobre esta especie, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas y correctoras que se proponen.

MILANO REAL Y MILANO NEGRO

Las observaciones de milano real se han dado fundamentalmente en periodo invernal, correspondiéndose la mayor parte de los casos con ejemplares aislados en busca de alimento.

En la zona de estudio no se han localizado dormideros comunales invernales de esta especie, localizándose los más cercanos a una distancia de 11 y 12 km (ver apartado "Seguimiento de dormideros comunales").

La distribución de los ejemplares que utilizan estos dormideros se produce de forma radial, es decir, la probabilidad de ser observados disminuye al alejarnos de los mismos, ya que van ocupando las zonas de caza más cercanas. Desde estos dormideros se desplazan diversos ejemplares hasta la zona en la que se proyecta el parque eólico, y teniendo en cuenta la distancia a la que se localizan, la densidad de individuos observada es reducida.

El milano negro se ha presentado como una especie nidificante en los sotos del río Gállego, en número reducido, estimándose que en el tramo del río incluido en el ámbito del estudio tan solo se reproduce una pareja.

Tanto el milano real como el milano negro se consideran especies presentes en la zona estudiada, siendo el milano negro una especie reproductora en número reducido. El riesgo de colisión por la presencia de los aerogeneradores supone que se deban de adoptar las medidas preventivas necesarias para evitar o reducir la siniestralidad de estas especies.

ÁGUILA REAL

El águila real se ha mostrado como una especie presente en el ámbito del estudio, si bien en número reducido, ya que tan solo se ha detectado un territorio en la zona de estudio, el cual incluye la mayor parte de los terrenos contemplados como área de estudio. Dicho territorio está ocupado por una pareja de ejemplares adultos, que tienen la zona de nidificación en un pinar localizado a 1,5 km del aerogenerador más cercano.

Los vuelos de la pareja incluyen los terrenos afectados por la construcción del parque eólico, si bien, éstos se han mostrado más abundantes en los terrenos localizados al norte de los aerogeneradores proyectados. En el periodo de estudio,

ha sido frecuente su observación en los tendidos eléctricos construidos junto a las carreteras locales, desde donde prospechan el territorio en busca de presas.

El águila real es una especie nidificante en el área de estudio. Se considera que la presencia del parque eólico supone un riesgo de colisión sobre la pareja y los pollos volantones que transitan por la zona afectada, si bien, esta especie modifica rutas de vuelo para evitar los aerogeneradores.

ALIMOCHÉ COMÚN

El alimoche común es una especie estival en la Península Ibérica, que en la zona de estudio se ha mostrado como reproductor, ya que se ha localizado una pareja nidificando en los cortados de la margen derecha del río Gállego, así como otra pareja en terrenos cercanos al límite del área de estudio.

El nido localizado en el interior del área de estudio se ubica en las proximidades de la Ermita de Nuestra Señora de Salz, en el extremo Suroriental, situándose a 3,9 km del aerogenerador más cercano. El otro nido de esta especie se localiza en los cortados del denominado Salto del Lobo, a más de 6 km del parque eólico proyectado.

La construcción del parque eólico supone un riesgo de colisión tanto para la pareja reproductora en el área de estudio como para la localizada en su periferia, así como para los ejemplares jóvenes, por lo que se deben de acometer las medidas preventivas y correctoras adecuadas para buscar la compatibilidad del parque eólico con la población reproductora de alimoche.

AGUILUCHO PÁLIDO Y AGUILUCHO LAGUNERO

La presencia de aguilucho pálido se ha dado fuera del periodo reproductor, ya que es una especie invernante, mientras que el aguilucho lagunero se ha mantenido en la zona de estudio durante todo el ciclo anual.

La presencia de estas especies ha sido notable en el extremo Norte del área de estudio, ya que existe un dormidero comunal a unos 700 m del límite del área de estudio. Al igual que lo indicado en para el milano real, su distribución radial desde el dormidero hace que en las zonas cercanas a éstos, la concentración de estas especies sea elevadas. En este sentido, se pueden ver los resultados obtenidos de los censos de dormideros comunales en el apartado denominado "Seguimiento de dormideros comunales". En el resto de la zona estudiada, las observaciones han sido puntuales.

El aguilucho lagunero no se presenta como una especie reproductora en el área de estudio, aunque sí en terrenos localizados en la periferia de ésta, habiendo

identificado, al menos 2 parejas reproductoras en los carrizales de barrancos tributarios al río Gállego.

El tipo de vuelo que se ha observado en los ejemplares que visitan la zona de estudio ha sido generalmente a baja altura (inferior a 10 m), debido, tanto al fuerte viento, como al tipo de vuelo de caza que caracteriza a estas especies.

El aguilucho pálido y el aguilucho lagunero se consideran como especies presentes en el área de estudio, siendo escasas en la zona de afección directa del parque eólico. No son nidificantes y teniendo en cuenta el tipo de vuelo observado, se considera que las afecciones a estas especies serán reducidas.

SISÓN COMÚN, GANGA ORTEGA Y GANGA IBÉRICA

El sisón común se ha localizado en las zonas esteparias del límite norte del área de estudio, considerándose una especie reproductora, ya que ha sido observada entre los meses de marzo a junio.

En periodo invernal no se han localizado bandos importantes, por lo que se deduce que la zona no es una zona apropiada para la invernada de la especie, permaneciendo ejemplares aislados o en grupos de menos de 4 ejemplares.

Se conoce otra zona con presencia de la especie en las estepas cerealistas situadas al Oeste de Gurrea de Gállego, si bien, dicha zona se localiza a más de 7 km del parque eólico.

Las gangas ibéricas se han presentado como especies residentes en el área de estudio. Al igual que el sisón, esta especie ha sido observada en los terrenos agrícolas estepizados del tercio norte. En periodo invernal, los grupos observados en esta zona han sido reducidos, contando el grupo de mayor tamaño con 15 ejemplares. En periodo reproductor, las poblaciones se han reducido, calculando unas poblaciones de 1 pareja/km².

La ortega no ha sido observada en la zona de estudio, localizando la observación más cercana al parque eólico a una distancia de 6,5 km, en los terrenos agrícolas existentes al Norte de Gurrea de Gállego.

Se considera que para el sisón, la ganga ibérica y la ortega, dada la distancia a la que se localizan de los aerogeneradores, no se producirán afecciones significativas.

En el Plano 3 se puede consultar las localizaciones en las que más frecuentemente han sido observadas.

CHOVA PIQUIRROJA Y CUERVO

El cuervo no ha sido observado en el área de estudio, a pesar de existir cortados rocosos y árboles de gran tamaño en los sotos del río Gállego, que puedan ofrecer sustrato de nidificación.

La chova piquirroja ha sido observada mayoritariamente en parejas, las cuales nidifican en algunas de las parideras o naves agroganaderas en la zona de estudio, estando cartografiadas estas parideras en el Plano 3. Los bandos observados han sido de menos de 20 ejemplares, los cuales se alimentaban en las parcelas agrícolas de la zona central del área de estudio.

El cuervo no está presente en el área de estudio, por lo que no se producen afecciones por la construcción del parque eólico. La chova piquirroja es una especie nidificante, en número reducido (se han localizado 2 puntos de nidificación), para la que, dada su adaptabilidad antrópica, se considera que se van a producir afecciones insignificantes con la construcción del parque eólico.

CERNÍCALO PRIMILLA, CERNÍCALO VULGAR Y ESMEREJÓN

El cernícalo primilla es una especie estival en la península ibérica que no cuenta con lugares de reproducción en el interior del área de estudio, localizándose la colonia más cercana a una distancia de 6,5 km.

Se ha llevado a cabo un estudio específico de la población reproductora de cernícalo primilla en las colonias más cercanas. Los resultados obtenidos se muestran en el epígrafe denominado "Seguimiento de primillares". En el área de estudio no se han dado avistamientos de esta especie.

El cernícalo vulgar es una especie distribuida en la zona de estudio de forma escasa, siendo más abundante en terrenos periféricos. Se considera que la población reproductora en la zona estudiada se sitúa en torno a 4 parejas, las cuales, o bien se reproducen en la zona de estudio, o su territorio de caza incluye los terrenos estudiados. Las zonas en las que frecuentemente se han dado observaciones de cernícalo vulgar se indican en el Plano 2

El cernícalo primilla no ha sido observado en el ámbito del estudio, por lo que se considera que no va a sufrir afecciones por la construcción del parque eólico. El cernícalo vulgar es una especie nidificante en número reducido, que dada su adaptación a las infraestructuras energéticas, previsiblemente no sufrirá afecciones significativas.

El esmerejón es una especie invernante en número reducido, que no se ha observado en los terrenos cercanos al emplazamiento de los aerogeneradores

proyectados, habiendo sido visto en los terrenos agrícolas localizados en zonas periféricas del ámbito del estudio. Se considera que no se van a producir afecciones importantes por la construcción del parque eólico sobre esta especie:

Por otro lado y Según el estudio de avifauna realizado por SEO-BIRLIFE, no se ha constatado la nidificación de rapaces en el área de estudio. A continuación se indica en la imagen 7 la distribución de las rapaces en la zona de estudio, y en la imagen 8 la distribución de especies en base a aquellas que se encuentran con niveles de protección por encima de Interés especial tanto en el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre)** como **Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 actualizado por la orden AAA/1351/2016, de 29 de julio)**.

De las 20 especies del catálogo avifaunístico, enumeramos aquellas que se encuentran catalogadas con algún grado de amenaza. Distinguimos dos grupos, las catalogadas en el catálogo regional y las que se encuentran catalogadas con algún tipo de amenaza a nivel nacional.

Número de especies en categoría de amenaza según el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre)**.

- UNA especie "**EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**": águila perdicera
- TRES especies "**VULNERABLES**": aguilucho cenizo, alimoche y chova piquirroja.
- DOS especies "**SENSIBLES A LA ALTERACIÓN DEL HÁBITAT**": grulla común y milano real.

Atendiendo a las categorías de amenaza en el **Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 actualizado por la orden AAA/1351/2016, de 29 de julio)**, la selección de especies de este estudio incluye:

- UNA especie "**EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**": milano real.
- TRES especies "**VULNERABLES**": águila perdicera, aguilucho cenizo, alimoche

Valoración del impacto

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	6		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	Severo		

Tabla. 14 Valoración del impacto sobre la pérdida de calidad de hábitat de rapaces

EFFECTO BARRERA

Introducción

La cuarta aproximación que se realiza al impacto que pueden producir las instalaciones eólicas en cuanto a alteración del hábitat se centra en la fracción poblacional que se ve afectada por el efecto barrera generado por la presencia de los parques eólicos.

Métodos

Como método para cuantificar el efecto que la presencia de parques eólicos tiene sobre el efecto barrera, se ha utilizado como indicador de permeabilidad, la distancia media entre los aerogeneradores y la distancia mínima entre los dos aerogeneradores de los parques más cercanos, ya que dichos parámetros objetivan la permeabilidad existente entre los diferentes aerogeneradores proyectados. Por otro lado se ha cuantificado la permeabilidad del conjunto de

parques objeto de estudio para lo que se ha considerado una escala de trabajo mayor y se ha tomado como referencia el perímetro de cada uno de los parques eólicos.

Área de estudio

El área de estudio para evaluar las posibles sinergias de los parques eólicos sobre el efecto barrera se ha realizado en base al conjunto de parques objeto de estudio.

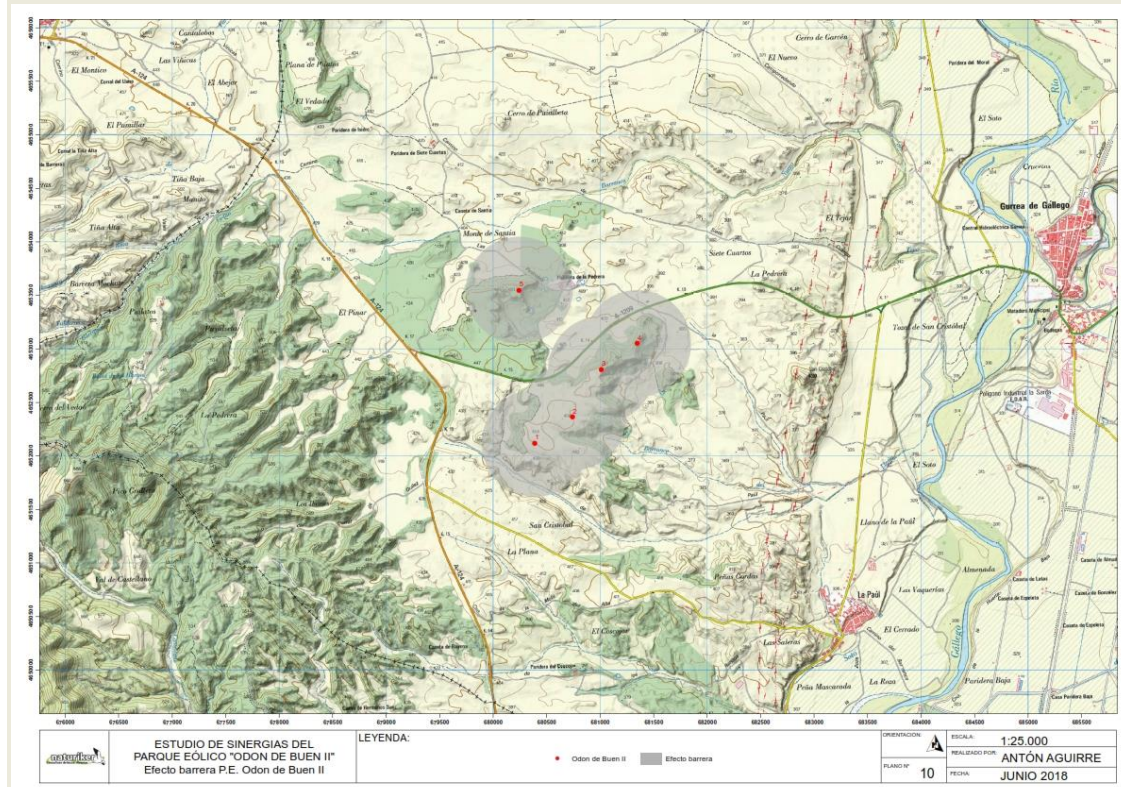


Imagen 9: Permeabilidad del parque eólico ODON DE BUEN II

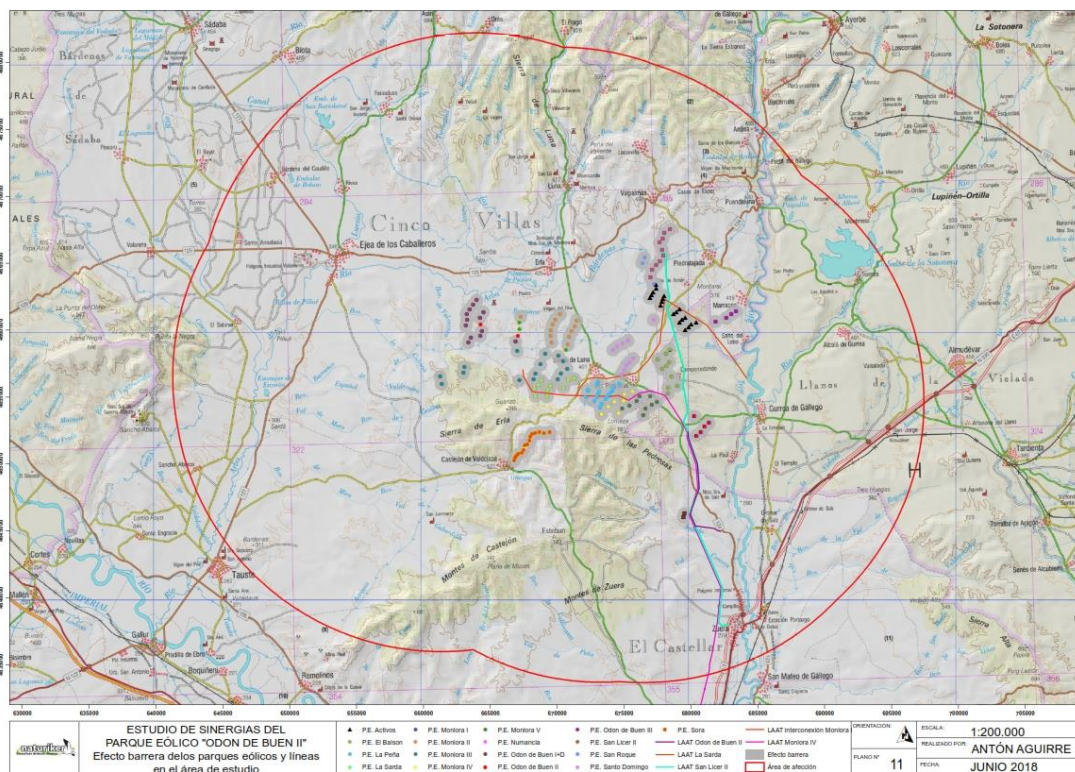


Imagen 10: Permeabilidad de Totalidad de aerogeneradores y líneas de evacuación en la zona con el objeto.

Evaluación del impacto

En principio, el efecto barrera podría afectar a vertebrados voladores (aves y quirópteros) por modificación de sus pautas de desplazamiento. Los quirópteros realizan un uso limitado de la zona de implantación del parque eólico y se descarta un impacto significativo sobre los mismos. De nuevo son las aves planeadoras las más susceptibles de sufrir un efecto barrera. Sin embargo, se considera que el incremento del gasto energético no sería significativo para la mayor parte de las especies implicadas, pues se trata de aves planeadoras que buscan alimento visualmente mientras vuelan con escaso esfuerzo (buitre leonado, alimoche, milanos, aguiluchos, etc.). En el ámbito, existen una vía migratorias 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.

Finalmente, hay que tener en cuenta que nos encontramos en una zona de importancia para avifauna esteparias de gran tamaño, y próximo a aéreas de nomadeo de especies como la ganga ibérica y ganga ortega ambas catalogadas como "Vulnerables" en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón, así como a el cernícalo primilla catalogado como "Sensible a la alteración de su hábitat" en el

Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Así pues, se considera que se puede producir un efecto barrera sobre las poblaciones esteparias lo que podría ocasionar efectos directos sobre la supervivencia de las especies.

PARQUE EÓLICO	Número De aerogeneradores	Rango medio de separación aeros (m)	Separación mínima entre punta de aspas (m)
ODON DE BUEN II	5	551	284
Conjunto de todos los parques	160	432	302

Tabla 15. Cálculo de los rangos de separación entre aerogeneradores.

	AEROGENERADOR	AEROGENERADOR MÁS PRÓXIMO	DISTANCIA AL MAS PRÓXIMO EN METROS
ODON DE BUEN II (V4) CON 5 AEROS	AERO-01	AERO-02	429,20
	AERO-02	AERO-01	429,20
	AERO-03	AERO-02	414,40
	AERO-04	AERO-04	414,40
	AERO-05	AERO-05	1068,99

Tabla 16. Cálculo de los rangos de separación entre aerogeneradores de ODON DE BUEN II.

En cualquier caso, un factor determinante para la permeabilidad es la situación y separación de los aerogeneradores. La tabla 16 se muestra que las distancias mínimas para el parque eólico ODON DE BUEN II y para el conjunto de los parques eólicos. En el caso de ODON DE BUEN II **la distancia mínima entre punta de palas es de 284 metros (mayor de 2 diámetros de longitud de palas entre la punta de palas de los aerogeneradores más próximos)** y para el conjunto de parques la distancia entre aerogeneradores de 432 metros. Estas distancias se consideran suficientes a priori para permitir el flujo entre aerogeneradores. La existencia de sinergia en el efecto barrera se presenta por el efecto multiplicador de la estructura lineal pudiendo canalizar el flujo de la fauna hacia una zona concreta por la que intenten pasar aumentando de esta manera el riesgo en esta zona o considerando varias alternativas paralelas el gasto energético por el sorteo continuado.

Valoración del impacto

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	5		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	MODERADO		

Tabla. 17 Valoración del impacto sobre el efecto barrera.

AFECCIÓN POR MORTALIDAD

Introducción

Esta quinta y última aproximación que se realiza al impacto que pueden producir las instalaciones eólicas sobre la mortalidad directa de la fauna voladora. Diferentes estudios han puesto de manifiesto que existe una mortalidad diferencial en dos sentidos: específico y espacial. La mortalidad parece estar más relacionada con características intrínsecas de la especie (comportamiento, configuración alar) así como con su abundancia. Es decir, hay especies con más riesgo de colisión que otras. En segundo lugar, el riesgo de accidente está relacionado con la ubicación concreta del parque eólico y podrían existir ubicaciones peligrosas frente a otras inocuas, dentro del mismo parque.

Por tanto, los actuales estudios de riesgos por colisión van enfocados a prever las zonas en las que existe mayor riesgo de colisión o las más vulnerables, entendiendo la vulnerabilidad no solo como número de cruces de riesgo en la zona de los aerogeneradores, sino considerando además otros aspectos como el estado de conservación de la especie, su capacidad reproductora, etc.

Según esto, la tasa de mortalidad de un aerogenerador dependerá, por un lado, de su situación espacial y, por otro, de las especies presentes y de cómo utilicen la zona (alimentación, nidificación, desplazamiento). Por tanto, existe una tasa de riesgo propia de cada aerogenerador y que no guarda relación con el resto. **Esta última premisa se cumple si los aerogeneradores y líneas eléctricas Están a una distancia suficiente que evite una superposición de efectos, es decir, que el ave, al desviarse para evitar uno no choque con el siguiente.**

La mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores es, con mucha diferencia, el tipo de impacto más estudiado en los parques eólicos. Con la implantación de programas de seguimiento durante la fase de operación se ha ido generando un importante volumen de información (véase, por ejemplo, las revisiones realizadas por Erickson et al., 2001, Percival, 2003, Edkins, 2008 y Sterner et al., 2009), que, sin embargo, muestra tal grado de heterogeneidad que resulta difícil establecer conclusiones predictivas del riesgo de colisión al que están sujetas las distintas especies o sobre la idoneidad de un lugar como emplazamiento de los parques. Además de la variabilidad en el diseño de los parques, de las propias zonas donde se ubican y de la avifauna, algunos autores

han señalado diversas deficiencias y problemas en muchos de los estudios realizados (Mabey y Paul, 2007; Sovacool, 2009; Sterner et al., 2009). De hecho, gran parte de ellos no pueden ser catalogados como bibliografía científica, sino como bibliografía no convencional (grey o gray literature en inglés), término que hace referencia a una amplia variedad de documentos, que no han sido sometidos a un proceso de revisión ni tampoco publicados en revistas científicas. Esta situación se ha ido corrigiendo parcialmente con la aparición de publicaciones científicas, y por tanto sujeta a revisión, que frecuentemente extraen conclusiones y predicciones aplicables a un ámbito general.

Probablemente, la revisión más completa y reciente de la información existente es la realizada por Erickson et al (2001) sobre la situación en los parques eólicos de Estados Unidos. A partir de este trabajo se ha realizado un interesante meta-análisis para identificar las tendencias y los riesgos de colisión según especies y tipos de medios (Erickson et al., 2002). Los Paseriformes protegidos representan el 80% del total de colisiones, de las cuales aproximadamente la mitad se atribuyen a migrantes nocturnos. El número de especies sujetas a mortalidad por colisión es muy elevado, pero los resultados no permiten identificar grupos de especies que se vean afectados de forma diferencial.

A partir de los datos recopilados por Erickson et al. (2001), se ha llevado a cabo un análisis específico sobre la mortalidad en parques eólicos situados en medios esteparios de Estados Unidos, principalmente pastizales ("grasslands"), estepas de matorral ("shrub-steppes") y cultivos herbáceos (Mabey y Paul, 2007). La mortalidad obtenida también resulta muy variable y dependiente de cada emplazamiento concreto. En estos medios la mortalidad incide principalmente sobre los Paseriformes (80% de las muertes) y las aves en paso migratorio, aunque un 30% corresponden a residentes en la zona. Es destacable que, aun considerando los mismos datos, estos autores indican que la mortalidad sí es mayor en determinadas especies. Entre ellas se encuentra la alondra cornuda (*Eremophyla alpestris*), el único Aláudido americano, que resulta ser una de las más vulnerables, ya que representan entre el 30 y el 60% del total de muertes producidas en tres parques eólicos. Significativamente, en otro estudio se obtuvieron mortalidades que alcanzaban el 47% del total, considerándose como posible explicación las exhibiciones aéreas (Erickson et al., 2003), tan característicos de este y otros Aláudidos.

La información disponible sobre mortalidad en parques eólicos europeos ha sido recopilada por Percival (2003), Hötker et al. (2006) y Everaert (2007): A partir de los datos recopilados por Everaert (2007), Tellería (2009) calcula una mortalidad media en parques europeos de 20,6 aves por aerogenerador y año (n=11 parques eólicos; rango: 1,34-64); en la muestra están incluidos seis parques del norte de España (Navarra y País Vasco), donde la mortalidad media es de 23,8 aves por aerogenerador y año (rango: 4-64; Tellería, 2009). Con los datos disponibles parece que el grupo más afectado son las Rapaces, habiéndose detectado altas mortalidades en especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en la zona del Estrecho de Gibraltar (Barrios 1995; Barrios y Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2009), Soria (Atienza et al., 2008), Álava (Consultora de Recursos Naturales, 2009a, b y c) y Navarra (Lekuona y Ursúa, 2009).

A continuación se sigue el proceso para la evaluación de sinergias propuesto distinguiendo aves planeadoras (rapaces), migratorias y quirópteros. Existe falta de información respecto a los parques en el área de influencia, ya que los datos de los que se dispone no son evaluables al haberse realizado diferentes metodologías que impiden cualquier aproximación técnica a la mortalidad de los mismos.

Parques en proyecto: son los de mayores carencias. Aun no se conoce la ubicación definitiva de los parques ni su tamaño. No se tiene información de las especies con riesgo de colisión en cada uno de ellos, no se conocen estudios de riesgos de colisión para aves y quirópteros. Por todo ello difícilmente se puede estimar y mucho menos ponderar los posibles efectos acumulativos, cuando ni tan siquiera se conoce el riesgo propio de dicho parque ya instalados: Actualmente está instalado en las proximidades de la zona de estudio El parque eólico Virgen de la Peña. No se tiene información útil de los seguimientos de mortalidad realizados en este parque ya que la metodología empleada con visitas aleatorias no permite evaluar correctamente la afección a los mismos.

Métodos

Como método para cuantificar el efecto que la presencia de parques eólicos tiene sobre el efecto barrera, se ha utilizado como indicador de permeabilidad, la distancia media entre los aerogeneradores y la distancia mínima entre los dos aerogeneradores de los parques más cercanos, ya que dichos parámetros objetivan la permeabilidad existente entre los diferentes aerogeneradores proyectados. Por otro lado se ha cuantificado la permeabilidad del conjunto de

parques objeto de estudio para lo que se ha considerado una escala de trabajo mayor y se ha tomado como referencia el perímetro de cada uno de los parques eólicos

Evaluación del impacto

Para valorar el posible riesgo al que están sometidas las aves se ha tenido en cuenta la altura de vuelo que éstas presentan durante los avistamientos en el entorno de los parques eólicos Monloras ya que en el trabajo realizado en la zona no se tomaron los datos de riesgo para las especies. Así pues se han considerado 3 rangos de altura a los cuales se les atribuye un nivel de riesgo determinado. La nomenclatura es la siguiente:

Altura de vuelo 1: Por debajo del alcance de las aspas y de riesgo moderado.

Altura de vuelo 2: En el radio de las aspas y de alto riesgo.

Altura de vuelo 3: Por encima de la infraestructura eólica y bajo riesgo.

Se especifica en la Tabla 17 el porcentaje de avistamientos de ejemplares en función de la altura de vuelo observada para las especies de tamaño mediano-grande.

ESPECIE (NOMBRE COMÚN)	ALTURA 1 (% CONTACTOS)	ALTURA 2 (% CONTACTOS)	ALTURA 3 (% CONTACTOS)	TOTAL CONTACTOS
Águila calzada	21,43%	42,86%	35,71%	28
Águila culebrera	20,00%	43,33%	36,67%	30
Águila perdicera	0,00%	20,00%	80,00%	5
Águila real	4,84%	59,68%	35,48%	62
Aguilucho cenizo	0,00%	0,00%	100,00%	1
Aguilucho lagunero	38,46%	34,62%	26,92%	26
Alimoche	0,00%	68,09%	31,91%	47
Azor común	33,33%	33,33%	33,33%	9
Buitre leonado	3,85%	39,17%	56,97%	1090
Busardo ratonero	0,00%	18,52%	81,48%	27
Cernícalo vulgar	25,45%	70,91%	3,64%	55
Chova piquirroja	0,00%	68,00%	32,00%	25
Cormorán grande	0,00%	100,00%	0,00%	12
Corneja negra	4,64%	83,44%	11,92%	151
Cuervo	0,00%	100,00%	0,00%	5
Esmerejón	100,00%	0,00%	0,00%	4

Gavilán europeo	0,00%	0,00%	100,00%	10
Grulla común	0,00%	11,09%	88,91%	1488
Milano negro	10,71%	60,71%	28,57%	28
Milano real	18,06%	59,72%	22,22%	72
TOTAL	3,50%	30,33%	66,17%	3175

Tabla 18. Porcentaje de contactos obtenido en las 3 alturas consideradas para todas las especies detectadas en el periodo de estudio. Se indica el número total de contactos de cada especie.

Los resultados expuestos muestran que el mayor porcentaje de los vuelos se realizan a altura de vuelo 3 (66,17%), el de menor riesgo potencial. De esta forma, 30,33% de las observaciones han sido realizadas a una altura de vuelo 2 y por debajo se sitúan los de altura 1 (3,50%). Destacaremos las especies que tanto en el número total de contactos como en el porcentaje de vuelos que realizan a altura 2, han resultado de un número elevado: buitre leonado, grulla común (SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DEL HÁBITAT), corneja negra, milano real ("SENSIBLE A LA ALTERACIÓN DEL HÁBITAT.") y alimoche ("VULNERABLE").

En la Tabla 19 se enumeran las especies con un porcentaje de vuelo a la altura de vuelo 2 superior al 10% de sus contactos.

ESPECIE (NOMBRE COMÚN)	% VUELO DE LA ESPECIE A ALTURA 2 (a)	Nº OBSERVACIONES TOTALES (b)	INDICADOR RIESGO (axb)/100
Águila calzada	42,86%	28	12
Águila culebrera	43,33%	30	13
Águila perdicera	20,00%	5	1
Águila real	59,68%	62	37
Aguilucho lagunero	34,62%	26	9
Alimoche	68,09%	47	32
Azor común	33,33%	9	3
Buitre leonado	39,17%	1090	427
Busardo ratonero	18,52%	27	5
Cernícalo vulgar	70,91%	55	39
Chova piquirroja	68,00%	25	17
Cormorán grande	100,00%	12	12
Corneja negra	83,44%	151	126

Cuervo	100,00%	5	5
Grulla común	11,09%	1488	165
Milano negro	60,71%	28	17
Milano real	59,72%	72	43

Tabla19. Indicador de riesgo de especies con altos porcentajes de vuelos a altura 2

Si, además de valorar el porcentaje de vuelos a nivel 2 que tienen las especies, consideramos el número de avistamientos totales de cada especie sobre el área de estudio se obtiene un estimador del riesgo potencial, incluido en la Tabla 19.

Si, además de valorar el porcentaje de vuelos a nivel 2 que tienen las especies, consideramos el número de avistamientos totales de cada especie sobre el área de estudio se obtiene un estimador del riesgo potencial, incluido en la Tabla 8. Este indicador, nos aporta un valor más efectivo del riesgo por vuelos a altura 2, ya que no solo tiene en cuenta el porcentaje de vuelos a altura de riesgo sino que establece un indicador entre ese porcentaje según el número de observaciones totales realizadas para una determinada especie. Según estos valores, el valor más alto lo tiene el buitre leonado ya que, aun teniendo un 39,17 de todos los contactos con la especie a altura de mayor riesgo, el gran número de especies contactadas hace que el indicador de riesgo de colisión sea muy elevado, Dentro de las especies Catalogadas nos encontramos con la grulla, el milano real y el alimoche

En lo referente a la presencia de quirópteros en la zona de estudio se han detectado ocho (5) especies de quirópteros: el Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el Murciélago montañero (*Hypsugo savii*), el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), el Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*). En el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas no hay ninguna especie Catalogada. En el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas todas las especies se encuentran consideradas de *interés especial*: el Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el Murciélago montañero (*Hypsugo savii*), el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), el Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*).

Valoración del impacto

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Muy sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	6		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	SEVERO		

Tabla. 20 Valoración del impacto sobre la fauna

DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación del parque eólico "ODON DE BUEN II" y los parques objeto de estudio y líneas de evacuación.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

Presencia y ubicación de los aerogeneradores

Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento y construcción de los caminos de acceso.

A continuación se analiza el impacto ocasionado por la presencia de los aerogeneradores:

Evaluación del impacto

En este apartado se ha realizado un análisis de la afección paisajística prevista para el parque eólico como consecuencia de la construcción y explotación del parque eólico "ODON DE BUEN II" 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 apoyos

Número de aerogeneradores y apoyos visibles

Porcentaje de aerogeneradores y apoyos visibles

Distancia al parque eólico y línea de evacuación

Tipo de paisaje afectado

Metodología

Determinación del área de estudio:

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al futuro parque eólico, 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	213.094 Hectáreas
NUMERO DE AEROGENERADORES ODON DE BUEN II	5
AEROGENERADORES RESTO DE PARQUES	160

Tabla. 21. Superficie del área de estudio

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:

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (20 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 150 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 (37,5 m, 75 m, 112,5 m y 150 m).

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 150 m. Así pues:

Altura desde la que se realiza el cálculo de visibilidad	Valor asignado
37,5 m	4
75 m	3
112,5 m	2
150 m	1

ALTURA 37,5		ALTURA 75		ALTURA 112,5		ALTURA 150	
Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA
0	179628	0	170210	0	163844	0	157693
1	3146	1	3564	1	3275	1	3705
2	2114	2	3128	2	2767	2	2302
3	2289	3	3616	3	3763	3	3787
4	3044	4	3942	4	4543	4	4630
5	22873	5	28635	5	34904	5	40978
	213094		213094		213094		213094

Tabla. 22. Cálculo del número de aerogeneradores visibles en función de la altura de los aerogeneradores de ODON DE BUEN II.

En la siguiente tabla se indican los valores de visibilidad para el conjunto de los parques:

ALTURA 37,5		ALTURA 75		ALTURA 112,5		ALTURA 150	
Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA	Nº VISIBLES	AREA
0	93217	0	82420	0	74704	0	68180
1	6816	1	4931	1	4007	1	3648
2	6871	2	5941	2	5605	2	5359
3	4929	3	3854	3	3174	3	2884
4	6042	4	4627	4	3822	4	3714
5	3484	5	3232	5	2721	5	2584
6	3413	6	3258	6	2464	6	2251
7	2864	7	2833	7	2350	7	2094
8	2566	8	2566	8	2181	8	1956
9	2399	9	2332	9	2142	9	1827
10	2401	10	2272	10	2306	10	1917
11	2132	11	2050	11	2110	11	1749
12	1969	12	1981	12	1900	12	1790
13	2134	13	2253	13	2060	13	1896

14	1797	14	2001	14	1905	14	1735
15	2735	15	4082	15	4923	15	4595
16	1776	16	2219	16	2508	16	2277
17	1554	17	2132	17	2902	17	3431
18	1305	18	1448	18	1619	18	1736
19	1384	19	2962	19	3760	19	4055
20	958	20	989	20	1300	20	1699
21	937	21	969	21	1011	21	1356
22	911	22	985	22	924	22	1063
23	871	23	902	23	855	23	1058
24	820	24	897	24	910	24	921
25	798	25	845	25	872	25	824
26	770	26	801	26	789	26	804
27	771	27	765	27	759	27	810
28	760	28	729	28	754	28	837
29	733	29	717	29	763	29	811
30	736	30	712	30	724	30	815
31	725	31	709	31	734	31	751
32	714	32	699	32	707	32	730
33	707	33	683	33	693	33	741
34	702	34	694	34	671	34	699
35	699	35	666	35	675	35	714
36	680	36	663	36	670	36	744
37	671	37	669	37	659	37	704
38	658	38	646	38	658	38	682
39	630	39	636	39	661	39	706
40	634	40	622	40	645	40	696
41	633	41	623	41	638	41	673
42	636	42	622	42	633	42	641
43	611	43	595	43	614	43	616
44	580	44	608	44	621	44	612
45	587	45	614	45	613	45	610
46	576	46	583	46	571	46	598
47	580	47	589	47	563	47	551
48	563	48	585	48	549	48	542
49	553	49	555	49	572	49	528
50	564	50	560	50	565	50	538
51	541	51	547	51	552	51	526
52	538	52	535	52	555	52	507
53	546	53	528	53	532	53	494
54	543	54	530	54	533	54	491
55	533	55	535	55	534	55	497

56	533	56	519	56	507	56	486
57	536	57	540	57	497	57	482
58	527	58	517	58	485	58	494
59	539	59	499	59	491	59	485
60	526	60	526	60	501	60	498
61	528	61	503	61	493	61	491
62	528	62	511	62	488	62	484
63	526	63	502	63	487	63	468
64	540	64	505	64	500	64	473
65	557	65	489	65	484	65	449
66	535	66	499	66	500	66	463
67	547	67	483	67	495	67	471
68	527	68	494	68	491	68	451
69	520	69	496	69	477	69	458
70	515	70	499	70	491	70	470
71	522	71	485	71	483	71	451
72	512	72	482	72	473	72	454
73	521	73	486	73	477	73	467
74	507	74	477	74	474	74	457
75	507	75	478	75	475	75	468
76	519	76	482	76	478	76	467
77	514	77	476	77	470	77	470
78	516	78	470	78	480	78	465
79	533	79	454	79	475	79	461
80	525	80	466	80	477	80	467
81	533	81	456	81	479	81	465
82	525	82	463	82	475	82	470
83	515	83	466	83	477	83	466
84	500	84	465	84	482	84	464
85	517	85	455	85	473	85	470
86	516	86	446	86	480	86	476
87	513	87	444	87	460	87	474
88	562	88	447	88	463	88	472
89	693	89	460	89	459	89	466
90	793	90	455	90	449	90	464
91	951	91	459	91	467	91	450
92	1122	92	455	92	460	92	439
93	1034	93	458	93	461	93	446
94	1146	94	472	94	472	94	450
95	808	95	495	95	468	95	461
96	728	96	493	96	463	96	466
97	579	97	514	97	476	97	459

98	442	98	528	98	474	98	459
99	438	99	531	99	497	99	468
100	352	100	568	100	496	100	460
101	289	101	541	101	498	101	461
102	350	102	538	102	508	102	472
103	286	103	538	103	507	103	494
104	256	104	535	104	510	104	490
105	259	105	572	105	499	105	487
106	230	106	566	106	491	106	498
107	188	107	584	107	502	107	497
108	188	108	598	108	500	108	499
109	192	109	626	109	503	109	504
110	193	110	655	110	503	110	485
111	189	111	655	111	518	111	515
112	177	112	859	112	534	112	515
113	171	113	863	113	520	113	532
114	159	114	813	114	517	114	497
115	161	115	754	115	549	115	505
116	156	116	707	116	561	116	495
117	156	117	711	117	615	117	521
118	152	118	615	118	616	118	544
119	150	119	617	119	565	119	555
120	150	120	524	120	560	120	625
121	149	121	573	121	503	121	586
122	141	122	572	122	538	122	557
123	143	123	579	123	528	123	533
124	143	124	556	124	513	124	495
125	134	125	556	125	523	125	479
126	134	126	479	126	525	126	486
127	133	127	344	127	555	127	467
128	132	128	274	128	518	128	461
129	133	129	230	129	532	129	448
130	128	130	209	130	507	130	452
131	123	131	198	131	496	131	475
132	123	132	198	132	546	132	476
133	123	133	187	133	691	133	481
134	121	134	182	134	703	134	493
135	120	135	168	135	648	135	515
136	118	136	160	136	711	136	505
137	120	137	154	137	734	137	512
138	108	138	153	138	827	138	547
139	109	139	146	139	786	139	527

140	110	140	145	140	683	140	532
141	109	141	147	141	621	141	589
142	102	142	146	142	658	142	639
143	109	143	143	143	665	143	680
144	108	144	147	144	705	144	865
145	115	145	138	145	435	145	1030
146	102	146	140	146	291	146	952
147	98	147	138	147	194	147	997
148	95	148	142	148	187	148	1023
149	103	149	143	149	175	149	1102
150	102	150	138	150	170	150	1152
151	96	151	136	151	184	151	1217
152	95	152	139	152	177	152	1092
153	98	153	134	153	169	153	589
154	95	154	131	154	166	154	309
155	88	155	135	155	176	155	249
156	86	156	132	156	175	156	252
157	77	157	140	157	167	157	214
158	80	158	140	158	160	158	217
159	77	159	142	159	151	159	239
160	75	160	138	160	150	160	227
161	81	161	141	161	150	161	211
162	78	162	134	162	146	162	208
163	70	163	142	163	139	163	208
164	65	164	137	164	143	164	208
165	73	165	133	165	136	165	202
166	72	166	127	166	141	166	183
167	83	167	136	167	139	167	180
168	89	168	140	168	138	168	179
169	106	169	136	169	139	169	168
170	90	170	139	170	138	170	172
171	84	171	137	171	140	171	165
172	71	172	132	172	137	172	151
173	63	173	128	173	135	173	154
174	58	174	121	174	133	174	153
175	69	175	117	175	127	175	146
176	62	176	117	176	131	176	143
177	67	177	124	177	127	177	142
178	59	178	123	178	127	178	140
179	46	179	123	179	136	179	136
180	42	180	112	180	135	180	141
181	46	181	101	181	137	181	134

182	44	182	100	182	136	182	130
183	28	183	108	183	139	183	133
184	22	184	107	184	136	184	126
185	25	185	96	185	127	185	123
186	25	186	87	186	118	186	127
187	19	187	87	187	117	187	131
188	16	188	95	188	122	188	125
189	13	189	105	189	118	189	119
190	12	190	86	190	113	190	125
191	12	191	79	191	114	191	118
192	12	192	84	192	119	192	123
193	14	193	77	193	117	193	119
194	12	194	74	194	121	194	126
195	11	195	80	195	133	195	123
196	12	196	67	196	129	196	118
197	11	197	67	197	125	197	119
198	11	198	82	198	127	198	121
199	10	199	68	199	114	199	124
200	7	200	55	200	123	200	120
201	8	201	51	201	118	201	124
202	6	202	48	202	117	202	118
203	8	203	52	203	125	203	114
204	7	204	57	204	124	204	112
205	5	205	53	205	115	205	113
206	7	206	48	206	113	206	123
207	6	207	40	207	109	207	119
208	6	208	35	208	106	208	122
209	6	209	35	209	98	209	118
210	7	210	39	210	96	210	121
211	4	211	38	211	87	211	131
212	4	212	33	212	86	212	119
213	6	213	33	213	84	213	114
214	5	214	35	214	85	214	111
215	3	215	35	215	75	215	105
216	5	216	39	216	81	216	111
217	4	217	34	217	88	217	107
218	3	218	38	218	83	218	103
219	3	219	35	219	84	219	105
220	3	220	24	220	81	220	111
221	4	221	25	221	80	221	112
222	2	222	37	222	90	222	120
223	2	223	34	223	71	223	117

224	0	224	23	224	75	224	127
225	0	225	25	225	70	225	120
226	0	226	20	226	66	226	125
229	0	227	22	227	59	227	135
	213094	228	14	228	65	228	133
		229	17	229	61	229	130
		230	13	230	65	230	122
		231	18	231	61	231	101
		232	10	232	58	232	98
		233	12	233	53	233	105
		234	11	234	49	234	103
		235	13	235	50	235	96
		236	13	236	45	236	80
		237	14	237	43	237	84
		238	16	238	46	238	81
		239	17	239	41	239	82
		240	10	240	33	240	93
		241	7	241	37	241	86
		242	10	242	34	242	90
		243	8	243	39	243	86
		244	8	244	37	244	74
		245	1	245	35	245	66
		246	0	246	37	246	59
			213094	247	43	247	61
				248	46	248	62
				249	32	249	72
				250	34	250	60
				251	27	251	65
				252	29	252	57
				253	20	253	57
				254	22	254	55
				255	18	255	57
				256	6	256	60
				257	4	257	65
				258	1	258	65
				259	1	259	66
					213094	260	78
						261	69
						262	55
						263	52
						264	49
						265	39

						266	16
						267	11
						268	9
						269	4
						270	1
							213094

Tabla. 23. Calculo del número de aerogeneradores visibles en función de la altura de los aerogeneradores para el conjunto de los parques eólicos.

		SUPERFICIE AFECTADA	SIN IMPACTO VISUAL	SUPERFICIE TOTAL
ALTURA 37,5 M y 7,5 APOYOS	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES Y APOYOS	119877	93217	213094
	VISIBILIDAD ODON DE BUEN 2	33467	179628	213094
	VISIBILIDAD TODOS SIN ODON DE BUEN 2	118744	94350	213094
ALTURA 75 M y 7,5 APOYOS	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	130675	82420	213094
	VISIBILIDAD ODON DE BUEN 2	42884	170210	213094
	VISIBILIDAD TODOS ODON DE BUEN 2	129740	83354	213094
ALTURA 112,5 M y 7,5 APOYOS	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	138390	74704	213094
	VISIBILIDAD ODON DE BUEN 2	49251	163844	213094
	VISIBILIDAD TODOS ODON DE BUEN 2	137626	75469	213094
ALTURA 150 M y 7,5 APOYOS	VISIBILIDAD TODOS LOS PARQUES	144914	68180	213094
	VISIBILIDAD ODON DE BUEN 2	55401	157693	213094
	VISIBILIDAD TODOS SIN ODON DE BUEN 2	144264	68830	213094

Tabla. 24. Calculo del número de aerogeneradores visibles en función de la altura de los aerogeneradores para el conjunto de los parques eólicos, para ODON DE BUEN II, y para el conjunto sin ODON DE BUEN II.

Resultado del análisis de cuencas visuales:

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se aplica la siguiente fórmula: Σ (valor asignado a la altura x valor del número de aerogeneradores visibles) De esta forma desde un mismo punto pueden verse 2 aerogeneradores a una altura de 37,5 m, en ese mismo punto seguir viéndose esos dos mismos aerogeneradores a una altura de 75 metros, pero se ve uno más a 112,5 m y cuatro a la altura de las aspas (150 m). El resultado para este punto sería: $(2 \times 4) + (2 \times 3) + (3 \times 2) + (4 \times 1) = 24$ siguiendo este procedimiento el valor máximo que

podemos llegar a alcanzar es de 180 $((10 \times 4) + (10 \times 3) + (10 \times 2) + (10 \times 1) = 150)$, siempre y cuando existiera algún punto sobre el que fueran visibles todos los aerogeneradores y para todas las alturas estimadas.

Distancia a los aerogeneradores:

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 10 Km de distancia respecto al parque eólico, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los aerogeneradores.

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

DISTANCIA A AEROGENERADOR	SUPERFICIE	VALOR
≤ 1000	768	5
1000-2500	2264	4
2500-5000	6893	3
5000-10000	25562	2
10000-20000	177606	1
Total	213.094	

Tabla. 25. Calculo de distancia de aerogeneradores visibles en función de la distancia al parque eólico ODON DE BUEN II.

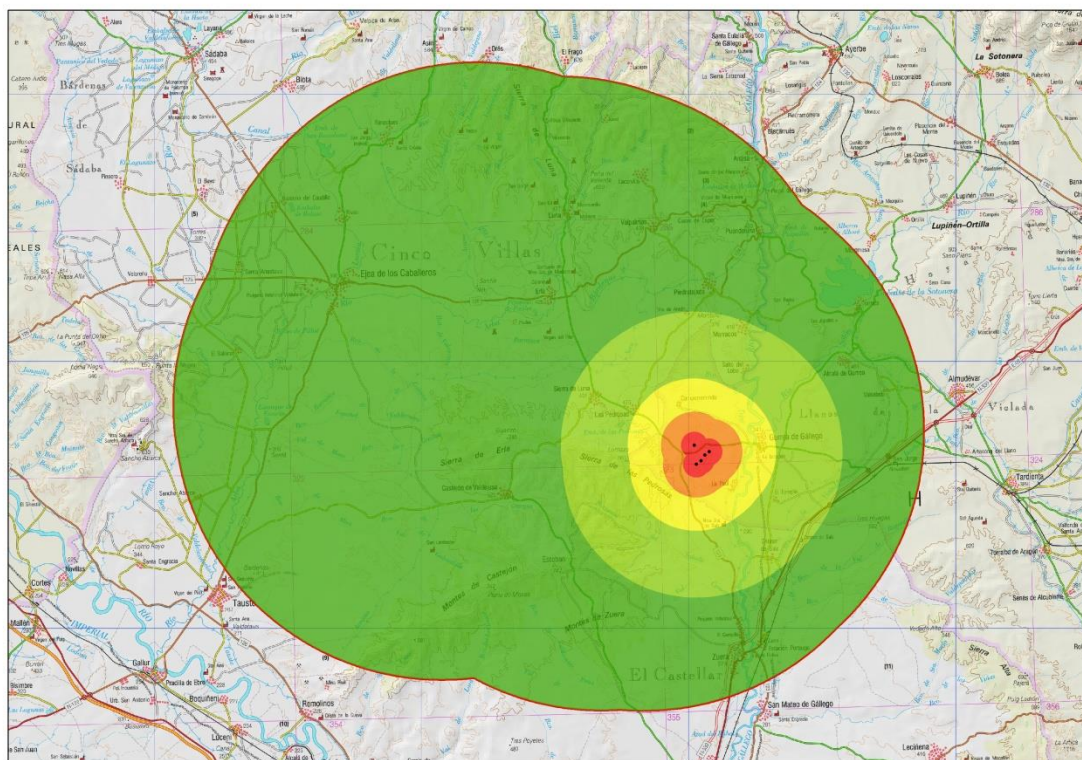


Imagen 15: Reclasificación de la distancia a los aerogeneradores en función de la distancia al parque eólico ODON DE BUEN II.

DISTANCIA A AEROGENERADORES TOTAL	SUPERFICIE	VALOR
≤1000	19897	5
1000-2500	22159	4
2500-5000	31421	3
5000-10000	59417	2
10000-20000	80200	1
Total	213.094	

Tabla. 26. Calculo de distancia de aerogeneradores visibles en función de la distancia al conjunto de parques eólicos.

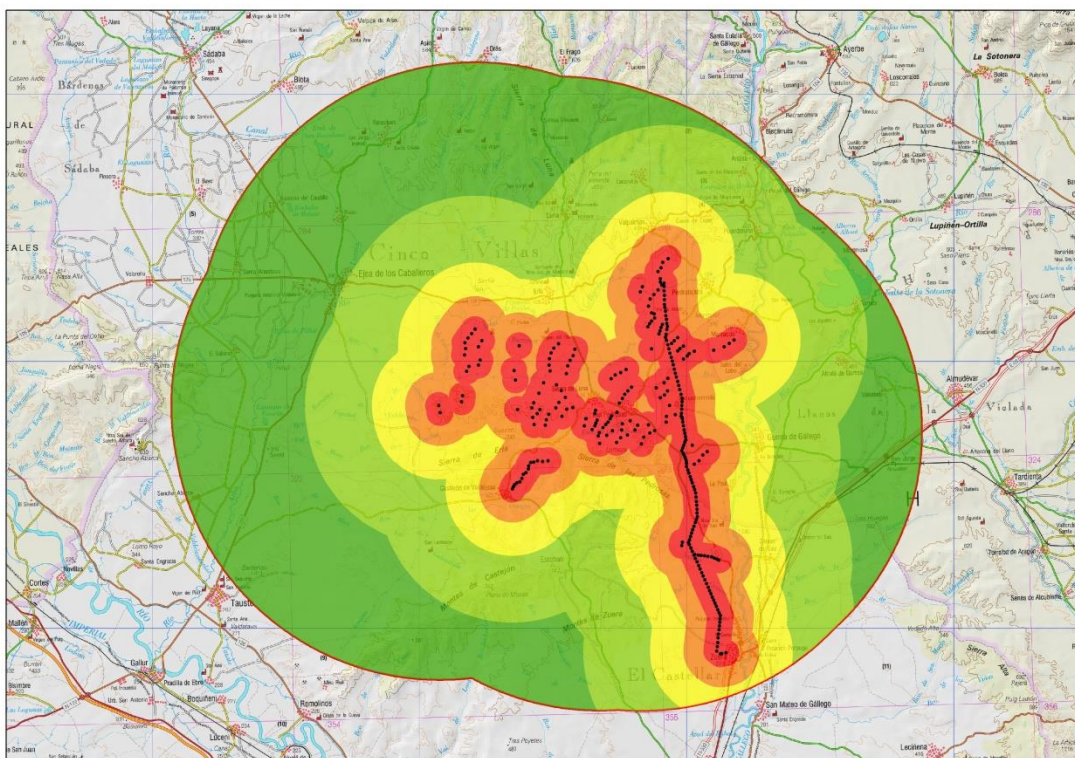


Imagen 16: Reclasificación de la distancia a los aerogeneradores en función de la distancia al conjunto de parques eólicos.

Paisaje afectado:

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta el futuro parque en un radio de 20 Km de los aerogeneradores. La clasificación se ha realizado partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa de vegetación 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 4 categorías distintas:

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor
Toda clase de cultivos, elementos antrópicos y agua	141692	1
Matorral subarbusivo	36141	2
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	3469	3
Forestal	31793	4
Total	213094	

Tabla. 27. clasificación de las comunidades vegetales.

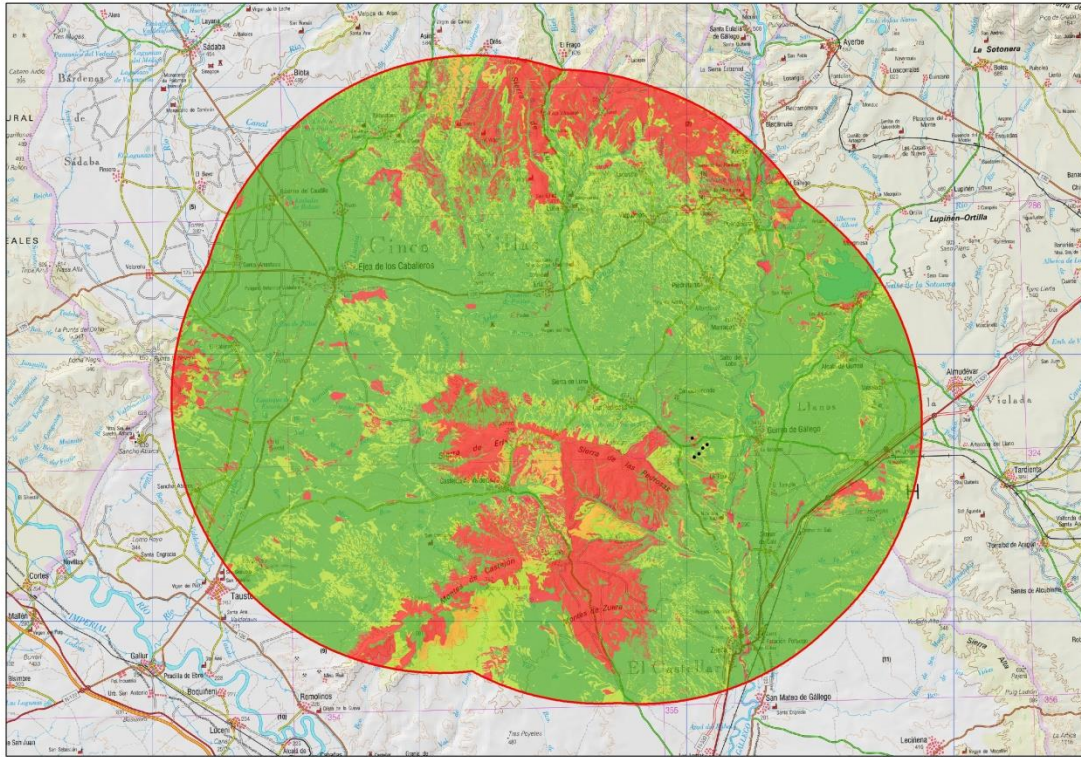


Imagen 17: Nivel de afectación a los tipos de paisaje del parque eólico ODON DE BUEN II.

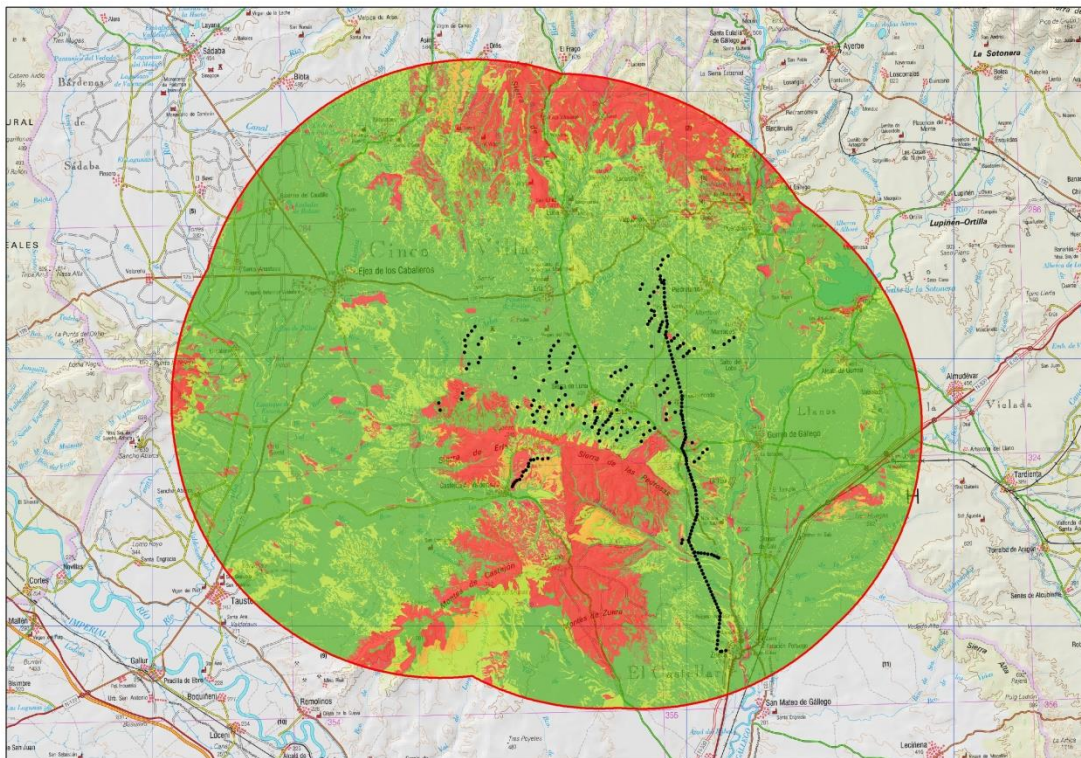


Imagen 18: Nivel de afectación a los tipos de paisaje del conjunto de parques eólicos y líneas eléctricas.

Valoración final del impacto

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

Para el cálculo de todos los aerogeneradores el impacto máximo que se podría obtener es de 31.400: 1570 (impacto visual máximo de los 280 elementos) x 5 (valor máximo de la distancia) x 4 (valor máximo del paisaje). Para el cálculo de ODON DE BUEN II el impacto máximo que se podría obtener es de 55.000: 2750 (impacto visual máximo de los 275 aerogeneradores) x 5 (valor máximo de la distancia) x 4 (valor máximo del paisaje). Y así sucesivamente.

Atendiendo a este valor máximo establecemos el siguiente criterio de valoración para el impacto paisajístico de la futura instalación tomando como criterio al parque eólico ODON DE BUEN 2:

VALOR OBTENIDO EN EL CÁLCULO	VALOR DEL IMPACTO	SUPERFICIE AFECTADA	% SUPERFICIE AFECTADA SOBRE EL ÁREA DE ESTUDIO
0	NULO	157677	73,99
0-1000	BAJO	55417	26,01
1000-2500	MEDIO	0	0,00
2500-5000	ALTO	0	0,00
>5000	CRÍTICO	0	0,00
		213.094	100

Tabla. 28. Valoración del impacto final para el parque eólico ODON DE BUEN II.



Imagen 19: Mapa final de impacto Paisajístico del parque eólico Odon de Buen II.

Atendiendo a este valor máximo establecemos el siguiente criterio de valoración para el impacto paisajístico de la futura instalación tomando como criterio al parque eólico todos los parques y líneas eléctricas:

VALOR OBTENIDO EN EL CÁLCULO	VALOR DEL IMPACTO	SUPERFICIE AFECTADA	% SUPERFICIE AFECTADA SOBRE EL ÁREA DE ESTUDIO
0	NULO	68162	31,99
0-1000	BAJO	81517	38,25
1000-2500	MEDIO	33021	15,50
2500-5000	ALTO	22539	10,58
>5000	CRÍTICO	7855	3,69
		213.094	100

Tabla. 29. Valoración del impacto final para el conjunto de los parques eólicos.

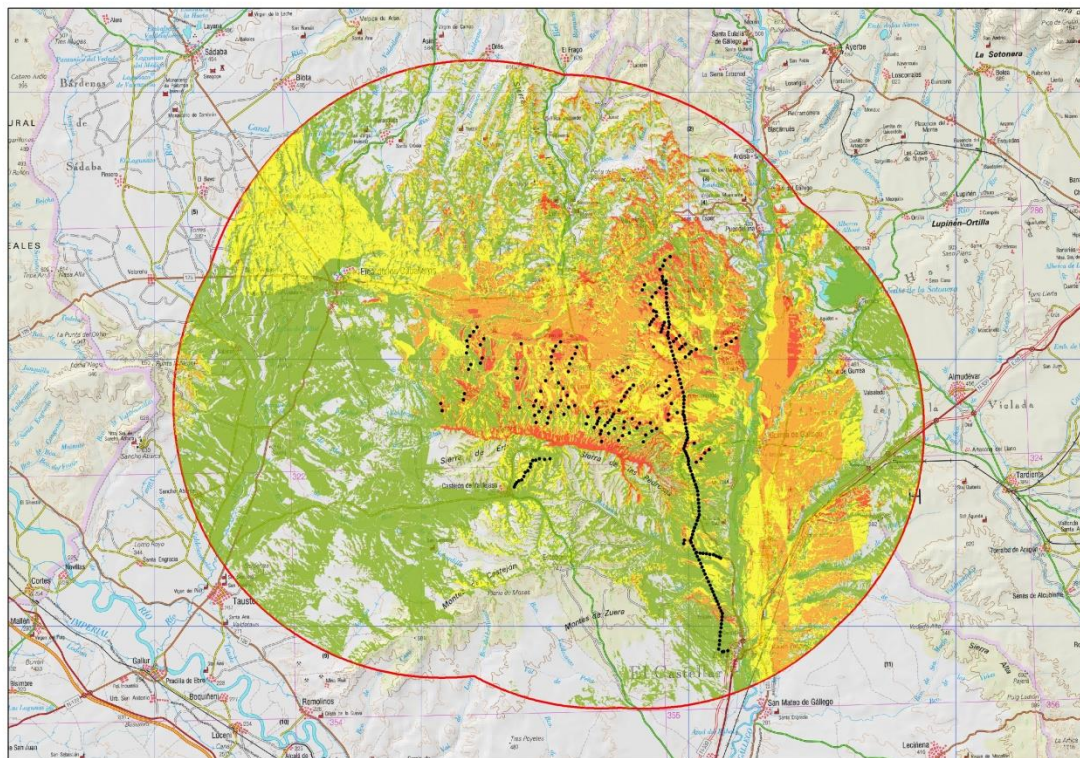


Imagen 20: Mapa final de impacto Paisajístico para el conjunto de parques eólicos.

Analizando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje del parque objeto de estudio es Moderado ya que la superficie afectada catalogada como impacto crítico alto y medio es de 0 hectáreas. Si sumamos los efectos sinérgicos producidos por la presencia de los parques eólicos, se constata un incremento de las superficies afectadas con impacto valorados entre el Medio, alto y Crítico, afectando críticamente al área en una superficie de 7.855 hectáreas, lo que supone el 3,69% del total de la superficie afectada, y como impacto alto una superficie de 22.539 hectáreas, lo que supone el 10,58 % del total de la superficie afectada y como impacto medio alto una superficie de 33.021 hectáreas, lo que supone el 15,50% del total de la superficie afectada, catalogada como SEVERO.

Valoración del impacto

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable

INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Muy sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Sí,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	6		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	SEVERO		

Tabla. 30. Valoración del impacto sobre la pérdida de calidad del paisaje

DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE MEDIO EL RUIDO

DESCRIPCIÓN

El aumento en los niveles de ruido ambiental del entorno próximo a la zona de actuación, lo cual, puede resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona como para los propios trabajadores.

La zona de estudio tiene originalmente unos niveles de ruidos medios en db(a) característicos de zonas despobladas y que quedan comprendidos entre 35 y 41 Db(A)

Durante la explotación de los parques eólicos se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia de la acción de los aerogeneradores.

El origen de este ruido es doble: mecánico y aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, mientras que el ruido aerodinámico es el producido por el movimiento de las palas.

Con las maquinas en funcionamiento a 200 m se registran niveles medios de ruidos comprendidos entre 58 y 60 dB(A) que están por debajo de los niveles admitidos en zonas industriales urbanas que se estiman en 65 dB(A) día. Por otra parte, no es previsible que las emisiones sonoras alcancen niveles que puedan generar molestias significativas en la población, ya que los trabajos previstos se sitúan a una distancia de entre 2 y 8 km del núcleo urbano de Sierra de Luna.

Por su parte en la fase de funcionamiento, tal y como queda reflejado en el estudio acústico realizado específicamente para el parque eólico "ODON DE BUEN II" (Anejo 3 del presente documento), todas las áreas acústicas residenciales que se encuentren a una distancia superior a 1,5 km, estarán expuestas a niveles de ruido inferiores al valor límite aplicable a áreas residenciales en periodo noche recogidos en la legislación 7/2010, 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Núcleo de población	Nivel de ruido esperado	Valor límite	Cumplimiento
Gurrea de Gállego	<25 dB (A)	≤48 dB (A)	CUMPLE
Erla	<25 dB (A)	≤48 dB (A)	CUMPLE
Luna	<25 dB (A)	≤48 dB (A)	CUMPLE
Castejón de Valdejasa	<25 dB (A)	≤48 dB (A)	CUMPLE
Sierra de Luna	<30 dB (A)	≤48 dB (A)	CUMPLE
Las Pedrosas	<25 dB (A)	≤48 dB (A)	CUMPLE

Fuente: Estudio acústico del parque eólico "ODON DE BUEN II"

En la siguiente tabla se detalla el nivel de ruido medido en DB y las distancias calculadas para dicho nivel en la zona de estudio, de estos datos se desprende que en las poblaciones no se superaran los niveles de ruido recogidos en el decreto 7/2010, 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

ODON DE BUEN II			
NIVEL RUIDO SEGÚN EIA EN dB (A)	DISTANCIAS CALCULADAS	TODOS LOS PARQUES	ODON DE BUEN II
<25	>3500 m	165568	207776
25-30	2700-3500	9551	1880
30-35	2000-2700	8385	1316
35-40	1100-2000	12093	1247
40-45	750-1100	5623	357
45-50	400-750	6162	317
50-55	200-400	3806	140
55-60	50-200	1781	59
60-65	25-50	94	3
>65	0-25	31	1

En el estudio de ruido realizado para la totalidad de los parques existentes y proyectados, se ha constatado que en ningún caso se superarán los objetivos de calidad acústica para los distintos usos, resultando compatible con la legislación ambiental de aplicación. El impacto se considera compatible.

10.2 Valoración del impacto

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	reversible
INTENSIDAD	Notable	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Simple	MANIFESTACIÓN	Discontinuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	no		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	3		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	Moderado		

Tabla.31. Valoración del impacto sobre el incremento del nivel de ruido.

DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE MEDIO SOCIOECONÓMICO

EVALUACIÓN DEL IMPACTO

El marco representativo para el estudio de los factores socioeconómicos que componen este medio, se ha tomado como referencia el municipio de Luna (Zaragoza) ya que es donde se ubicarán las principales infraestructuras del parque eólico.

El municipio de Luna pertenece a la Comarca de las Cinco Villas y se localiza en la parte norte de la provincia de Zaragoza. Tiene una superficie municipal de 308,9, km² y una población de 756 habitantes (padrón municipal 2015), por lo que cuenta con una densidad aproximada de 2,5 hab/km².

DEMOGRAFÍA

El municipio de Gurrea de Gállego, con un altitud de 400 metros sobre el nivel del mar, tiene una superficie de 129 km², siendo su densidad de población de 9 hab/ km². Comprende en su término también los pueblos de El Temple y La Paúl. Limita con los municipios de oscenses de Lupiñén-Ortilla (exclave de Castillo de San Pedro), Alcalá de Gurrea y Almudévar; y con los zaragozanos de Leciñena, Luna, Marracos, Las Pedrosas y Zuera. Los principales cultivos son los cereales, entre ellos la cebada, trigo, maíz y la alfalfa entre los forrajes. Otros de menor importancia son almendras, vid, frutales y olivos. En total el Término Municipal de Gurrea comprende 18.000 Ha. de las que 4.604 son de regadío y 14.396 de secano. El municipio de Gurrea de Gállego, cuenta con varios polígonos industriales, teniendo las empresas una serie de características que hace que tengan gran importancia para el pueblo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO

El impacto previsto de este proyecto sobre el empleo y las actividades económicas de la comarca, se valora como POSITIVO, tanto en la fase de obras como en la fase de explotación., esto es debido, no solo a los empleos directos previstos, sino también por el aumento del sector servicios, los empleos indirectos y los pagos del uso de suelo por los aerogeneradores y los apoyos de la línea de evacuación. También tiene un efecto positivo sobre la producción de energía eléctrica sin emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que contribuye a la consecución de los objetivos de cumplimiento de los compromisos de la UE para el año 2020 sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además el carácter móvil de las instalaciones por otro lado permite recuperar totalmente la zona tras su desmantelamiento, a la vez que su presencia es compatible con otros usos del suelo (agrícola, forestal...). Por otro lado, los parques eólicos se construyen con gran rapidez (unos 8-10 meses) y no producen residuos de difícil tratamiento.

En cualquier caso, los efectos **POSITIVOS** más destacables derivados de la instalación de parques eólicos y resto de infraestructuras asociadas (SET, caminos de acceso, red eléctrica interna, línea de evacuación) inciden principalmente en el desarrollo productivo, económico y demográfico, así como en la creación de puestos de trabajo, no sólo en los municipios donde se ubican las instalaciones sino a nivel regional, contribuyendo también de forma importante al equilibrio

entre zonas de desigual desarrollo. Se esperan efectos positivos en el medio socioeconómico de la zona en los siguientes aspectos:

La Producción: Aumenta la necesidad de equipos y materiales, tanto para la construcción como para el mantenimiento de los parques, línea y subestaciones. Por lo que un nuevo parque eólico en la zona tendrá un efecto sinérgico **POSITIVO** sobre la producción, tanto a nivel local como a nivel regional.

El Empleo: El impacto sinérgico sobre el empleo es claramente positivo, debido tanto a los empleos directos, como a los indirectos derivados del aumento de actividad y del nivel de vida de la zona.

La economía: La instalación de un parque eólico en un municipio redundará de manera sobresaliente en el aumento de los ingresos de las arcas públicas, y de algunos de sus vecinos, a los que se les afectan sus terrenos con las diversas infraestructuras del parque. Esto redundará en una mejora de la economía de la zona, por lo que supone un impacto sinérgico **POSITIVO**.

La demografía: Al igual que ha sucedido en otras zonas donde se han implantado parques eólicos, es de prever que la actuación supondrá una importante reactivación demográfica en toda la comarca. . El impacto generado sobre la demografía se considera **POSITIVO**.

La agricultura: Al igual que sucede en muchas otras áreas rurales, la zona de estudio se resiente ante el implacable retroceso del sector agrícola motivado por la emigración generalizada, la baja rentabilidad de las explotaciones y el despoblamiento general del campo y zonas rurales, aunque en esta zona la producción agrícola se mantiene moderadamente. Los ingresos privados derivados del alquiler de los terrenos ayudarían al sostenimiento de las rentas agrarias. Esto redundaría de forma indirecta en el mantenimiento y continuidad del poblamiento rural, y por lo tanto, al mantenimiento de las actividades agropecuarias tradicionales en el futuro. Este impacto se considera **POSITIVO**

Infraestructuras: El beneficio en este caso viene dado por una doble vía: por una parte mejorará la red de transporte eléctrico y la infraestructura rural gracias a la construcción y mejora de caminos; y por otra parte, los propios ayuntamientos, gracias a los aportes económicos percibidos por la instalación de nuevos parques eólicos en sus términos municipales pueden promover mejoras en el casco urbano

o en la red de carreteras. La existencia de una red de transporte de electricidad puede ser un incentivo en algunos casos para la instalación de nuevas empresas en los municipios afectados. Estas empresas a su vez atraerían capital humano y tecnológico, aumentarían la producción regional, el empleo; contribuyendo además a la vertebración del territorio y al sostenimiento de la población. Por todo esto se considera que el impacto sobre las infraestructuras de la zona será **POSITIVO**.

Mobiliario urbano e instalaciones municipales: Los nuevos ingresos percibidos supondrán una gran inyección para las arcas municipales permitiendo mejoras dentro del núcleo urbano, tales como acondicionamiento de calles, mejora de la red de saneamiento e infraestructuras, construcción y mejora de equipamientos urbanos (bibliotecas, casas de cultura, centros de salud, polideportivos, residencia de ancianos), construcción de áreas recreativas, restauración de bienes del patrimonio histórico-artístico, etc. Este impacto se considera **POSITIVO**.

Bienestar social: Los beneficios generados debido a la instalación de un parque eólico se traducen entre otras cosas, en libros gratuitos para los alumnos de enseñanza obligatoria, becas para universitarios, viajes subvencionados al extranjero, etc por lo que estas ayudas podrían ser extrapolables a estos términos municipales, por lo tanto este impacto se considera **POSITIVO**.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita anteriormente:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Positivo	REVERSIBILIDAD	reversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Regular
SISTEMA ACTIVO	Muy sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO			
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	POSITIVO		

Tabla. 32. Valoración del impacto sobre la socioeconómica.

VALORACIÓN FINAL DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS

Una vez identificadas las distintas acciones inherentes a la actuación, susceptibles de producir impactos, se incluye una matriz de identificación de afecciones ambientales donde se relacionan dichas acciones con los distintos factores del medio sobre los que pueden actuar

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS										
		BIODIVERSIDAD		AVIFAUNA Y QUIROPTEROS			PAISAJE	RUIDO	SOCIO-ECONOMIA	
	Actividades con incidencia ambiental	Pérdida de biodiversidad	Alteración de biodiversidad	Nidificación rapaces	Efecto barrera	Colisiones	Alteración visual			
FASE CONSTRUCCIÓN	OBRAS	Yellow	Yellow							
FASE EXPLOTACIÓN	PRESENCIA AEROGENERADORES	Yellow	Yellow	Orange	Yellow	Orange	Orange	Yellow	Blue	
	FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES				Yellow	Orange	Orange	Yellow	Blue	

Tabla 33. Matriz de identificación de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos.

Green	Impacto compatible
Yellow	Impacto moderado
Orange	Impacto severo
Red	Impacto crítico
Blue	Impacto positivo

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Con el fin de reducir al mínimo la incidencia ambiental del proyecto, se presentan a continuación el siguiente conjunto de medidas protectoras y correctoras.

Gran parte de las afecciones analizadas en el epígrafe "Valoración de los impactos potenciales acumulativos y sinérgicos sobre los distintos factores ambientales", requieren de medidas de corrección ambiental. Así, en este punto se describen las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos de la actuación.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Las medidas complementarias son aquellas que en cada caso deben aplicarse con carácter adicional para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección mayor.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y DE LAS ZONAS NATURALES

El principal impacto se produce por las pérdidas de hábitat utilizable para la reproducción, alimentación y refugio debido a la ocupación de terrenos por las infraestructuras permanentes del parque eólico. La limitación del tránsito de los vehículos encargados del mantenimiento del parque eólico por los viales evitar la alteración o destrucción de superficies fuera de sus calzadas, las cuales pueden ser aprovechables por la fauna para completar su ciclo vital.

Al inicio de las obras se definirán, delimitarán y señalarán las áreas estrictamente necesarias a desbrozar, con el fin de que la afección a la vegetación se restrinja a la superficie de ocupación.

La primera acción a acometer será, delimitar y construir el vial de servidumbre al parque eólico, de forma que el trazado sirva de vía única en el trasiego de maquinaria y personal a lo largo de la zona de obras, evitándose la circulación por el resto del área.

Se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante.

Todas las zonas alteradas deberán ser restauradas de acuerdo a un plan de restauración que pretende la recuperación de la cubierta vegetal similar a la original y adecuada a los nuevos sustratos creados. Este plan se ejecutará en el marco del Programa de Seguimiento y Control.

En la siguiente tabla se valora el impacto después de la aplicación de las medidas correctoras:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	reversible
INTENSIDAD	Notable	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Periódico
SISTEMA ACTIVO	sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	5		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	MODERADO		

Tabla. 34 Valoración de impacto respecto a la protección de la pérdida de biodiversidad y de las zonas naturales tras la aplicación de medidas correctoras

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y FRAGMENTACIÓN DE LAS ZONAS NATURALES

En la siguiente tabla se valora el impacto después de la aplicación de las medidas correctoras:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	5		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	MODERADO		

Tabla. 35 Valoración de impacto respecto a la protección de la pérdida de biodiversidad y de las zonas naturales tras la aplicación de medidas correctoras

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN DE TERRITORIOS DE RAPACES Y AVIFAUNA CATALOGADA EN GENERAL.

Se realizara un estudio pormenorizado del seguimiento de rapaces previo al inicio de las obras así como a la posible nidificación de avifauna esteparia.

En la siguiente tabla se valora el impacto después de la aplicación de las medidas correctoras:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	5		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	Moderado		

Tabla. 36 Valoración de impacto respecto a la protección de la alteración de los territorios de aves catalogadas tras la aplicación de medidas correctoras.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE AL EFECTO BARRERA

Es previsible que el enlace de todos los parques eólicos incluidos en el estudio suponga un efecto barrera para la avifauna, y dado que si no hay pasos intermedios muchas aves se verán obligadas a atravesar la alineación y el riesgo de colisión será elevado. Una vez analizada la separación entre aerogeneradores y analizando la distribución del parque y con la separaciones mínimas que se plantean en el parque eólico y debido al relativamente poca utilización del área de estudio por parte de la avifauna.

Otra de las medidas establecidas en fase de proyectos se debe a la definición del conjunto de los parques eólicos proyectados, para los que se ha buscado maximizar el espacio entre aerogeneradores.

En la siguiente tabla se valora el impacto después de la aplicación de las medidas correctoras:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	5		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	MODERADO		

Tabla.37. Valoración del impacto sobre el efecto barrera tras la aplicación de medidas correctoras

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA MORTALIDAD POR COLISIÓN

Establecimiento de un Plan de Seguimiento y Vigilancia específico de la avifauna y quirópteros durante la fase de funcionamiento, de forma que se pueda determinar el impacto real y poder establecer así las medidas adecuadas.

Este plan debe de incluir como mínimo:

Determinación de la mortalidad de avifauna y quirópteros debida la presencia de las instalaciones.

Prestación especial de atención a la aparición de animales heridos, y en caso de encontrarlos, transporte adecuado y comunicación a Guardiero de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, concretamente a los Agentes de Protección de la Naturaleza (APN).

Quedará prohibido dentro del polígono de competencia del PE, el abandono de cadáveres de ganado o de animales domésticos. Para ello se llegará a un acuerdo o compromiso con la propiedad y ganaderos que explotan la zona de influencia del PE.

En la siguiente tabla se valora el impacto después de la aplicación de las medidas correctoras:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Muy sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	6		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	SEVERO		

Tabla. 38. Valoración del impacto sobre la mortalidad de colisión tras la aplicación de medidas correctoras

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN DEL PAISAJE

Con el objetivo de minimizar la afección paisajística, la señalización de los aerogeneradores se adecuará a lo indicado en la publicación de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) "Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos" en su versión más reciente. En función de la altura de los aerogeneradores, y con el fin de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje, aves y quirópteros, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A / Media C, además de luces de baja intensidad tipo B en la torre del aerogenerador, cuando se superen los 150 m de altura. No obstante, la decisión del tipo de balizamiento a instalar la determinará en última instancia de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Utilización de materiales propios de la zona en las operaciones de restauración.

Establecimiento de un plan de desmantelamiento del parque eólico previendo el momento en que éste dejará de ser funcional, y un plan y proyecto de restauración asociado a la desmantelación del parque.

En la siguiente tabla se valora el impacto después de la aplicación de las medidas correctoras:

CARACTERIZACIÓN DE LA INCIDENCIA ,			
SIGNO	Negativo	REVERSIBILIDAD	Irreversible
INTENSIDAD	Mínimo	RECUPERABILIDAD	Recuperable
INCIDENCIA	Directa	PERIODICIDAD	Irregular
SISTEMA ACTIVO	Muy sinérgico	MANIFESTACIÓN	Continuo
APARICIÓN	A medio plazo	EXTENSIÓN	Localizado
PERSISTENCIA	Permanente	SITUACIÓN	Próximo al origen
NECESIDAD DE MEDIDAS CORRECTORAS	Si,		
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	6		
JUICIO SOBRE EL IMPACTO	SEVERO		

Tabla. 39 Valoración del impacto sobre la alteración del paisaje tras la aplicación de medidas correctoras

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS FRENTE A LA ALTERACIÓN POR RUIDO

No se considera necesario la aplicación de medidas correctoras y protectoras más allá del correcto mantenimiento de los equipos para que el ruido de los mismos se mantenga dentro de los parámetros indicados por el fabricante de los aerogeneradores en lo que se refiere al parque eólico objeto de estudio.

**VALORACIÓN FINAL DE LOS IMPACTOS DESPUÉS DE APLICAR LAS MEDIDAS CORRECTORA
Y COMPENSATORIAS**

Una vez valoradas las medidas correctoras y compensatorias, se indica a continuación la valoración resultante de los mismos.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS										
		BIODIVERSIDAD		AVIFAUNA Y QUIROPTEROS			PAISAJE	RUIDO	SOCIO-ECONOMÍA	
Actividades con incidencia ambiental		Pérdida de biodiversidad	Alteración de biodiversidad	Nidificación rapaces	Efecto barrera	Colisiones	Alteración visual			
FASE CONSTRUCCIÓN	OBRAS	Yellow	Yellow							
FASE EXPLORACIÓN	PRESENCIA AEROGENERADORES	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Yellow	Blue	
	FUNCIONAMIENTO AEROGENERADORES				Yellow	Orange	Orange	Yellow	Blue	

Tabla 40. Matriz de identificación de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos.

Green	Impacto compatible
Yellow	Impacto moderado
Orange	Impacto severo
Red	Impacto crítico
Blue	Impacto positivo

EQUIPO REDACTOR

El presente estudio sinérgico ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar. En la redacción de la misma ha participado el siguiente equipo técnico:

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

Ana Belén Fernández Ros (Doctora en Veterinaria).

Zaragoza a 2 de julio de 2018

FFdo: Roberto Anton Agirre
D.N.I. 16023182-W
Biólogo colegiado nº-19104 ARN
Dirección Técnica de Proyectos

Anexo: CARTOGRAFÍA