



**INFORME FINAL DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA
Y QUIROPTEROS
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV.**

*TT.MM. DE BERBEGAL Y PERALTA DE ALCOFEA
(PROVINCIA DE HUESCA)*



La empresa ENERGÍAS RENOVABLES DE CILENE, S.L. con NIF- B87895926, con domicilio social: C/ General Lacy, 23, C.P. 28045, Madrid y con domicilio a efectos de notificaciones: C/ Coso 33, Planta 7ª, C.P. 50003, Zaragoza; presenta el siguiente informe de los trabajos de seguimiento de fauna que se han realizado durante los meses de noviembre de 2019 hasta marzo de 2021, para el desarrollo de los estudios previos del proyecto del parque eólico "Santa Cruz IV" situado en los términos municipales de Berbegal y Peralta de Alcofea, provincia de Huesca.

Realiza dicho Estudio de avifauna y quiropteros, la empresa "Argustec S.L." con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Ávila (España), C/ Antonio Veredas 1-1, CP 05004 - Tfno. (+34) 658 842 683 y e-mail: info@argustec.es

Mayo 2021

RESPONSABLE DEL INFORME

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



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

TÉCNICO REDACTOR

Pablo Monroy Martínez
DNI: 73.021.054 - X
Graduado en Ciencias Ambientales

TÉCNICO DE CAMPO

Pablo Monroy Martínez
DNI: 73.021.054 - X
Graduado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

1.	ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	1
1.1.	ANTECEDENTES	1
1.2.	OBJETIVOS.....	1
2.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3.	METODOLOGÍA.....	4
3.1.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1.1.	INVENTARIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES	4
3.1.2.	LUGARES DE IMPORTANCIA PARA AVES Y QUIRÓPTEROS.....	5
3.1.3.	CONSULTA A LA ADMINISTRACIÓN	6
3.2.	ESTUDIO DE AVIFAUNA y quiropteros. TOMA DE DATOS	6
3.2.1.	ESTUDIO DE AVIFAUNA	6
3.2.2.	ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS	12
3.2.3.	ZONAS IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS.....	16
3.3.	ANÁLISIS DE DATOS RECOPIADOS	17
3.3.1.	ANÁLISIS AVIFAUNA.....	17
3.3.2.	ANÁLISIS QUIROPTEROS.....	18
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1.	RESULTADOS DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	19
4.1.1.	INVENTARIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES	19
4.1.2.	LUGARES IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS	21
4.2.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROS.....	26
4.2.1.	ESTUDIO DE AVIFAUNA	26
4.2.2.	ZONAS IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA	55
4.2.3.	ESTUDIO DE QUIROPTEROS	60

4.2.4.	ZONAS IMPORTANTES PARA LOS QUIRÓPTEROS	67
5.	CONCLUSIONES.....	72
5.1.	ESTUDIO DE AVIFAUNA	72
5.2.	ESTUDIO DE QUIROPTEROS	75
5.3.	ZONAS IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS.....	75
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	77

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. CARTOGRAFÍA

ANEXO II. USO DEL ESPACIO AÉREO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de localización del área de estudio.	3
Figura 2.	Diagrama de la metodología a emplear para el estudio.....	7
Figura 3.	Puntos de observación y transectos del estudio de avifauna.....	12
Figura 4.	Puntos de escucha del estudio de quiropteros.....	15
Figura 5.	Ubicación de la Red Natural de Aragón respecto al área de estudio.	23
Figura 6.	Ámbito de protección y áreas críticas de las especies protegidas cercanas al ámbito de estudio.	24
Figura 7.	Otros espacios y zonificación de interés para la fauna cercanos al área de estudio.	25
Figura 8.	Intensidad de uso del espacio aereo del total de las aves observadas en el entorno de la zona de estudio.	50
Figura 9.	Intensidad de uso del espacio aereo del total de las aves observadas en altura conflictiva en el entorno de la zona de estudio.....	51
Figura 10.	Intensidad de uso del espacio aereo del total de la ganga ibérica en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.	52
Figura 11.	Intensidad de uso del espacio aereo del total del águila real en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.....	52
Figura 12.	Intensidad de uso del espacio aereo del total del alimoche en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.	53
Figura 13.	Intensidad de uso del espacio aereo del total del buitre leonado en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.	53
Figura 14.	Intensidad de uso del espacio aereo del total del milano negro en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.	54
Figura 15.	Intensidad de uso del espacio aereo del total del milano real en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.....	54
Figura 16.	Intensidad de uso del espacio aereo del total del cernícalo primilla en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.	55
Figura 17.	Puntos de agua.....	57
Figura 18.	Áreas con presencia de nidos.	58
Figura 19.	Puntos de agua.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Coordenadas UTM de los puntos de observación establecidos en el ámbito de estudio.....	8
Tabla 2.	Coordenadas del transecto establecido para el estudio de la avifauna.	10
Tabla 3.	Coordenadas UTM de los puntos de observación específicos establecidos en el ámbito de estudio.	12
Tabla 4.	Coordenadas de los puntos de escucha para el estudio de quiropteros.....	13
Tabla 5.	Localización de las observaciones de especies de interés. En rojo las cercanas (2 kilómetros alrededor) del PE.	37
Tabla 6.	Especies detectadas y abundancia.	38
Tabla 7.	Tipo de vuelo de las aves observadas en el ámbito de estudio.	41
Tabla 8.	Tipo de vuelo del total de las especies	44
Tabla 9.	Tasa de riesgo de las especies de aves con los aerogeneradores.	47
Tabla 10.	Puntos de agua localizados	55
Tabla 11.	Nidos localizados en el área de estudio	58
Tabla 12.	Inventario de quirópteros en el ámbito de estudio.....	66
Tabla 13.	Incidencia, atracción por luz blanca y comportamiento migrador de las especies de quirópteros con riesgo de colisión con los aerogeneradores.....	67
	*Comportamiento migrador. S: sedentario, MR: migración regional, LD: migración de larga distancia.....	67
Tabla 14.	Puntos de agua localizados	68

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Especies más abundantes.	38
Gráfica 2. Abundancia por familia.	40
Gráfica 3. Proporción del tipo de vuelo de las aves de un tamaño medio-grande.....	45
Gráfica 4. Direcciones de origen de las especies de aves observadas en el ámbito de estudio.	46
Gráfica 5. Direcciones de destino de las especies de aves observadas en el ámbito de estudio.	47
Gráfica 6. Distribución de las especies registradas.....	66

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Categorías de altura de vuelo en aerogeneradores.	10
Fotografía 2.	Detector de ultrasonidos ECHOMETER TOUCH 2	14
Fotografía 3.	Detector de ultrasonidos acoplado al smartphone	14
Fotografía 4.	Mochuelo europeo junto a su nido.	59
Fotografía 5.	Paridera con presencia de Mochuelo europeo.....	60
Fotografía 6.	Paridera potencial para colonias de quirópteros.....	71

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

1.1. ANTECEDENTES

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Los proyectos de parques eólicos situados en los términos municipales de Berbegal, Peralta de Alcofea y Sariñena, provincia de Huesca, sin duda alguna, suponen una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro.

Uno de los principales impactos de la instalación de parques eólicos y sus infraestructuras anexas es su afección sobre la fauna terrestre. Los impactos más frecuentes son la pérdida de hábitats y la mortalidad por colisión con los aerogeneradores, entre otros. Por esta razón, para evaluar y reducir la incidencia de los impactos de las infraestructuras proyectadas se debe realizar un estudio de la fauna potencialmente afectada por el parque eólico proyectado.

1.2. OBJETIVOS

El presente informe de seguimiento de fauna se ha realizado para el conjunto de los proyectos de parques eólicos (PPEE) "Santa Cruz I Ampliación", "San Isidro II", "Santa Cruz III" y "Santa Cruz IV".

Se ha realizado un estudio de avifauna y quirópteros durante los meses de noviembre de 2019 a marzo de 2021, cuyos resultados se muestran en el presente documento. Los principales objetivos de este trabajo son:

- Obtener un listado de especies de aves presentes en el área y abundancia, con indicación de su estado de conservación, fenología (sedentarias, nidificantes, invernantes y en paso), mediante la realización del trabajo de campo.
- Localizar los puntos habituales de paso en las zonas prospectadas con indicación de la altura de vuelo.
- Identificar los tipos de vuelo habituales de las zonas de influencia (campeo, descanso, dormideros, nidificación, migración, etc.).

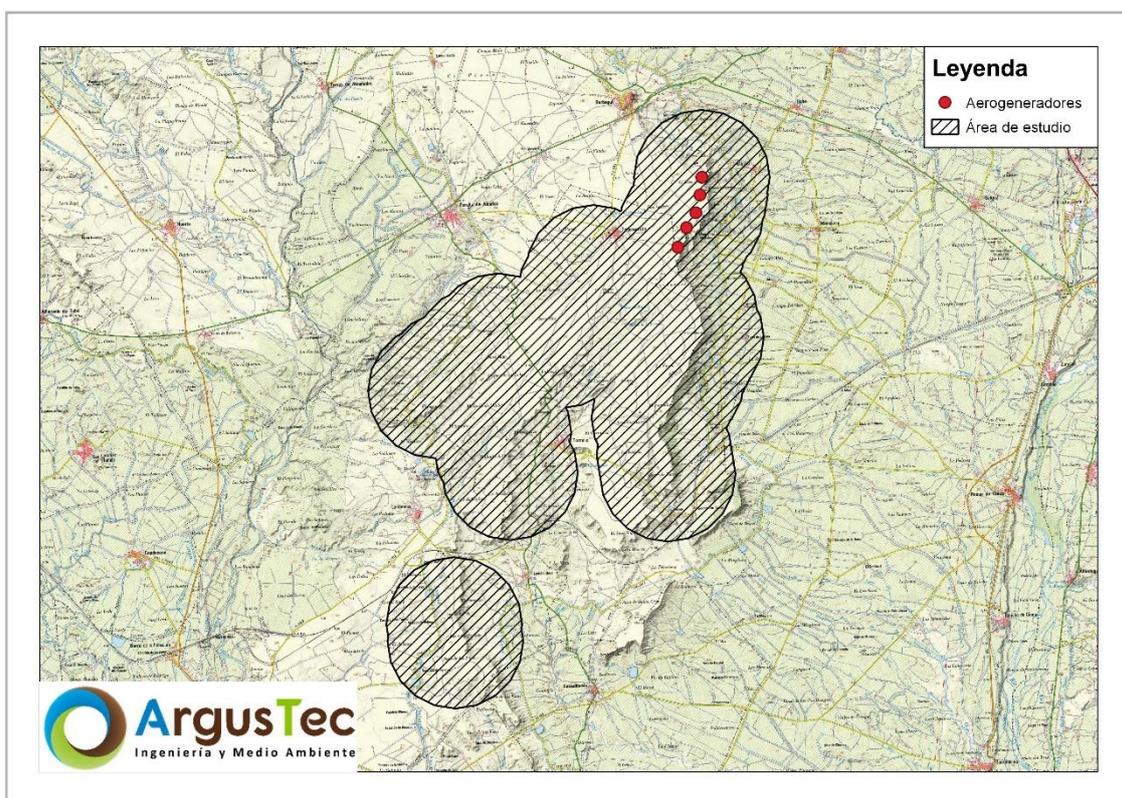
-
- Definir las zonas de riesgo para aves, respecto a la ubicación prevista para el PE.
 - Determinar la existencia de lugares de interés para la fauna, tales como masas de agua, nidificaciones, construcciones o puntos de alimentación para las aves necrófagas.
 - Valorar, en su caso, los posibles efectos del futuro parque eólico sobre la avifauna y quirópteros en los espacios Red Natura 2000 cercanos al ámbito de estudio.
 - Generar un listado de especies de quirópteros presentes en el área y abundancia, con indicación de su estado de conservación, fenología y riesgo de sufrir accidente.
 - Detectar las colonias y refugios de murciélagos (especies, tamaño y localización).

Así mismo, mediante el análisis de todos los datos anteriormente señalados, se marca como objetivo final la obtención de una visión detallada y global de la fauna presente en la zona estudiada y con ello asesorar e intervenir en el diseño y emplazamiento del proyecto eólico para reducir el riesgo y compatibilizar el proyecto con la vida silvestre.

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en las comarcas denominadas como Los Monegros y Somontano de Barbastro, en los términos municipales de Berbegal, Peralta de Alcofea y Sariñena, provincia de Huesca.

Figura 1. Mapa de localización del área de estudio.



La zona de estudio es de vocación agrícola. Teniendo en cuenta la cobertura vegetal actual, que determina los principales biotopos en la zona, se diferencian diversos tipos de medios que implican la aparición de múltiples especies de aves y el uso del espacio de las mismas. Existen las siguientes unidades de vegetación y usos del suelo en la zona de implantación del proyecto:

- Cultivos y terrenos agrícolas, especialmente de secano. Este medio es usado por la avifauna como zona de campeo. Y en el caso de aves esteparias como zona de refugio y alimentación.
- Matorral esclerófilo. Este medio es utilizado por la avifauna como zona de alimentación y refugio.

- Bosques mediterráneos de encina. Al igual que el anterior estos hábitats son utilizados por la fauna como zona de alimentación y refugio.

3. METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología empleada para el desarrollo del presente documento, que se basa en dos líneas de trabajo principales ordenadas en el tiempo: Primeramente se ha realizado una recopilación bibliográfica para obtener una visión general de las especies de aves y quirópteros presentes en la zona de estudio, tras lo cual se han analizado y valorado todos los datos obtenidos en campo de modo analítico y estadístico, para así evaluar todos los aspectos de biodiversidad y uso del espacio relacionados con los datos recopilados.

El análisis específico de los resultados del estudio de avifauna y quirópteros llevado a cabo, corresponde al periodo de noviembre de 2019 a marzo de 2021.

3.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Atendiendo a cualquier trabajo de investigación y/o prospección a realizar como el que se desarrolla en el presente documento, el paso previo que se debe realizar es una detallada revisión bibliográfica, la cual permite obtener un conocimiento previo de la información a manejar y ayuda a identificar los conocimientos previos del tema a estudiar, así como la información inédita o desconocida.

Esta información ha sido completada con los resultados del trabajo de campo del estudio de avifauna y quirópteros.

3.1.1. INVENTARIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 10 km entorno a las infraestructuras proyectadas. Para ello, se han tenido en cuenta las siguientes cuadrículas: 30TYM32, 30TYM33, 30TYM34, 30TYM35, 30TYM42, 30TYM43, 30TYM44, 30TYM45, 31TBG52, 31TBG53, 31TBG54, 31TBG55, 31TBG63, 31TBG64 y 31TBG65. Se han utilizado principalmente dos fuentes de información: Inventario Español de Especies

Terrestres, así como los Libros y Listas Rojas existentes para ambos grupos animales (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

3.1.2. LUGARES DE IMPORTANCIA PARA AVES Y QUIRÓPTEROS

En este apartado se ha realizado una búsqueda e identificación de lugares importantes para la fauna en el ámbito de estudio mediante revisión bibliográfica y cartográfica. Para ello se ha empleado la cartografía oficial extraída del MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España) y del IDE Aragón (Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón. Gobierno de Aragón).

Se ha chequeado una búsqueda de información de los Espacios Naturales integrados en la Red Natural de Aragón en el ámbito de estudio.

- No aparece ninguno de estos espacios en un radio de 15 kilómetros de las infraestructuras proyectadas.

Se ha realizado una búsqueda de los lugares pertenecientes a la Red Natura en el ámbito de estudio:

- ZEPA "Laguna de Sariñena y Villanueva de Sigena y Balsa de la Estación" ES0000294,
- ZEC "Ríos Cinca y Alcanadre" ES2410073
- ZEC "Yesos de Barbastro" ES2410074.

Otros espacios integrados dentro de la Red Natural de Aragón:

- Humedal "La Laguneta"
- Humedal "Laguna de Sariñena"

Planes de gestión de especies protegidas:

- Áreas críticas y ámbito de protección del **Plan de Conservación de hábitat del Cernícalo primilla** (*Falco naumanni*).

Por último, se realiza una búsqueda de otros espacios y zonificación de interés para la avifauna y/o quirópteros:

- IBA "Bajo Alcanadre - Serreta de Tramaced"
- IBA "Laguna de Sariñena y Balsa de La Estación"
- IBA "Sotos de los Ríos Cinca, Alcanadre y Segre"
- IBA "Arrozales del Cinca Medio"
- Zonas de protección ZPAEN2 de alimentación de aves necrófagas
- Zonas de protección para la avifauna en aplicación del Real Decreto 1432/2008

3.1.3. CONSULTA A LA ADMINISTRACIÓN

Se solicitó al Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón información de la flora, fauna y espacios naturales ubicados en el ámbito de estudio para la realización de los trabajos.

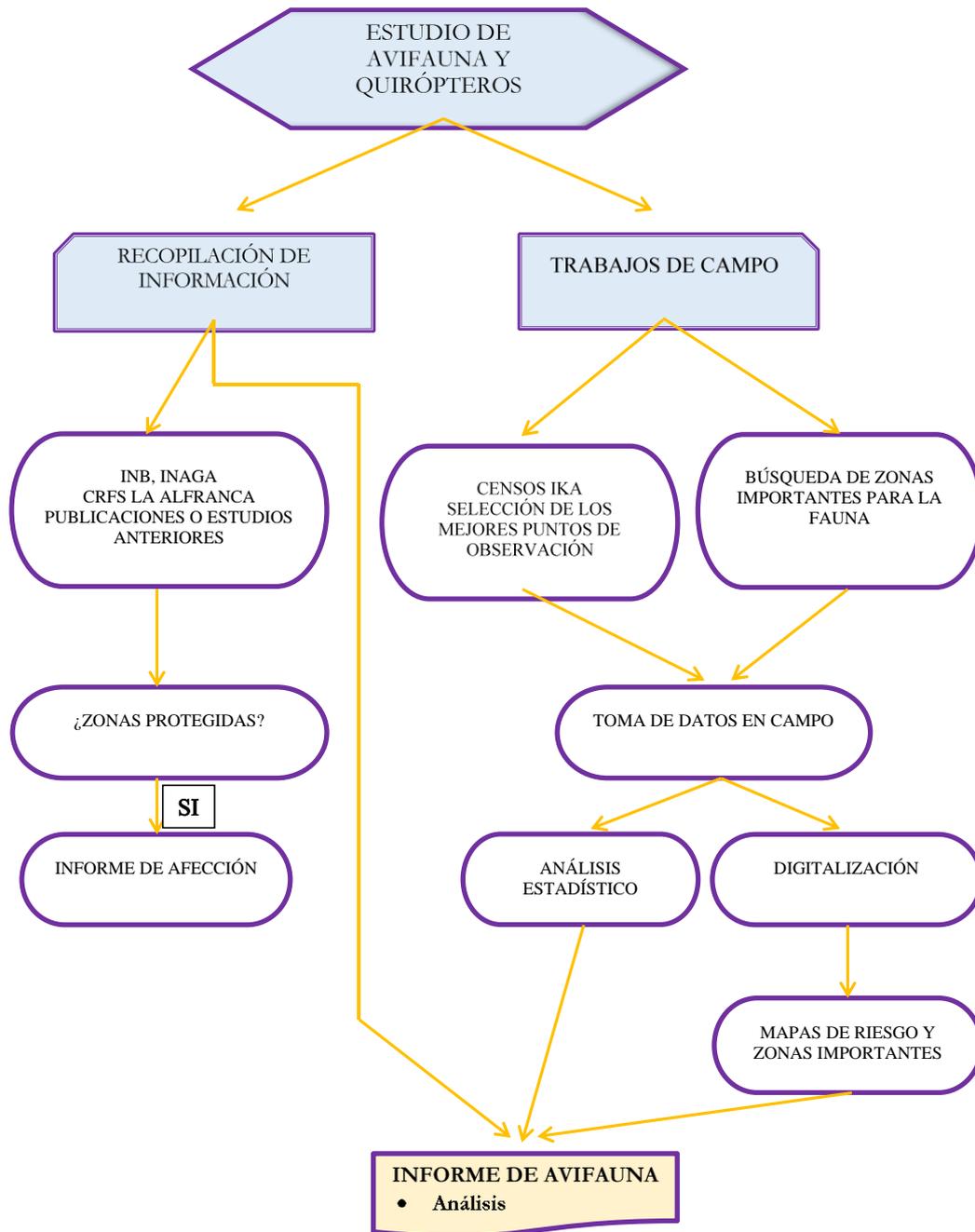
3.2. ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROS. TOMA DE DATOS

A partir de la información recopilada en campo, se incluirá en el presente documento una descripción de las especies más relevantes en el ámbito de estudio, por su grado de amenaza o por considerarse especialmente vulnerables ante la instalación de las infraestructuras proyectadas.

3.2.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA

La metodología seguida para el estudio de avifauna, se muestra de forma resumida en el siguiente diagrama:

Figura 2. Diagrama de la metodología a emplear para el estudio



Para la toma de datos se establecieron, al inicio de los trabajos y en base al área de estudio, puntos de observación en distintas unidades de hábitat (tales como vegetación natural, cultivos...) con el fin de obtener un inventario de avifauna y determinar la abundancia de las distintas especies observadas.

A continuación, se realizará una descripción pormenorizada de las metodologías de censo empleadas.

PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Se establecieron dieciseis puntos de observación en el inicio del estudio.

En estos puntos se anotaron todas las especies vistas u oídas durante un periodo de 20 minutos. Los resultados obtenidos nos permitirán determinar el uso del espacio y el riesgo de colisión con los aerogeneradores de las especies consideradas de mayor vulnerabilidad.

Se realizó una visita a la semana a cada punto con el fin de realizar un seguimiento exhaustivo durante el periodo reproductor de las aves.

Tabla 1. Coordenadas UTM de los puntos de observación establecidos en el ámbito de estudio.

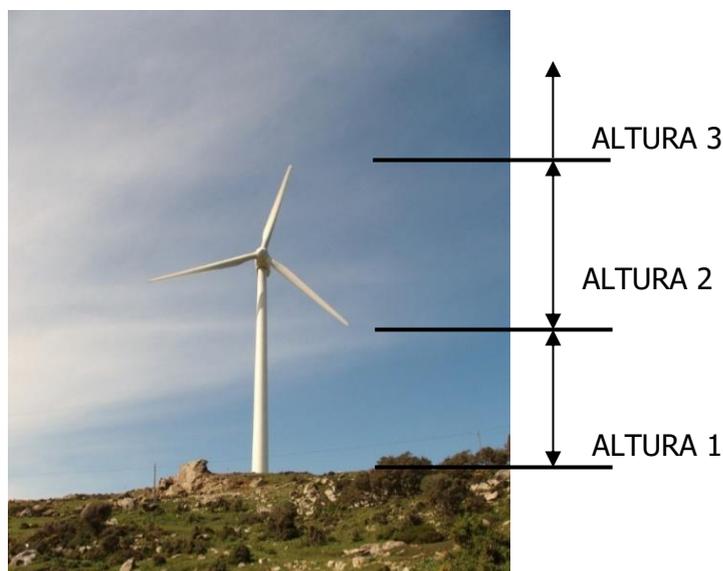
PUNTO DE OBSERVACIÓN	COORDENADAS UTM	
	X	Y
C1	747351	4645263
C2	745526	4643490
C3	744272	4642749
C4	742426	4641098
C5	744298	4640668
C6	744746	4639403
C7	742870	4633276
C8	743399	4631968
C9	750118	4647712
C10	750473	4646258
C11	749425	4644965
C12	750132	4643580
C13	749576	4641808
C14	749005	4640290
C15	749641	4639056
C16	750551	4637865

De todos los individuos o grupo de individuos observados durante los puntos de observación, se tomaron los siguientes datos:

- ✓ Observador
- ✓ Fecha
- ✓ Lugar de observación
- ✓ Condiciones climatológicas:
 - Dirección del viento

- Velocidad del viento (Calma, Brisa, Moderado, Fuerte)
- Nubosidad (según escala de 0 "despejado" a 100 "cubierto")
- Temperatura (numérica en °C)
- Visibilidad (Mala, Buena, Excelente)
- ✓ Hora (Inicio y Fin del punto de conteo)
- ✓ Especie
- ✓ Número de individuos
- ✓ Para no paseriformes (excepto córvidos y colúmbidos):
 - Tipo de vuelo, considerando los siguientes tipos:
 - Directo
 - Cicleo
 - Campeo
 - Posado
 - En el caso en el que una especie presente distintos tipos de vuelo, se anotarán ambos tipos, ya que pueden originar dos situaciones de riesgo consecutivas, aunque se contabilice un solo individuo).
 - Dirección vuelo.
 - Altura vuelo. Las categorías dependen de altura serán:
 - Altura 1: Entre el nivel del suelo y unos cinco metros por debajo de la altura mínima de barrido de las palas de los aerogeneradores.
 - Altura 2: Comprende el rango de alturas entre cinco metros por debajo y cinco metros por encima de la altura de barrido de las palas.
 - Altura 3: Por encima de cinco metros de la altura máxima de barrido de las palas.
 - Recorridos de vuelo sobre cartografía a escala 1:10.000 para su posterior digitalización, lo que permite realizar mapeo de zonas en función de su intensidad de uso.

Fotografía 1. Categorías de altura de vuelo en aerogeneradores.



TRANSECTOS

El transecto es una técnica de censo en la cual se recorre una distancia y se cuentan los individuos vistos u oídos durante el trayecto (Bibby 2000, Rodríguez Melo, 2000). Suelen utilizarse para recoger datos en áreas amplias y abiertas, y permite la recolección de más información por unidad de esfuerzo (Tellería 1986, Bibby y col. 1992).

Se establecieron siete **transectos a pie** en el inicio del estudio. Dichos transectos poseen alrededor de 1 km de longitud y son repetidos una vez por semana. En la siguiente tabla se pueden observar las coordenadas de inicio y fin de los transectos definidos en el ámbito de estudio.

Tabla 2. Coordenadas del transecto establecido para el estudio de la avifauna.

TRANSECTO	COORDENADAS INICIO		COORDENADAS FIN	
	X	Y	X	Y
TR1	747517	4645061	747156	4644003
TR2	745819	4642182	746232	4643056
TR3	742468	4641034	743183	4641722
TR4	744268	4640632	744234	4639767
TR5	742882	4633204	743239	4632917
TR6	749409	4643361	750134	4643583
TR7	749277	4640030	749637	4639050

Para cada especie de ave avistada, se recolectaron los siguientes datos:

- ✓ Observador
- ✓ Fecha
- ✓ Transecto
- ✓ Condiciones climatológicas:
 - Dirección del viento
 - Velocidad del viento (Calma, Brisa, Moderado, Fuerte)
 - Nubosidad (según escala de 0 "despejado" a 8 "cubierto")
 - Temperatura (Numérica, en °C)
 - Visibilidad (Mala, Buena, Excelente)
- ✓ Hora (Inicio y Fin)
- ✓ Especie
- ✓ Número de individuos dentro de banda principal (a menos de 25 metros de la línea de progresión) y fuera de la misma.
- ✓ Actividad (Tipo de Vuelo)
 - Posado
 - Vuelo directo
 - Cicleo
 - Campeo
- ✓ Hábitat

Los recorridos se realizaron en absoluto silencio y en las horas de mayor actividad de las aves, es decir, en las primeras horas de la mañana y hacia el final de la tarde.

CENSO ESPECÍFICO PARA AVES ESTEPARIAS

Con el objeto de conocer las poblaciones de diferentes especies de interés, como son la Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), el Sisón común (*Tetrax tetrax*), el Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), la Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), se realizó un censo específico mediante cuatro puntos de observación en los hábitats adecuados para estas especies dentro de la zona de estudio. Durante este censo se utilizan reclamos de las especies de interés.

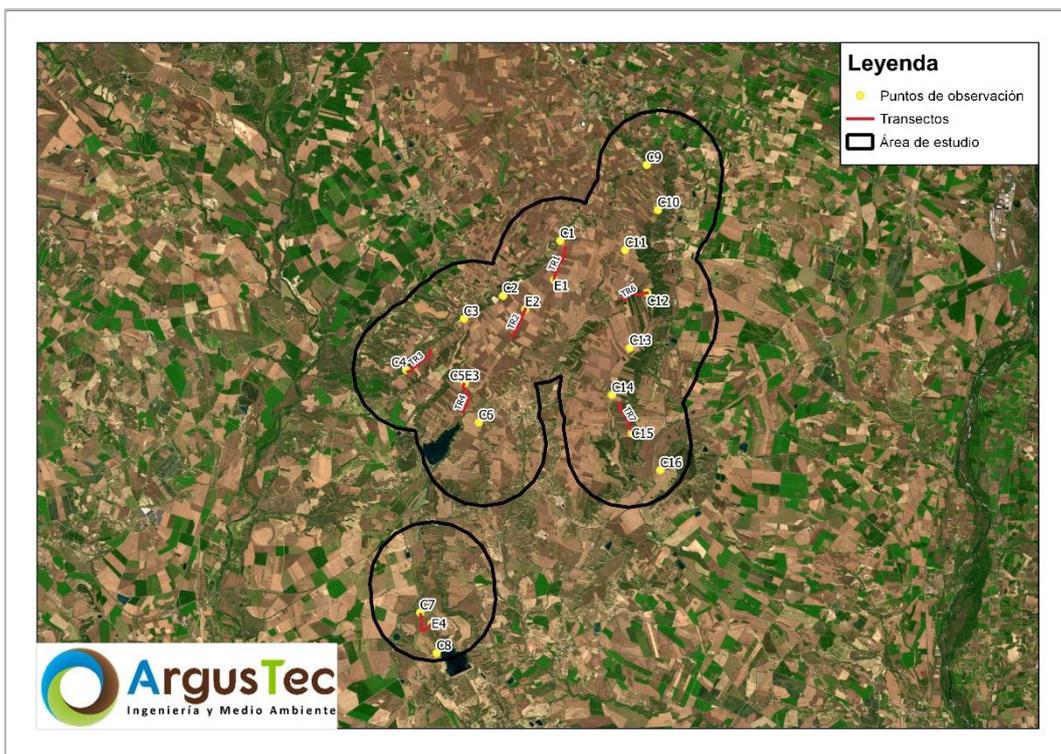
Tabla 3. Coordenadas UTM de los puntos de observación específicos establecidos en el ámbito de estudio.

PUNTO DE OBSERVACIÓN	COORDENADAS UTM	
	X	Y
E1	747156	4644003
E2	746232	4643056
E3	744298	4640668
E4	743239	4632917

Se establecieron 5 jornadas para el censo a lo largo del año 2020, concretamente los días 14, 20, 27 de marzo, 21 de abril y 2 de mayo. La duración de cada punto fue de 20 minutos y se realizaron en las primeras horas del amanecer y las últimas del atardecer.

En la imagen siguiente, se observa la ubicación de los puntos de observación (C), los puntos de observación específicos (E) y los transectos definidos para la realización del censo de avifauna.

Figura 3. Puntos de observación y transectos del estudio de avifauna.



3.2.2. ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

Al igual que con la avifauna, para el estudio de las comunidades de quirópteros presentes en el ámbito de estudio, se estableció una metodología siguiendo las directrices y

tomando como referencia la descrita en el documento elaborado por la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de Murciélagos (SECEMU) en marzo de 2013 (González-Álvarez et al., 2013), que consiste en el registro mediante grabaciones y posterior análisis de los ultrasonidos emitidos por los individuos de las especies de quirópteros.

El estudio se llevó a cabo durante los meses de junio a septiembre de 2020, momento de mayor actividad de estos mamíferos de acuerdo a lo observado en varios estudios realizados para parques eólicos, donde la mortalidad de quirópteros se concentraba a finales de verano y durante el otoño (Alcalde, 2002, Johanson et al., 2003), y normalmente se trata de especies en migración (Ahlén 1997, ahlén 2002, Johnson et al. 2003, Petersons 1990).

Se establecieron seis puntos de escucha o detección en el ámbito de estudio, en los cuales el técnico de campo realizaba el censo una vez por semana con un detector de quirópteros portátil.

En la siguiente tabla se pueden observar las coordenadas de los puntos de escucha para quiropteros.

Tabla 4. Coordenadas de los puntos de escucha para el estudio de quiropteros.

PUNTO DE ESCUCHA	COORDENADAS	
	X	Y
Q1	744706	4643006
Q2	744078	4639619
Q3	742905	4632671
Q4	750581	4646220
Q5	750136	4643581
Q6	749274	4640029

La metodología empleada fue la siguiente: se registraron grabaciones con una duración en cada estación de 15 minutos, tras una espera previa de 5 minutos durante la cual no se realizaron detecciones (con el fin de evitar datos en falso por las perturbaciones realizadas en el establecimiento de la estación). Este censo se llevó a cabo durante las tres horas posteriores al anochecer, evitando las noches de luna llena.

Para este estudio se ha empleado un detector manual de ultrasonidos, modelo "Echo Meter Touch 2" de Wildlife Acoustics, el cual se acopla a un smartphone mediante un conector USB. Posteriormente, mediante una app específica de la compañía, se registran

los ultrasonidos emitidos por los quirópteros, los cuales quedan grabados y autoidentificados en una tarjeta de memoria. De forma complementaria, aquellos registros no autoidentificados o dudosos son evaluados posteriormente mediante el programa informático “Kaleidoscope” por parte de técnicos especializados.

Fotografía 2. Detector de ultrasonidos ECHOMETER TOUCH 2



Fotografía 3. Detector de ultrasonidos acoplado al smartphone



La toma de datos se realiza en días con buena climatología, evitando así las jornadas con lluvias, vientos fuertes o niebla, que provocarían un sesgo de las identificaciones realizadas, ya que la actividad de los quirópteros se reduce en días con climatología adversa.

Para el censo de quirópteros se recopilaron los siguientes datos:

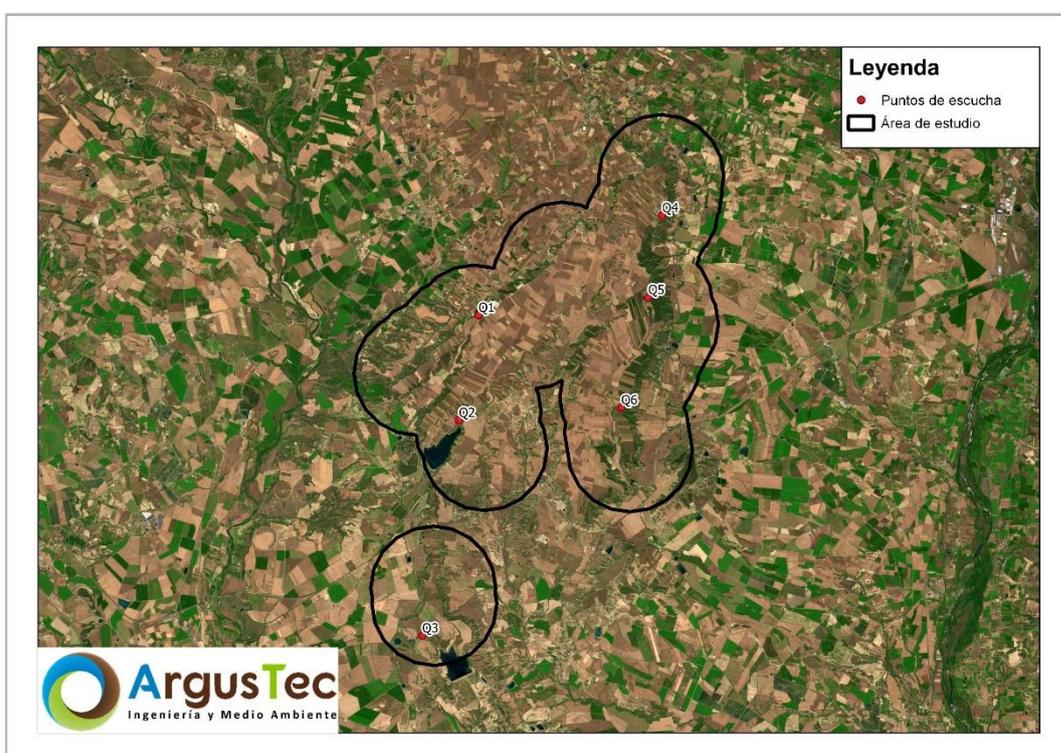
- Observador.
- Fecha.
- Código de la Estación.
- Hora Inicio.
- Hora Fin.
- Condiciones climatológicas:

- Dirección del viento
- Velocidad del viento (Calma, Brisa, Moderado, Fuerte)
- Temperatura (numérica en °C)
- Tipo de Luna.
- Resultado (positivo o negativo para la detección de individuos).
- Especie detectada.
- Número de identificaciones de cada especie.
- Hora de detección.

Con los resultados obtenidos se ha efectuado un estudio de la riqueza y abundancia de quirópteros presentes en esa zona, así como de la presencia de especies detectadas a distintas alturas para estudiar la tasa de riesgo de colisión.

En la imagen siguiente, se observa la ubicación de los puntos de escucha (Q) definidos para la realización del estudio de quirópteros.

Figura 4. Puntos de escucha del estudio de quiropteros.



3.2.3. ZONAS IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se ha efectuado una búsqueda de lugares importantes para ambos grupos faunísticos en el ámbito de estudio, que se describirán a continuación.

PUNTOS DE AGUA

Se localizaron los puntos de agua existentes en el área de trabajo (en un radio de 2 km entorno a los puntos de observación y transectos realizados).

NIDIFICACIONES Y DORMIDEROS

Se determinaron aquellos espacios especialmente relevantes para aves y quirópteros, como masas boscosas, con el fin de localizar dormideros, y refugios para dichos grupos de fauna, así como un inventario de nidos de las especies más relevantes de la zona.

INVENTARIO DE CONSTRUCCIONES

Se ha realizado un inventario de construcciones en el entorno de los parques eólicos en proyecto (en un radio de 2 km). Para ello, se visitaron todas las construcciones y se valoró si son susceptibles o no de albergar colonias de quirópteros. Durante la visita a las construcciones se realizó una fotografía de la misma y se tomaron los siguientes datos:

- Código
- Coordenadas UTM
- Tipo de construcción (vivienda, caseta de aperos, casa abandonada, etc.)
- Presencia de quirópteros

VERTEDEROS Y POTENCIALES ZONAS DE ALIMENTACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS

Se ha realizado una búsqueda de vertederos y zonas potenciales de alimentación de aves necrófagas, que pueden afectar a los desplazamientos de aves, especialmente necrófagas, en el ámbito de estudio. Para ello, se realizó un análisis de los puntos de alimentación de las aves necrófagas pertenecientes a la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), así como vertederos o muldares irregulares.

3.3. ANÁLISIS DE DATOS RECOPIADOS

3.3.1. ANÁLISIS AVIFAUNA

A partir de los datos recogidos durante las jornadas de campo se han realizado los siguientes análisis:

- ✓ Inventario de aves, riqueza (número total de especies) y diversidad a partir de los datos obtenidos tanto en transectos como en puntos de observación. La diversidad se calcula a partir del índice de diversidad de Shannon – Wiener, que se calcula usando la siguiente fórmula:

$$H = \sum (p_i \times \log_2 p_i)$$

Donde:

- $p = n_i/N$
 - n_i – número de individuos de cada especie
 - N – Número total de individuos observados
- ✓ Estatus migratorio y fenológico de las aves observadas
 - ✓ Densidad de especies observadas por época del año (diferenciando entre migración postnupcial, invernada y migración prenupcial). La densidad de aves se calculará usando la siguiente fórmula (según Tellería, 1986):

$$D = \frac{n \cdot K}{L}$$

$$K = \frac{1 - \sqrt{(1 - p)}}{W}$$

Donde:

- n = número total de aves detectadas
 - L = longitud de itinerario de censo (en metros)
 - P = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total
 - W = Anchura de banda de recuento a cada lado de la línea de progresión
- ✓ Uso del espacio de las aves en el ámbito de estudio: hábitat, dirección, tipo de vuelo de las especies detectadas e intensidad del uso de espacio. La intensidad de uso del espacio se valoró calculando polígonos Kernel a partir de las líneas de vuelo tomadas durante los puntos de observación.
 - ✓ Riesgo potencial de colisión por especie en relación a la altura de vuelo.

3.3.2. ANALISIS QUIROPTEROS

- ✓ Inventario de quirópteros, riqueza (número total de especies) y abundancia (número total de individuos) a partir de las especies registradas en los puntos de detección.
- ✓ Distribución de quirópteros, con respecto al número de individuos y especies detectadas en cada punto, para ver en qué zonas se concentran o si, por el contrario, se distribuyen de forma homogénea por todo el ámbito de estudio.
- ✓ Riesgo de colisión, atracción por luz blanca y comportamiento migrador de cada especie detectada por medio de la bibliografía, para saber qué especies pueden ser más sensibles a los futuros proyectos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos de las líneas de trabajo llevadas a cabo durante el desarrollo del presente estudio, junto con su correspondiente análisis y discusión de los resultados.

4.1. RESULTADOS DE LA REVISION BIBLIOGRÁFICA

Tras la consulta bibliográfica llevada a cabo en relación con la zona objeto de estudio, se han identificado los datos mostrados a continuación.

4.1.1. INVENTARIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS. ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el ámbito de estudio a partir de una búsqueda bibliográfica, considerando como ámbito de estudio un área de 2 Km entorno a las infraestructuras proyectadas. Se han utilizado principalmente las fuentes de información: **Inventario Nacional de Biodiversidad** y los **Libros y Listas Rojas** existentes para ambos, (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, actualización de 2015).

En el ámbito de estudio se han inventariado un total de 148 aves y 0 quirópteros.

Cuadrículas 10x10 (30TYM32, 30TYM33, 30TYM34, 30TYM35, 30TYM42, 30TYM43, 30TYM44, 30TYM45, 31TBG52, 31TBG53, 31TBG54, 31TBG55, 31TBG63, 31TBG64 y 31TBG65):

- ✓ Aves: *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Acrocephalus melanopogon*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Actitis hypoleucos*, *Aegithalos caudatus*, *Alauda arvensis*, *Alcedo atthis*, *Alectoris rufa*, *Anas clypeata*, *Anas platyrhynchos*, *Anas strepera*, *Anthus campestris*, *Apus apus*, *Tachymarpis melba*, *Aquila chrysaetos*, *Ardea cinerea*, *Ardea purpurea*, *Ardeola ralloides*, *Asio flammeus*, *Asio otus*, *Athene noctua*, *Botaurus stellaris*, *Bubo bubo*, *Bubulcus ibis*, *Burhinus oedicephalus*, *Buteo buteo*, *Calandrella brachydactyla*, *Alaudala rufescens*, *Caprimulgus europaeus*, *Caprimulgus ruficollis*, *Linaria cannabina*, *Carduelis carduelis*, *Chloris chloris*, *Certhia brachydactyla*, *Cettia cetti*, *Charadrius dubius*, *Chersophilus duponti*, *Ciconia ciconia*, *Circaetus gallicus*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Cisticola juncidis*, *Clamator glandarius*, *Columba livia*, *Columba oenas*, *Columba palumbus*, *Coracias garrulus*, *Corvus corax*, *Corvus corone*,

Coloeus monedula, Coturnix coturnix, Cuculus canorus, Delichon urbicum, Dendrocopos major, Egretta garzetta, Elanus caeruleus, Miliaria calandra, Emberiza cia, Emberiza cirius, Emberiza hortulana, Emberiza schoeniclus, Falco naumanni, Falco peregrinus, Falco subbuteo, Falco tinnunculus, Fringilla coelebs, Fulica atra, Galerida cristata, Galerida theklae, Gallinula chloropus, Garrulus glandarius, Hieraaetus pennatus, Himantopus himantopus, Hippolais pallida, Hippolais polyglotta, Hirundo rustica, Ixobrychus minutus, Jynx torquilla, Lanius meridionalis, Lanius senator, Larus ridibundus, Loxia curvirostra, Lullula arborea, Luscinia megarhynchos, Melanocorypha calandra, Merops apiaster, Milvus migrans, Milvus milvus, Monticola solitarius, Motacilla alba, Motacilla cinerea, Motacilla flava, Muscicapa striata, Neophron percnopterus, Netta rufina, Oenanthe hispanica, Oenanthe leucura, Oenanthe oenanthe, Oriolus oriolus, Otus scops, Panurus biarmicus, Parus caeruleus, Parus major, Passer domesticus, Passer montanus, Petronia petronia, Phoenicurus ochruros, Phylloscopus bonelli, Phylloscopus collybita/ibericus, Pica pica, Picus viridis, Podiceps cristatus, Porphyrio porphyrio, Pterocles alchata, Pterocles orientalis, Ptyonoprogne rupestris, Pyrrhocorax pyrrhocorax, Rallus aquaticus, Recurvirostra avosetta, Regulus ignicapilla, Remiz pendulinus, Riparia riparia, Saxicola rubicola, Serinus serinus, Streptopelia decaocto, Streptopelia turtur, Strix aluco, Sturnus unicolor, Sylvia atricapilla, Sylvia borin, Sylvia cantillans, Sylvia conspicillata, Sylvia hortensis, Sylvia melanocephala, Sylvia undata, Tachybaptus ruficollis, Tetrax tetrax, Tringa totanus, Troglodytes troglodytes, Turdus merula, Turdus philomelos, Turdus viscivorus, Tyto alba, Upupa epops y Vanellus vanellus.

- ✓ Quirópteros: No se recoge ninguna especie en las cuadrículas estudiadas.

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

- ✓ **2** especie en categoría "En Peligro de Extinción": Avetoro común (*Botaurus stellaris*) y milano real (*Milvus milvus*).
- ✓ **7** especies en categoría "Vulnerable": Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*), alondra ricotí o rocín (*Chersophilus duponti*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), ganga ibérica

(*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

En relación con el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 181/2005, se incluyen las siguientes especies:

- ✓ **2** especies en categoría "En Peligro de Extinción": Garcilla cangrejera (*Ardeola ralloides*) y avetoro común (*Botaurus stellaris*).
- ✓ **7** especies en categoría "Vulnerable": Garza imperial (*Ardea purpurea*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).
- ✓ **4** especies en categoría "Sensible a la Alteración de su Hábitat": Alondra ricotí o rocín (*Chersophilus duponti*), el Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), milano real (*Milvus milvus*).

4.1.2. LUGARES IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los espacios naturales cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectada. Se ha determinado un radio de búsqueda de 10 Km de distancia desde las infraestructuras del proyecto de Parque Eólico.

- ZEPA "Laguna de Sariñena y Villanueva de Sigena y Balsa de la Estación" ES0000294,
- ZEC "Ríos Cinca y Alcanadre" ES2410073
- ZEC "Yesos de Barbastro" ES2410074.

No se afecta de manera directa sobre ninguno de los tres espacios de la RedNatura2000 dentro del radio de búsqueda y se considera que tan solo puede existir afección indirecta de forma potencial en la ZEPA "Laguna de Sariñena y Villanueva de Sigena y Balsa de la Estación".

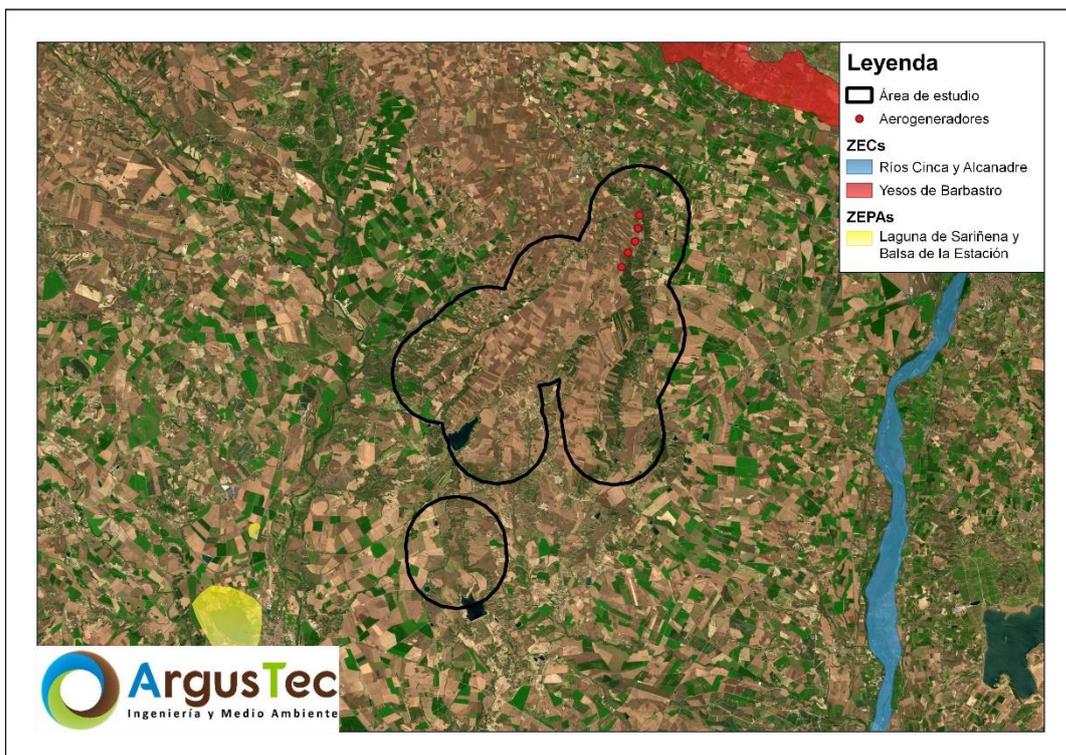
ZEPA "LAGUNA DE SARIÑENA Y VILLANUEVA DE SIGENA Y Balsa de la Estación" (ES0000294)

La Laguna de Sariñena ocupa una depresión originalmente formada sobre materiales terciarios en un periodo de predominio de la actividad erosiva. Está asentada sobre la denominada Formación Sariñena, serie estratigráfica que toma el nombre de la localidad más próxima. En régimen natural era una laguna de naturaleza salobre como consecuencia del déficit hídrico (evaporación mayor que precipitación) y del contenido salino de los materiales circundantes y del sustrato. Desde el punto de vista de su dinámica hidrogeoquímica, ha habido una alteración en las entradas y en las salidas de agua que ha tenido efectos tanato en la calidad de las aguas como en los ciclos de presencia y ausencia de agua. El régimen artificial se debe a su actuación como colector de aguas sobrantes de regadío tras la transformación agraria de la década de los 70, pasando de 100 a 233 ha de superficie inundada. Se produjo una fuerte nitrificación de las aguas y una pérdida absoluta de la salinidad de las aguas.

Su uso como colector de aguas sobrantes de regadío, pasando de 100 a 233 ha de superficie inundada, produjo una fuerte nitrificación de las aguas y una pérdida absoluta de la salinidad de las aguas que se tradujo en cuanto a la avifauna en un descenso de la diversidad de aves acuáticas y un incremento en la abundancia de las especies ictiófagas y en especial de anátidas más ubiquestas. En los últimos años se ha optado por mantener un nivel de agua más bajo como medida de mejora del hábitat favoreciendo a ciertas especies valiosas y la presencia de hábitats halófilos. Se encuentra rodeada casi íntegramente por una amplia banda de carrizos y aneas, lo que determina la presencia de especies asociadas a este medio para la nidificación o el refugio. Actualmente alberga una población importante de *Botaurus stellaris*, instalada pocos años atrás, y colonias de otras ardéidas; regularmente de *Ardea purpurea* y ocasionalmente de *Bubulcus ibis*, *Ardeola ralloides* y *Egretta garzetta*. Presencia de *Ixobrychus minutus*. Importante población reproductora e invernante de *Circus aeruginosus*. Presencia de *Porphyrio porphyrio* en los últimos años. La comunidad de anátidas aparece dominada por especies de superficie, en especial *Anas platyrhynchos* y *Anas crecca*, esta última solo invernante. Importante dormidero invernal de *Larus ridibundus*. Destacable presencia de especies ictiófagas (Cormoranes, somormujos y garzas). El interés como zona de reposo para limícolas se ha favorecido por el incremento de la superficie de playas someras con la gestión citada. La ZEPA se completa con una

pequeña balsa de riego situada a pocos kilómetros, que alberga a algunas de las especies de ardéidas mencionadas anteriormente incluyendo a *Botaurus stellaris*, con un importante dormitorio invernal de *Bubulcus ibis*.

Figura 5. Ubicación de la Red Natural de Aragón respecto al área de estudio.



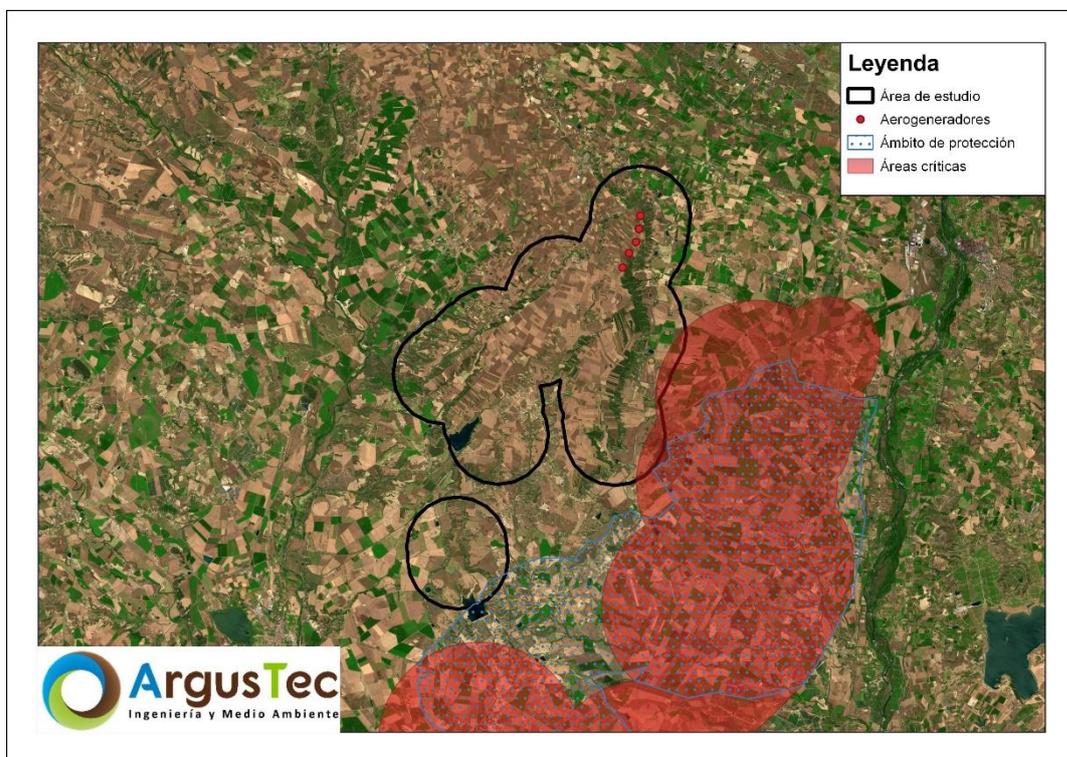
ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

- ✓ **Plan de Conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** Esta especie tiene un plan de conservación de su hábitat aprobado por el DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

Ni el ámbito de protección ni las áreas críticas se encuentran afectadas por ningún aerogenerador.

En la siguiente figura se pueden observar las zonas de aplicación del plan de conservación y recuperación de dicha especie, así como la situación del área crítica del mismo con respecto al área de estudio.

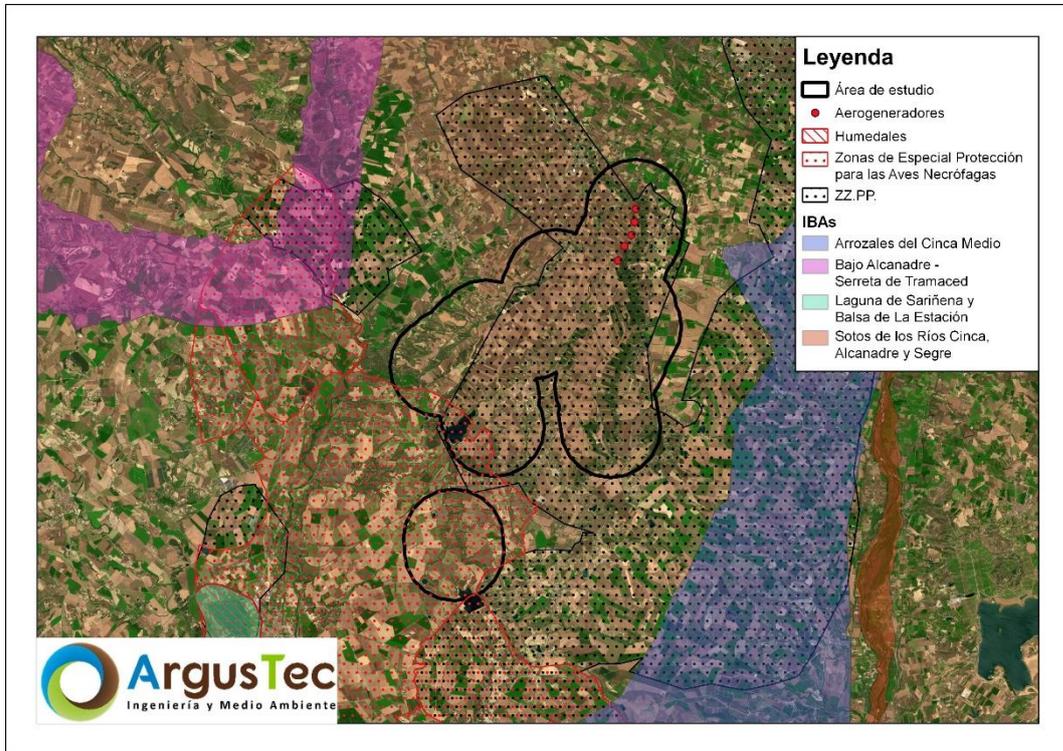
Figura 6. Ámbito de protección y áreas críticas de las especies protegidas cercanas al ámbito de estudio.



OTROS ESPACIOS Y ZONIFICACIÓN DE INTERÉS PARA LA FAUNA

- ✓ Zonas de Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (ZZ.PP.).
- ✓ Zonas de Especial Protección para las Aves Necrófagas
- ✓ IBAs
 - IBA "Bajo Alcanadre - Serreta de Tramaced"
 - IBA "Laguna de Sariñena y Balsa de La Estación"
 - IBA "Sotos de los Ríos Cinca, Alcanadre y Segre"
 - IBA "Arrozales del Cinca Medio"

Figura 7. Otros espacios y zonificación de interés para la fauna cercanos al área de estudio.



4.2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROS

Tras las jornadas de campo realizadas durante el periodo que abarca de noviembre de 2019 a marzo de 2021, los datos obtenidos, empleando la metodología descrita anteriormente, fueron los siguientes:

4.2.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA

En el presente apartado se realiza una descripción de las especies de interés para el estudio atendiendo a los siguientes factores: catalogación, envergadura y vuelos en altura de riesgo.

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS

BUITRE LEONADO (*GYPS FULVUS*)



Esta especie aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. Cría en la mayor parte de la Península Ibérica, con excepción de Galicia, el litoral portugués y algunas áreas costeras de Cataluña y Levante. En el resto de Europa, se distribuye por la zona mediterránea, principalmente por Francia, Italia, Grecia y Turquía, llegando hasta Asia Menor y el Norte de la India. Su área de reproducción incluye asimismo el Noroeste y el Sur de África.

Se instala fundamentalmente en la periferia de los sistemas montañosos, sobre roquedos de diversa naturaleza geológica, preferentemente calizas y areniscas, pero necesita de grandes zonas abiertas que prospecta en busca de los animales muertos de los que se alimenta. Fuera de la época reproductora puede habitar en cualquier tipo de terreno que no tenga excesiva vegetación (lo que dificultaría la búsqueda de carroñas), desde áreas de montaña a llanuras y páramos, laderas desarboladas, marismas, etc.

En España no existen actualmente amenazas que pongan en peligro su supervivencia, aunque se consideran factores de riesgo la mortalidad no natural por venenos, la disminución de carroñas y la alteración de hábitats.

En la totalidad del estudio realizado se han registrado un total de 750 observaciones, de las que **171** se registraron desde **las proximidades del PE Santa Cruz IV** de buitre leonado, siendo la especie de interés mas abundante. La concentración del uso del

espacio aéreo en el entorno del PE, así como su tasa de riesgo de colisión hacen que esta especie haya de ser tenida en cuenta en la elaboración de medidas preventivas.

ALIMOCHES (*NEOPHRON PERCNOPTERUS*)

Esta especie está descrita como Vulnerable en ambos catálogos, el español y el de Aragón. Presenta una distribución mundial amplia, aunque en España la población reproductora se distribuye principalmente en núcleos, estando desaparecido en amplias áreas



del interior y la vertiente mediterránea. En Aragón, se distribuye de forma continua en el norte, donde se alcanza una de las mayores densidades de España, y fragmentada de forma progresiva hacia el Sur. Las principales zonas de cría se localizan en el Pirineo, sierras prepirenaicas, Bardenas, cortados del Castellar, sierra del Moncayo, cuenca alta del Jalón y valles del Martín y Guadalupe.

Nidifica en cavidades de acantilados, siendo indiferente al sustrato rocoso y al uso del suelo en el entorno del área de cría. Se alimenta principalmente de carroñas, siendo especialmente dependiente de muladares y basureros.

La mortalidad por venenos, la reducción de recursos tróficos, las molestias en el área de cría y la pérdida de hábitat se consideran las principales amenazas a la conservación de esta especie.

Durante el estudio de avifauna se han registrado 6 observaciones de alimoche común, **2 de ellas en las proximidades del presente proyecto**. Se realizó de forma adicional un muestreo de nidos de la especie citados (INAGA) o conocidos en la zona no encontrándose ninguno en uso durante el periodo del muestreo, incluidos dos de ellos de los que se tiene referencia de uso en los últimos años. Debido a la catalogación de esta especie, a su presencia en la zona del proyecto previsto y a su **alta tasa de riesgo de colisión**, se deberán tomar medidas correctoras adecuadas para su preservación.

MILANO NEGRO (*MILVUS MIGRANS*)

Esta especie aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Una de las rapaces con distribución mundial más amplia. En España, aparece principalmente por el Norte y Oeste de la Península. Se supone que las mejores poblaciones se encuentran en Extremadura, Castilla y León y Aragón, con abundancias máximas en los grandes valles fluviales del Norte y Oeste de España. Con respecto a su hábitat, en general, selecciona áreas no demasiado arboladas siendo capaz de soportar grados moderados de perturbación humana, especialmente los relacionados con usos agropecuarios extensivos, como dehesas dedicadas al ganado o campiñas agrícolas.

Las principales amenazas a su conservación son: uso de venenos por el sector cinegético, destrucción del hábitat (infraestructuras y cambios de uso), electrocución en tendidos eléctricos y contaminantes, a los que es muy sensible, tanto por su modo de obtención de alimento, como por su hábitat óptimo asociado a cursos de agua, zonas húmedas y vertederos.

Se han registrado 79 observaciones. De estas, **12 se avistaron desde los puntos de observación más próximos al PE Santa Cruz IV**. Su altura de vuelo suele coincidir con los aerogeneradores, lo que le confiere una **tasa de riesgo de colisión alta**.

MILANO REAL (*MILVUS MILVUS*)

El Milano real está catalogado como especie En Peligro de Extinción en España. La población ibérica se comporta como una migradora parcial, con una fracción que inverna en África y otra sedentaria a la que se agrega aves del Norte. Las mayores

poblaciones se concentran en Pirineos, Oeste de Castilla y León, Sistema central y el cuadrante Suroeste.

Su hábitat típico durante la cría son áreas abiertas amplias donde buscar alimento y árboles adecuados para la nidificación. La población reproductora en España se asocia a áreas de pastizal o cultivos extensivos y borde de áreas forestales para nidificar. Las principales amenazas a la conservación de esta especie son el veneno, la caza ilegal, la destrucción de zonas adecuadas para la nidificación, electrocución en tendidos eléctricos y cambios en los sistemas de explotación agraria.

Tal y como se ha comentado, se trata de una especie principalmente invernante en el ámbito de estudio, hecho que se demuestra a partir de los resultados obtenidos en el trabajo de campo, dado que la mayoría de los individuos observados fue durante los meses de invierno. Sin embargo, cabe destacar que unos pocos ejemplares no migran al Norte y se quedan en los alrededores del ámbito de estudio, por lo que existen individuos reproductores en la zona.

Durante el período de estudio se registraron 218 observaciones, siendo **24 de ellos avistados desde las proximidades del presente proyecto**. Se trata de una especie catalogada como "En Peligro de Extinción" a nivel nacional y como "Sensible a la Alteración de su Habitat" a nivel aragonés, que utiliza la zona de estudio durante la invernada, por lo que ha de tenerse en cuenta para desarrollar medidas correctoras y/o mitigación, además como podrá observarse más adelante realiza un uso del espacio aéreo elevado en el entorno del parque eólico proyectado.

ÁGUILA REAL (*AQUILA CHRYSAETOS*)

El Águila real aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Es una especie exclusiva del hemisferio Norte, con distribución típicamente holártica. En España, presenta una amplia y heterogénea distribución exclusivamente en la Península, donde ocupa los principales sistemas montañosos, con poblaciones numerosas en el Sistema Ibérico, cordilleras Béticas, Sierra Morena y Pirineos. Falta en amplias zonas de ambas mesetas y de la depresión del Guadalquivir, y resulta particularmente escasa en Galicia y en la franja costera del Cantábrico. En Aragón, es una especie sedentaria repartida por toda la



Comunidad y faltando sólo en zonas muy humanizadas o llanuras desarboladas sin lugares aptos para nidificar.

Se trata de una especie generalista cuya presencia se relaciona con los ambientes rupícolas, principalmente en regiones de montaña, ocupa una amplia variedad de hábitats, mostrando una cierta preferencia por los paisajes abiertos y evita las áreas forestales extensas.

La mortalidad no natural, por electrocución o venenos (entre otros) se considera uno de los principales factores de amenaza a la conservación de esta especie. Otros factores pueden ser la disminución de poblaciones presa, o las molestias durante nidificación.

Durante el estudio de ciclo anual realizado se registraron un total de 33 observaciones de esta especie, **9** de ellas **desde las proximidades del PE Santa Cruz IV**. Se puede considerar el área de estudio como parte del área de campeo de la especie, observándose, no obstante, **más ejemplares fuera del área de estudio. No se ha localizado ningún nido en el área de estudio o alrededores**. Debido al elevado uso del espacio aéreo que realiza la especie en el entorno del parque eólico proyectado, así como la importancia ecológica de la especie y el valor de cada uno de los ejemplares reproductores, ha de tenerse en cuenta para la elaboración de medidas preventivas.

GANGA IBERICA (PTEROCLES ALCHATA)



Especie catalogada como vulnerable tanto a nivel español como aragonés.

Las gangas son aves propias de desiertos y estepas de África y Asia, que están representadas en la Península Ibérica, de modo marginal, por dos especies, las cuales aprovechan medios agrícolas de secano tradicionales. La profunda

modificación del campo español es responsable del serio declive que padece la población de la ganga ibérica, hoy reducida a solo 8.000- 11.000 individuos. Se trata de una especie ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefiere las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso.

Suele instalar el nido en zonas de pasto y barbecho, y en invierno puede mezclarse entre los bandos de sisonos que ocupan siembras de leguminosas, sobre todo de alfalfa. Cría desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud que alcanza en la Meseta norte, y necesita que cerca de las zonas de reproducción haya bebederos accesibles y despejados.

Esta especie presenta un estado de conservación desfavorable en España. La principal amenaza, con diferencia, procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la 4 reducción de linderos y barbechos (en 20 años, la superficie de estos últimos ha descendido un 30-60%, según regiones), la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos (un 25-30% en los últimos 20 años). Asimismo, se sigue perdiendo hábitat favorable para la ganga por culpa del avance de la urbanización y la expansión de las infraestructuras. Y a estos factores hay que sumar el uso excesivo de plaguicidas, la caza ilegal y una elevada carga ganadera. Todo ello ha producido un fuerte declive en la población (al menos un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles. Las medidas de conservación que se deben aplicar pasan por reorientar las políticas agrícolas actuales hacia programas agroambientales que primen la reducción del uso de plaguicidas y de la carga ganadera, la diversificación del paisaje y la limitación del regadío.

Durante el trabajo de campo se han registrado un total de 630 observaciones, siendo una de las especies más abundantes. Cabe mencionar que ninguna de ellas ha sido avistada en los puntos de observación del entorno del PE Santa Cruz IV. Sin embargo, puesto que cuenta con una **tasa de riesgo de colisión alta** y dada su catalogación "**Vulnerable**", esta especie debe tenerse en cuenta para desarrollar medidas correctoras y de mitigación.

CERNÍCALO PRIMILLA (*FALCO NAUMANNI*)

El cernícalo primilla está recogido en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y catalogada en Aragón como Sensible a la Alteración de su Hábitat.

Esta especie se distribuye por el Paleártico. Su área occidental de



distribución durante la época estival coincide principalmente con la cuenca del mar Mediterráneo.

En España, se distribuye ampliamente por el cuadrante suroccidental, y con una distribución muy localizada y con pocos efectivos en La Rioja y la Comunidad Valenciana, a lo largo del valle del Ebro. En Aragón, se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, al Sur de las sierras de Alcubierre y Sigena, con poblaciones significativas en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón, y más reducidas en el entorno de los tramos bajos de los ríos Gállego, Alcanadre y Cinca. En los sectores de nidificación y zonas próximas se producen concentraciones de individuos que acogen a individuos foráneos, en algunos casos situados en subestaciones eléctricas.

Esta especie se encuentra asociada a agro sistemas extensivos de secano. Utiliza como hábitats de caza los lindes, desechando matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón, el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen nidificaciones aisladas, al contrario que la mayor parte de la población ibérica, que nidifica en ciudades y pueblos.

Entre las principales amenazas a la conservación de esta especie se encuentra la pérdida de sustratos de nidificación por el derrumbe de edificios con colonias. Por otro lado, la expansión del regadío y la intensificación de los cultivos de secano producen una alteración del hábitat. Finalmente, ciertas infraestructuras (líneas eléctricas, pistas agrícolas y carreteras) repercuten en la mortalidad no natural de individuos.

Se han registrado un total de 130 observaciones de cernícalo primilla, **11 de ellas en las proximidades del PE Santa Cruz IV. No se ha detectado nidificación dentro del área de estudio.**

Dichas observaciones se concentran a final del verano, coincidiendo con la independencia de los pollos del año y la época de agrupación previa a la migración.

Estos datos, sumado a que utiliza alturas medias para campear lo que le otorga una **tasa de riesgo de colisión alta**, provoca que sea una especie de riesgo para la cual han de desarrollarse medidas correctoras y compensatorias adecuadas.

SISÓN COMÚN (*TETRIX TETRIX*)



El sisón está catalogado como vulnerable tanto en el Listado de Especies Silvestres en Régimen Especial como en el Catalogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Se trata de una especie gregaria y muy terrestre, el sisón comparte con su pariente, la avutarda, muchas características adaptativas, como el plumaje críptico, las patas fuertes y rematadas en tres dedos preparados para la marcha y una dieta mixta. Aunque no existen diferencias acusadas entre sexos por lo que respecta al tamaño, el plumaje del macho durante el periodo nupcial resulta claramente distinto al de la hembra, pues adquiere una intensa coloración negra en el cuello, separado de la cabeza que se torna grisácea por un collar blanco. Ocupa, principalmente, hábitats agrícolas abiertos, dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos. Se ve beneficiado por los sistemas tradicionales que albergan una cierta heterogeneidad paisajística (leguminosas, barbechos, eriales, linderos, etc.). Fuera de la estación reproductora, los sisones tienden a concentrarse en áreas con cultivos de alfalfa o ciertos barbechos, donde llegan a formar dormideros.

Como les sucede a muchas otras aves esteparias, los principales problemas para este pariente menor de la avutarda derivan fundamentalmente de las profundas transformaciones sufridas por los paisajes agrarios que necesitan tanto para reproducirse como para invernar. Aspectos como la intensificación agrícola, el incremento de los regadíos, la implantación de variedades precoces de cereal, la desaparición progresiva de los barbechos, el incremento del olivar en detrimento de leguminosas y cereales, la eliminación de lindes y eriales y el uso de pesticidas han supuesto una vulgarización del hábitat de esta especie, a la par que una reducción de los recursos alimenticios, lo que tiene una clara repercusión en el éxito de la cría. Por otro lado, a estos problemas hay que añadir el incremento de la carga ganadera en algunos lugares, la urbanización, la proliferación de infraestructuras, la depredación y la caza ilegal.

Se han registrado un total de 2 observaciones de esta especie, **ninguna de ellas desde los puntos de observación próximos al PE Santa Cruz IV**. Debido a su catalogación como Vulnerable ha de tenerse en cuenta a la hora de desarrollar medidas preventivas y compensatorias.

GANGA ORTEGA (*PTEROCLES ORIENTALIS*)

Especie catalogada como vulnerable tanto a nivel español como aragonés.

Es un ave típica de zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano. Más fácil de escuchar que de ver, su peculiar voz está desapareciendo poco a poco de los campos

españoles. Se trata de una de las aves esteparias que han experimentado un mayor declive en las últimas décadas, y en España se estima que no quedan más de 8.500-13.500 ejemplares. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura. Respecto a la altitud, ocupa desde el nivel del mar hasta los 1.300 metros que alcanza en los páramos ibéricos. Requiere la presencia de bebederos accesibles y despejados cerca de las zonas de cría.

La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, las reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos. En los últimos 20 años, la superficie de barbecho ha descendido un 30-60%, según regiones, mientras que la dedicada al regadío y al olivar se ha incrementado un 25-30%. Asimismo, se sigue perdiendo hábitat adecuado para la especie debido al crecimiento del área urbanizada y ocupada por infraestructuras, a lo que hay que añadir el uso excesivo de plaguicidas y una elevada carga ganadera. Todos estos factores han

producido un fuerte declive en su población (un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles. Las previsiones de futuro tampoco son halagüeñas, pues de acuerdo con los planes de las políticas agrarias continuará el crecimiento de las superficies dedicadas a regadío, olivar, viñedo en emparrado y reforestación; todo ello en suelos tradicionales de secano extensivo.

Se han registrado un total de 80 observaciones de esta especie, **11 de estas observaciones** se han registrado desde los puntos de observación **más próximos** al presente proyecto. Debido a su catalogación como Vulnerable ha de tenerse en cuenta a la hora de desarrollar medidas preventivas y compensatorias.

CHOVA PIQUIRROJA (*PYRRHOCORAX PYRRHOCORAX*)



La chova piquirroja está catalogada como vulnerable a nivel de Aragón.

Se trata de un córvido de mediano tamaño que presenta un gran parecido con su cercano pariente la chova piquigualda, de la que se diferencia básicamente por tener el pico más alargado y curvo, con una intensa

coloración rojiza. Este vivo color se adquiere durante el primer invierno de vida del ave, ya que en los jóvenes es de tonalidad amarillo-parduzca. Como resulta habitual en la familia, el plumaje es intensamente negro, adornado con irisaciones metálicas azules y verdosas. Aves gregarias y bulliciosas, suelen organizarse en multitudinarios bandos que sobrevuelan cortados y cárcavas, mientras realizan acrobáticas maniobras y picados. Durante estos vuelos lucen su característica silueta, en la que destacan unas alas anchas y profundamente digitadas. La cola es corta y cuadrangular. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos.

Se han registrado un total de 102 observaciones de esta especie, **5 de ellas en las inmediaciones del PE Santa Cruz IV**. Debido a su catalogación como Vulnerable en Aragón ha de tenerse en cuenta a la hora de desarrollar medidas preventivas y compensatorias.

La observación de las especies de interés por punto de observación o transector queda recogida en la siguiente tabla:

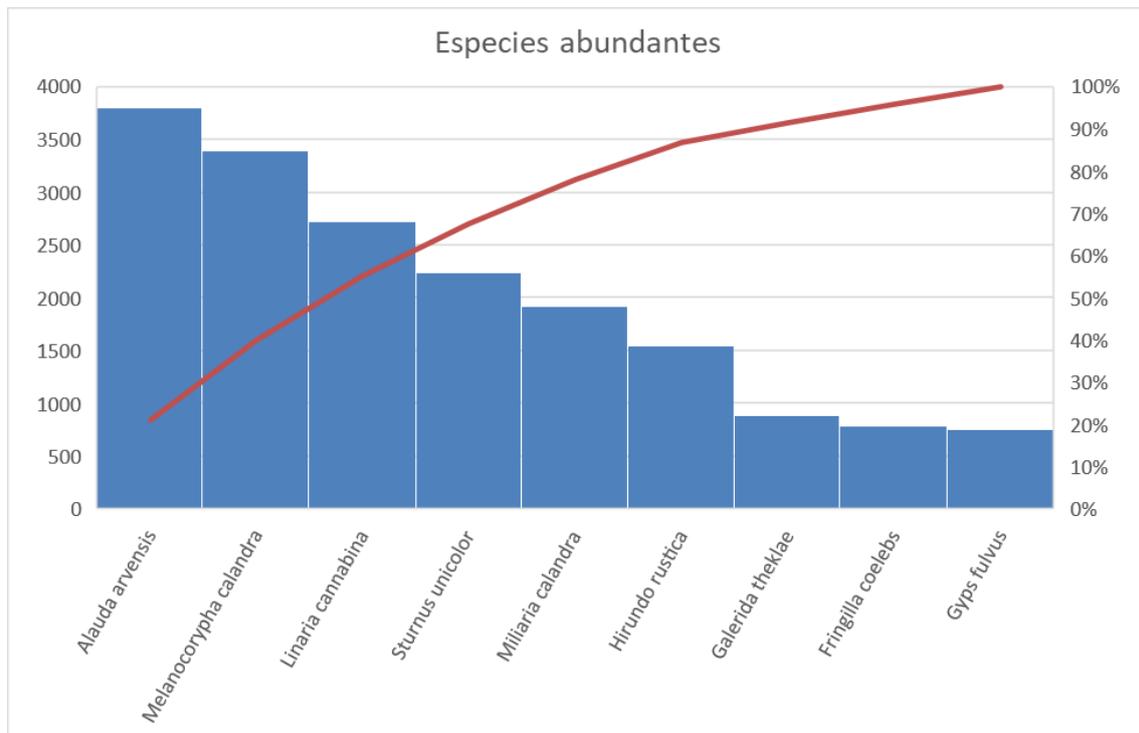
Tabla 5. Localización de las observaciones de especies de interés. En rojo las cercanas (2 kilómetros alrededor) del PE.

Lugar/Especie	A. chrysaetos	F. naumanni	G. fulvus	M. migrans	M. milvus	N. percnopterus	P. alchata	P. orientalis	P. pyrrhocorax	T. tetraz
C1			74	5	6			1		
C2		13	17	16	19		6	2	3	
C3	1		11	6	14					
C4		11	70	4	10	1				
C5		15	32	1	9			1		
C6		26	52	1	6		3	1		
C7	3	1	30	4	6		21	35	14	
C8	1		8	7	6		105	3	44	
SC1		6	22	1	11				3	
SC2	3	5	49	6	3			2	2	
SC3	3		86	5	3	1		9		
SC4	2		11		1					
SC5		4	11	1	6	2				
SC6	1		1	3	15	1		1		
SC7	5		79		4				1	
SC8	4		38	2					4	
TRC1		21	5	5	18		4			
TRC2	3	28		3	30		43	4		2
TRC3			68	5	7			4	1	
TRC4			13		7			15		
TRC5	4		43	3	13		448	2	30	
TRSC4	1		3		6	1				
TRSC7	2		27	1	18					
Total	9/33	11/130	171/750	12/79	24/218	2/6	0/630	11/80	5/102	0/2

INVENTARIO DE ESPECIES OBSERVADAS

Durante el estudio de avifauna, se ha elaborado un inventario de las especies observadas en la zona de estudio. En total, durante los meses analizados se han observado 23932 individuos de 109 especies distintas desde los puntos de observación en el entorno del parque eólico.

Gráfica 1. Especies más abundantes.



Las especies más abundantes, fueron: Alondra común (*Alauda arvensis*) con 3796 registros, Calandria común (*Melanocorypha calandra*) con 3391, seguido del Pardillo común (*Linaria cannabina*) con 2723 y estornino negro (*Sturnus unicolor*) con 2236. En total, estas cuatro especies suman más del 50% de las aves observadas.

La tabla siguiente muestra las especies observadas y su abundancia.

Tabla 6. Especies detectadas y abundancia.

ESPECIE	NÚMERO TOTAL	%	ESPECIE	NÚMERO TOTAL	%
<i>Accipiter gentilis</i>	2	0,01	<i>Alectoris rufa</i>	489	2,04
<i>Accipiter nisus</i>	17	0,07	<i>Anas platyrhynchos</i>	42	0,18
<i>Aegithalos caudatus</i>	2	0,01	<i>Anthus campestris</i>	1	0,00
<i>Alauda arvensis</i>	3796	15,86	<i>Anthus pratensis</i>	15	0,06
			<i>Anthus trivialis</i>	7	0,03

ESPECIE	NÚMERO TOTAL	%
<i>Apus apus</i>	93	0,39
<i>Aquila chrysaetos</i>	33	0,14
<i>Ardea cinerea</i>	2	0,01
<i>Ardea purpurea</i>	1	0,00
<i>Athene noctua</i>	12	0,05
<i>Burhinus oediconemus</i>	3	0,01
<i>Buteo buteo</i>	85	0,36
<i>Calandrella brachydactyla</i>	32	0,13
<i>Carduelis carduelis</i>	720	3,01
<i>Chloris chloris</i>	22	0,09
<i>Ciconia ciconia</i>	3	0,01
<i>Circaetus gallicus</i>	16	0,07
<i>Circus aeruginosus</i>	135	0,56
<i>Circus cyaneus</i>	9	0,04
<i>Circus pygargus</i>	16	0,07
<i>Cisticola juncidis</i>	1	0,00
<i>Coloeus monedula</i>	40	0,17
<i>Columba livia</i>	82	0,34
<i>Columba oenas</i>	2	0,01
<i>Columba palumbus</i>	123	0,51
<i>Coracias garrulus</i>	3	0,01
<i>Corvus corax</i>	8	0,03
<i>Corvus corone</i>	111	0,46
<i>Coturnix coturnix</i>	62	0,26
<i>Cuculus canorus</i>	7	0,03
<i>Cyanistes caeruleus</i>	4	0,02
<i>Delichon urbicum</i>	145	0,61
<i>Emberiza cia</i>	2	0,01
<i>Emberiza cirulus</i>	10	0,04
<i>Emberiza citrinella</i>	1	0,00
<i>Erithacus rubecula</i>	155	0,65
<i>Falco columbarius</i>	4	0,02
<i>Falco naumanni</i>	130	0,54
<i>Falco peregrinus</i>	3	0,01
<i>Falco subbuteo</i>	6	0,03
<i>Falco tinnunculus</i>	148	0,62
<i>Ficedula hypoleuca</i>	1	0,00
<i>Fringilla coelebs</i>	781	3,26
<i>Fulica atra</i>	11	0,05
<i>Galerida cristata</i>	167	0,70
<i>Galerida theklae</i>	885	3,70

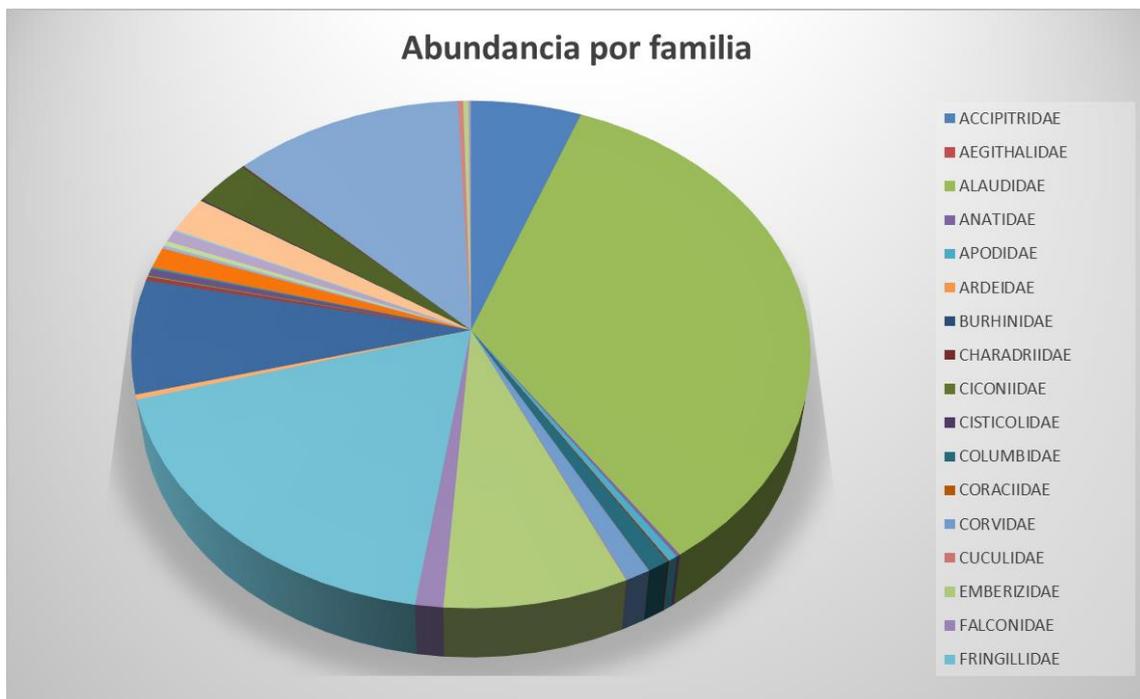
ESPECIE	NÚMERO TOTAL	%
<i>Grus grus</i>	75	0,31
<i>Gyps fulvus</i>	750	3,13
<i>Hieraaetus pennatus</i>	6	0,03
<i>Hirundo rustica</i>	1542	6,44
<i>Lanius meridionalis</i>	14	0,06
<i>Lanius senator</i>	50	0,21
<i>Larus michahellis</i>	16	0,07
<i>Linaria cannabina</i>	2723	11,38
<i>Lullula arborea</i>	6	0,03
<i>Luscinia megarhynchos</i>	30	0,13
<i>Melanocorypha calandra</i>	3391	14,17
<i>Merops apiaster</i>	108	0,45
<i>Miliaria calandra</i>	1917	8,01
<i>Milvus migrans</i>	79	0,33
<i>Milvus milvus</i>	218	0,91
<i>Monticola saxatilis</i>	1	0,00
<i>Monticola solitarius</i>	12	0,05
<i>Motacilla alba</i>	4	0,02
<i>Motacilla flava</i>	1	0,00
<i>Muscicapa striata</i>	7	0,03
<i>Neophron percnopterus</i>	6	0,03
<i>Oenanthe hispanica</i>	9	0,04
<i>Oenanthe leucura</i>	2	0,01
<i>Oenanthe oenanthe</i>	71	0,30
<i>Oriolus oriolus</i>	47	0,20
<i>Parus major</i>	71	0,30
<i>Passer domesticus</i>	134	0,56
<i>Pernis apivorus</i>	8	0,03
<i>Petronia petronia</i>	46	0,19
<i>Phalacrocorax carbo</i>	22	0,09
<i>Phoenicurus ochruros</i>	8	0,03
<i>Phylloscopus collybita</i>	15	0,06
<i>Pica pica</i>	1	0,00
<i>Prunella modularis</i>	7	0,03
<i>Pterocles alchata</i>	630	2,63
<i>Pterocles orientalis</i>	80	0,33
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	10	0,04

ESPECIE	NÚMERO TOTAL	%
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	102	0,43
<i>Regulus ignicapilla</i>	2	0,01
<i>Riparia riparia</i>	39	0,16
<i>Saxicola rubetra</i>	8	0,03
<i>Saxicola rubicola</i>	12	0,05
<i>Serinus serinus</i>	95	0,40
<i>Spinus spinus</i>	30	0,13
<i>Streptopelia decaocto</i>	1	0,00
<i>Streptopelia turtur</i>	20	0,08
<i>Sturnus unicolor</i>	2236	9,34
<i>Sturnus vulgaris</i>	646	2,70
<i>Sylvia cantillans</i>	17	0,07

ESPECIE	NÚMERO TOTAL	%
<i>Sylvia hortensis</i>	4	0,02
<i>Sylvia melanocephala</i>	36	0,15
<i>Sylvia undata</i>	9	0,04
<i>Tachymarptis melba</i>	3	0,01
<i>Tetrax tetrax</i>	2	0,01
<i>Turdus merula</i>	63	0,26
<i>Turdus torquatus</i>	1	0,00
<i>Turdus viscivorus</i>	5	0,02
<i>Upupa epops</i>	28	0,12
<i>Vanellus vanellus</i>	11	0,05
Total general	23932	100

Atendiendo a las familias observadas, aquellas que presentan un mayor número de individuos son: Alaudidae con 8277 registros y un 34,6% del total de observaciones totales, Fringillidae con 4371 y 18,3%, Sturnidae con 2882 y 12%, Emberizidae con 1930 y 8,1%, Hirundinidae con 1736 y 7,3% y Accipitridae con 1380 individuos y un 5,8%, como puede verse en la siguiente gráfica.

Gráfica 2. Abundancia por familia.



Por otro lado, se ha calculado la diversidad a partir del índice de biodiversidad de Shannon – Wiener, resultando 1,295 bit/ind. Para la mayoría de los ecosistemas naturales el resultado de este índice varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3. Los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies, por lo que con los datos actuales podemos considerar que el ámbito de estudio posee una **diversidad baja**.

TIPO DE VUELO

Durante los puntos de observación establecidos en la zona de estudio, se anotó el tipo de vuelo de las aves. Los resultados se recogen en la siguiente tabla, con el porcentaje de cada tipo de vuelo de cada especie.

Tabla 7. Tipo de vuelo de las aves observadas en el ámbito de estudio.

ESPECIE	CAMPEO	CICLEO	POSADO	DIRECTO	TOTAL
<i>Accipiter gentilis</i>	2				2
<i>Accipiter nisus</i>	8		8	1	17
<i>Aegithalos caudatus</i>			1	1	2
<i>Alauda arvensis</i>	2712		1059	25	3796
<i>Alectoris rufa</i>	40		448	1	489
<i>Anas platyrhynchos</i>			41	1	42
<i>Anthus campestris</i>				1	1
<i>Anthus pratensis</i>			14	1	15
<i>Anthus trivialis</i>	5		2		7
<i>Apus apus</i>	93				93
<i>Aquila chrysaetos</i>	17	5	10	1	33
<i>Ardea cinerea</i>				2	2
<i>Ardea purpurea</i>				1	1
<i>Athene noctua</i>			12		12
<i>Burhinus oedicephalus</i>			3		3
<i>Buteo buteo</i>	49	2	29	5	85
<i>Calandrella brachydactyla</i>	10		22		32
<i>Carduelis carduelis</i>	108		437	175	720
<i>Chloris chloris</i>	1		21		22
<i>Ciconia ciconia</i>	3				3
<i>Circaetus gallicus</i>	15		1		16
<i>Circus aeruginosus</i>	121	2	7	5	135

ESPECIE	CAMPEO	CICLEO	POSADO	DIRECTO	TOTAL
<i>Circus cyaneus</i>	7			2	9
<i>Circus pygargus</i>	15			1	16
<i>Cisticola juncidis</i>			1		1
<i>Coloeus monedula</i>			40		40
<i>Columba livia</i>	24		43	15	82
<i>Columba oenas</i>				2	2
<i>Columba palumbus</i>	10		59	54	123
<i>Coracias garrulus</i>			3		3
<i>Corvus corax</i>	7			1	8
<i>Corvus corone</i>	23		35	53	111
<i>Coturnix coturnix</i>			62		62
<i>Cuculus canorus</i>			7		7
<i>Cyanistes caeruleus</i>			4		4
<i>Delichon urbicum</i>	145				145
<i>Emberiza cia</i>			2		2
<i>Emberiza cirius</i>			10		10
<i>Emberiza citrinella</i>			1		1
<i>Erithacus rubecula</i>			155		155
<i>Falco columbarius</i>	2		2		4
<i>Falco naumanni</i>	91		29	10	130
<i>Falco peregrinus</i>	3				3
<i>Falco subbuteo</i>	6				6
<i>Falco tinnunculus</i>	92	2	48	6	148
<i>Ficedula hypoleuca</i>			1		1
<i>Fringilla coelebs</i>	393		347	41	781
<i>Fulica atra</i>			11		11
<i>Galerida cristata</i>	4		161	2	167
<i>Galerida theklae</i>	396		489		885
<i>Grus grus</i>				75	75
<i>Gyps fulvus</i>	51	598	9	92	750
<i>Hieraaetus pennatus</i>	5			1	6
<i>Hirundo rustica</i>	1542				1542
<i>Lanius meridionalis</i>	2		12		14

ESPECIE	CAMPEO	CICLEO	POSADO	DIRECTO	TOTAL
<i>Lanius senator</i>			50		50
<i>Larus michahellis</i>	1		1	14	16
<i>Linaria cannabina</i>	2223		391	109	2723
<i>Lullula arborea</i>			6		6
<i>Luscinia megarhynchos</i>			30		30
<i>Melanocorypha calandra</i>	1404		1647	340	3391
<i>Merops apiaster</i>	94		14		108
<i>Miliaria calandra</i>			1599	318	1917
<i>Milvus migrans</i>	75	4			79
<i>Milvus milvus</i>	169	32	4	13	218
<i>Monticola saxatilis</i>	1				1
<i>Monticola solitarius</i>			12		12
<i>Motacilla alba</i>			1	3	4
<i>Motacilla flava</i>			1		1
<i>Muscicapa striata</i>			7		7
<i>Neophron percnopterus</i>	5			1	6
<i>Oenanthe hispanica</i>			9		9
<i>Oenanthe leucura</i>			2		2
<i>Oenanthe oenanthe</i>			71		71
<i>Oriolus oriolus</i>	6		35	6	47
<i>Parus major</i>			71		71
<i>Passer domesticus</i>	100		34		134
<i>Pernis apivorus</i>	8				8
<i>Petronia petronia</i>			46		46
<i>Phalacrocorax carbo</i>			10	12	22
<i>Phoenicurus ochrurus</i>			8		8
<i>Phylloscopus collybita</i>			15		15
<i>Pica pica</i>			1		1
<i>Prunella modularis</i>			7		7
<i>Pterocles alchata</i>	70		3	557	630
<i>Pterocles orientalis</i>	6		24	50	80
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	10				10
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	60		5	37	102

ESPECIE	CAMPEO	CICLEO	POSADO	DIRECTO	TOTAL
<i>Regulus ignicapilla</i>			2		2
<i>Riparia riparia</i>	39				39
<i>Saxicola rubetra</i>			8		8
<i>Saxicola rubicola</i>			12		12
<i>Serinus serinus</i>			95		95
<i>Spinus spinus</i>			20	10	30
<i>Streptopelia decaocto</i>			1		1
<i>Streptopelia turtur</i>	1		19		20
<i>Sturnus unicolor</i>	927		481	828	2236
<i>Sturnus vulgaris</i>			96	550	646
<i>Sylvia cantillans</i>			17		17
<i>Sylvia hortensis</i>			4		4
<i>Sylvia melanocephala</i>			36		36
<i>Sylvia undata</i>	3		6		9
<i>Tachymarptis melba</i>	3				3
<i>Tetrax tetrax</i>	1		1		2
<i>Turdus merula</i>	16		47		63
<i>Turdus torquatus</i>	1				1
<i>Turdus viscivorus</i>	5				5
<i>Upupa epops</i>			28		28
<i>Vanellus vanellus</i>				11	11
Total general	11230	645	8623	3434	23932

Tabla 8. Tipo de vuelo del total de las especies

TIPO DE VUELO	NÚMERO TOTAL	PORCENTAJE
Campeo	11230	46,92
Cicleo	645	2,70
Posado	8623	36,03
Vuelo directo	3434	14,35
Total general	23932	100

Se puede observar que el tipo de vuelo que más realiza la avifauna observada fue campeo (46,92%), seguida del posado (36,03%) y vuelo directo (14,35%).

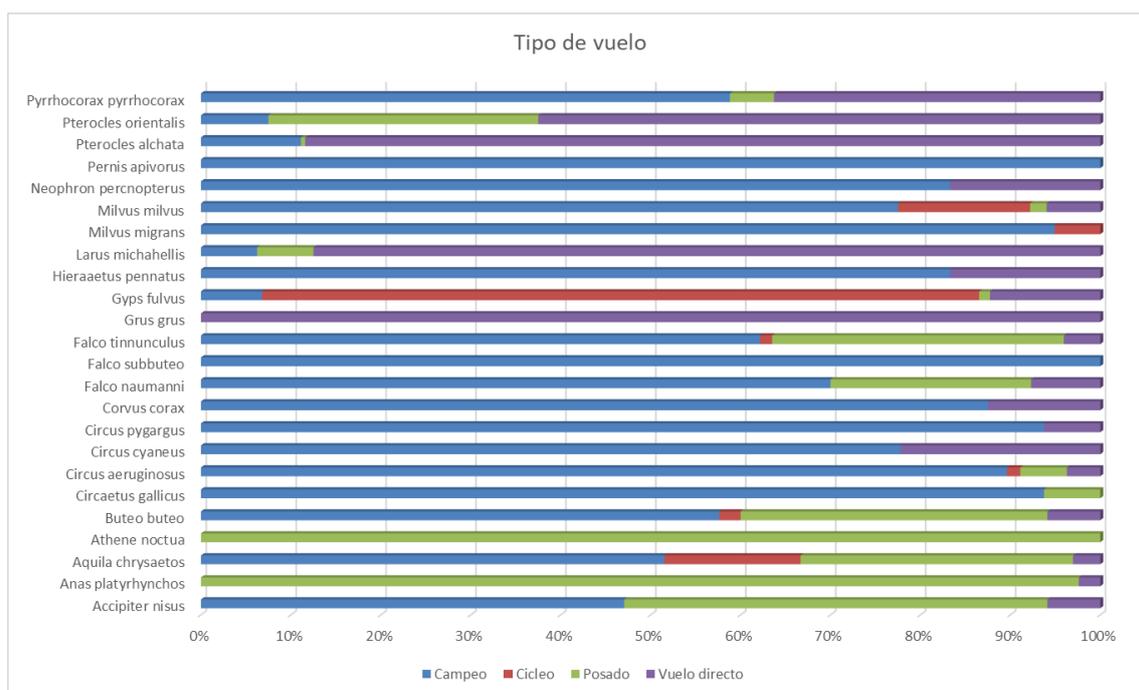
Por otro lado; en el campeo, obviando los paseriformes, las especies que más han realizado este tipo de vuelo han sido: el milano real (*Milvus milvus*) con 169 registros y el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) con 121.

En cuanto al cicleo, sólo ha habido siete especies que ha realizado este tipo de vuelo; destacando el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 598 registros y el milano real (*Milvus milvus*) con 32.

En cuanto al posado, fue la actividad principal de la práctica totalidad de las aves de pequeño tamaño.

Así mismo, se evaluó el tipo de vuelo de las especies de tamaño medio-grande, las cuales presentan mayor riesgo de colisión con los aerogeneradores. Para ello, se elaboró un gráfico de la proporción de individuos realizando los distintos tipos de vuelo, con el objetivo de ser más visual y representativo para los datos empleados. Solo se utilizaron aquellas especies con mas de cinco registros, ya que un número menor se trata de una muestra muy pequeña y puede no ser representativa.

Gráfica 3. Proporción del tipo de vuelo de las aves de un tamaño medio-grande.



Se observa un predominio del campeo como actividad principal en la mayoría de las especies a excepción de: el buitre leonado (*Gyps fulvus*) cuya actividad principal es el cicleo, el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el ánade real (*Anas platyrhynchos*) cuya actividad principal es el posado y por último la grulla común (*Grus grus*), la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), la ganga ibercica (*Pterocles alchata*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) cuya actividad principal es el vuelo directo.

DIRECCIÓN DE VUELO

Se tomó la dirección de vuelo de las aves, que se muestra en la gráfica siguiente, para determinar el patrón de vuelo de las especies observadas.

Se realizaron cálculos diferenciados para las direcciones de origen y destino, siendo la dirección de origen predominante el **Sureste**, seguido del Suroeste, y la dirección de destino más observada fue el **Noroeste**.

Gráfica 4. Direcciones de origen de las especies de aves observadas en el ámbito de estudio.



Gráfica 5. Direcciones de destino de las especies de aves observadas en el ámbito de estudio.



TASA DE RIESGO

Durante los puntos de observación establecidos en la superficie de estudio, se anotó la altura de vuelo de las aves con potencial riesgo de colisión observadas. De este modo, se puede determinar una tasa de riesgo por especie, es decir, el porcentaje de individuos volando a la altura de riesgo (establecida entre cinco metros por debajo y cinco metros por encima de la altura de barrido de las palas, llamada altura 2). Los datos obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 9. Tasa de riesgo de las especies de aves con los aerogeneradores.

ESPECIE	ALTURA 1	ALTURA 2	ALTURA 3	TASA DE RIESGO
<i>Accipiter gentilis</i>		2		100,00
<i>Accipiter nisus</i>	4	5		55,56
<i>Aegithalos caudatus</i>		1		100,00
<i>Alauda arvensis</i>	746	1991		72,74
<i>Alectoris rufa</i>	23	18		43,90
<i>Anas platyrhynchos</i>		1		100,00
<i>Anthus campestris</i>	1			0,00
<i>Anthus pratensis</i>		1		100,00
<i>Anthus trivialis</i>		5		100,00
<i>Apus apus</i>	12	81		87,10
<i>Aquila chrysaetos</i>	3	14	6	60,87
<i>Ardea cinerea</i>		2		100,00
<i>Ardea purpurea</i>		1		100,00
<i>Buteo buteo</i>	10	40	7	70,18
<i>Calandrella brachydactyla</i>	8	2		20,00

ESPECIE	ALTURA 1	ALTURA 2	ALTURA 3	TASA DE RIESGO
<i>Carduelis carduelis</i>	161	122		43,11
<i>Chloris chloris</i>		1		100,00
<i>Ciconia ciconia</i>		3		100,00
<i>Circaetus gallicus</i>	2	12	1	80,00
<i>Circus aeruginosus</i>	35	87	6	67,97
<i>Circus cyaneus</i>	4	4	1	44,44
<i>Circus pygargus</i>	8	8		50,00
<i>Columba livia</i>	24	15		38,46
<i>Columba oenas</i>	2			0,00
<i>Columba palumbus</i>	18	36	10	56,25
<i>Corvus corax</i>	4	2	2	25,00
<i>Corvus corone</i>	9	67		88,16
<i>Delichon urbicum</i>	1	144		99,31
<i>Falco columbarius</i>		2		100,00
<i>Falco naumanni</i>		101		100,00
<i>Falco peregrinus</i>		2	1	66,67
<i>Falco subbuteo</i>	2	2	2	33,33
<i>Falco tinnunculus</i>	28	73	1	71,57
<i>Fringilla coelebs</i>	115	319		73,50
<i>Galerida cristata</i>	4	2		33,33
<i>Galerida theklae</i>	196	200		50,51
<i>Grus grus</i>	5	24	46	32,00
<i>Gyps fulvus</i>	10	513	218	69,23
<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	4	1	66,67
<i>Hirundo rustica</i>	776	766		49,68
<i>Lanius meridionalis</i>		2		100,00
<i>Larus michahellis</i>		13	2	86,67
<i>Linaria cannabina</i>	857	1475		63,25
<i>Melanocorypha calandra</i>	570	1176		67,35
<i>Merops apiaster</i>	33	61		64,89
<i>Miliaria calandra</i>	318			0,00
<i>Milvus migrans</i>	7	69	3	87,34
<i>Milvus milvus</i>	50	155	9	72,43
<i>Monticola saxatilis</i>	1			0,00
<i>Motacilla alba</i>		3		100,00
<i>Neophron percnopterus</i>		6		100,00
<i>Oenanthe hispanica</i>	1			0,00
<i>Oriolus oriolus</i>	6	6		50,00
<i>Passer domesticus</i>		100		100,00
<i>Pernis apivorus</i>		5	3	62,50
<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	11		91,67
<i>Pterocles alchata</i>	74	553		88,20

ESPECIE	ALTURA 1	ALTURA 2	ALTURA 3	TASA DE RIESGO
<i>Pterocles orientalis</i>		21	35	37,50
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	5	5		50,00
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	49	48		49,48
<i>Riparia riparia</i>	28	11		28,21
<i>Spinus spinus</i>	10			0,00
<i>Streptopelia turtur</i>	1			0,00
<i>Sturnus unicolor</i>	463	792	500	45,13
<i>Sturnus vulgaris</i>		50	500	9,09
<i>Sylvia undata</i>		3		100,00
<i>Tachymarptis melba</i>		3		100,00
<i>Tetrax tetrax</i>		1		100,00
<i>Turdus merula</i>		16		100,00
<i>Turdus torquatus</i>		1		100,00
<i>Turdus viscivorus</i>		5		100,00
<i>Vanellus vanellus</i>		11		100,00
Total general	4686	9275	1354	60,56

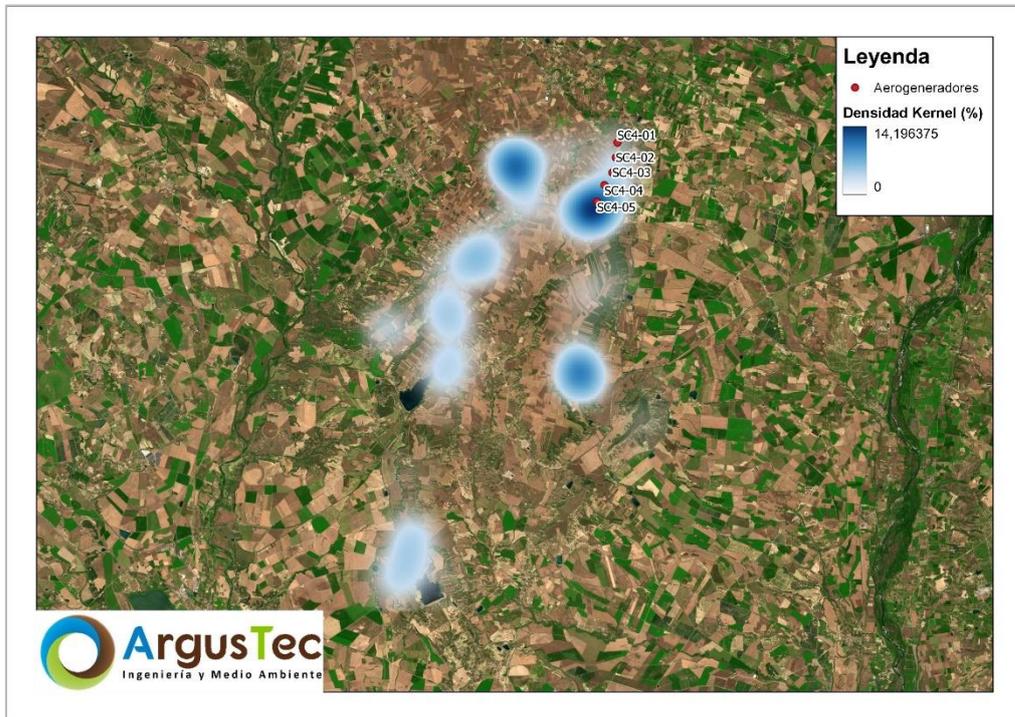
Tal y como puede verse en la tabla, en global encontramos una **tasa de riesgo alta**; esto se debe a que entorno al 60% de la avifauna registrada realizó vuelos a altura 2.

Por otro lado, obviando especies con muestras menores a 5 registros, si observamos las especies de tamaño medio/grande, que son las que tienen un mayor riesgo de colisión, podemos observar que varias especies poseen una tasa de riesgo superior al 75%, encontramos con estos requisitos a las especies: águila culebrera (*Circaetus gallicus*), corneja negra (*Corvus corone*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), milano negro (*Milvus migrans*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

USO DEL ESPACIO AÉREO

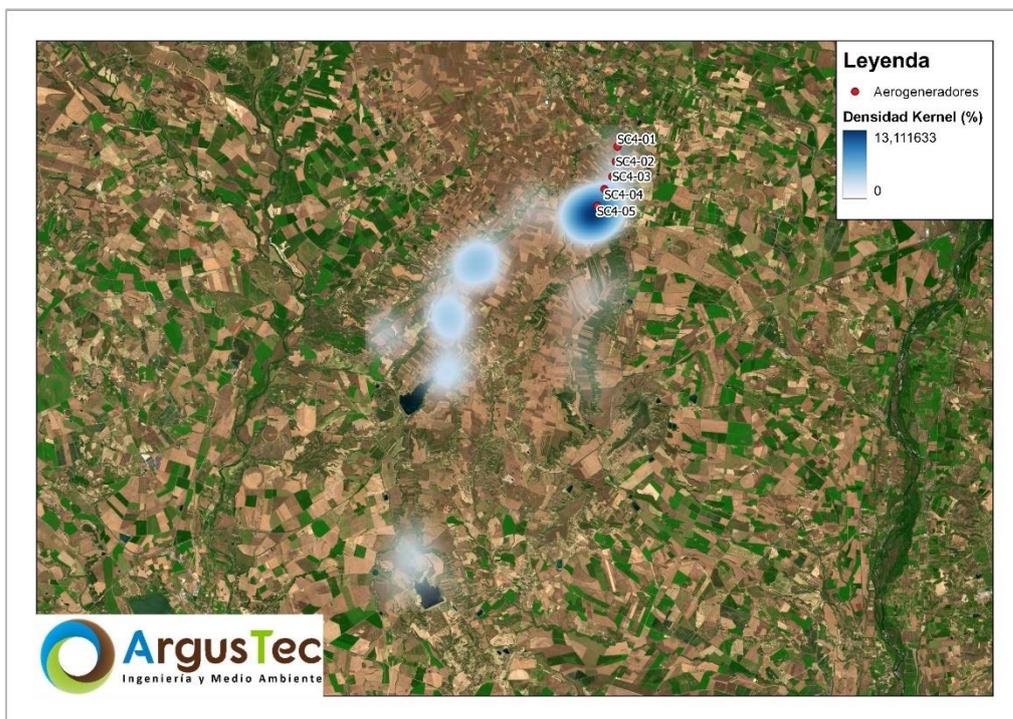
A partir de las líneas de vuelo tomadas de las aves prioritarias avistadas desde los puntos de observación, se ha realizado un mapa de intensidad de uso del espacio mediante polígonos Kernel. A su vez, para estudiar el uso del espacio aéreo de la avifauna observada volando a altura de riesgo (altura 2), se ha realizado otro mapa contando solo con las líneas de vuelo de dichos ejemplares. Los resultados se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 8. Intensidad de uso del espacio aereo del total de las aves observadas en el entorno de la zona de estudio.



Tal y como puede observarse en la figura anterior, el uso del espacio aéreo en la zona de estudio se concentra en varios puntos. Uno de estos puntos de mayor uso del espacio aéreo coincide con el sur del parque eólico Santa Cruz IV, afectando mayoritariamente los aerogeneradores SC4-03, SC4-04 y SC4-05, en especial SC4-05.

Figura 9. Intensidad de uso del espacio aéreo del total de las aves observadas en altura conflictiva en el entorno de la zona de estudio.



Respecto al uso del espacio aéreo total en altura de riesgo se observa que los aerogeneradores que afectan a la zona de concentración de vuelos en altura de riesgo son SC4-04 y SC4-05, en especial SC4-05.

Por último, se analiza el uso del espacio aéreo de las especies de interés en altura de riesgo. En las siguientes imágenes puede observarse que el parque eólico tiene una mayor conflictividad con las siguientes especies:

- Aguila real: Aerogeneradores SC4-02, SC4-03, SC4-04 y SC4-05, con mayor intensidad SC4-04 y SC4-05.
- Alimoche común: Afectada débilmente por el aerogenerador SC4-05.
- Buitre leonado: Aerogeneradores SC4-04 y SC4-05.
- Milano negro: Afectada débilmente por el aerogenerador SC4-05.
- Milano real: Aerogeneradores SC4-01, SC4-02, SC4-03 y SC4-04.

Figura 10. Intensidad de uso del espacio aereo del total de la ganga ibérica en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.



Figura 11. Intensidad de uso del espacio aereo del total del águila real en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.

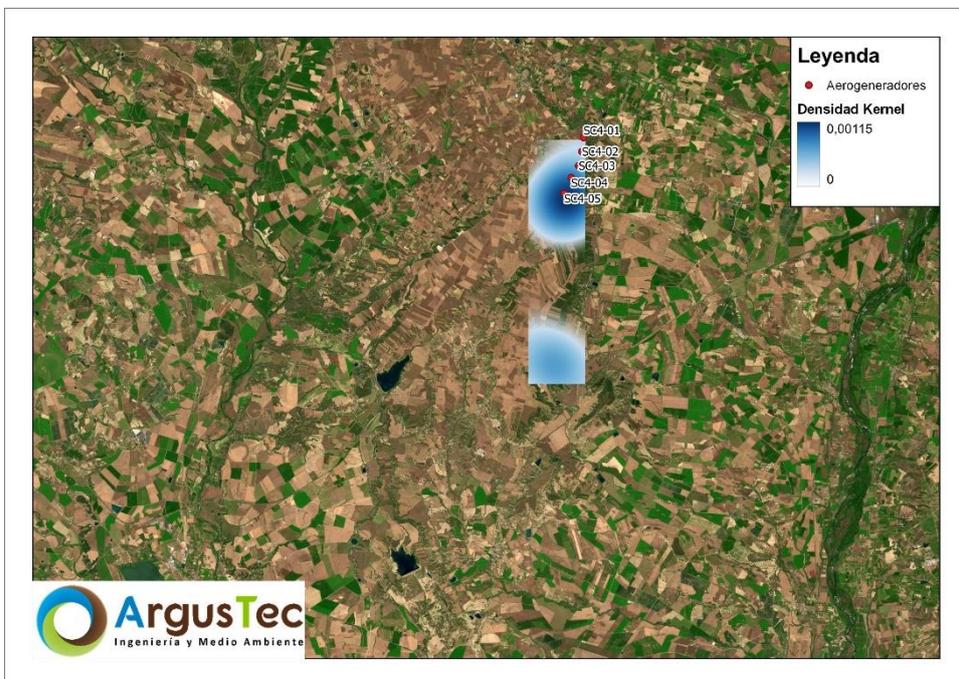


Figura 12. Intensidad de uso del espacio aereo del total del alimoche en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.

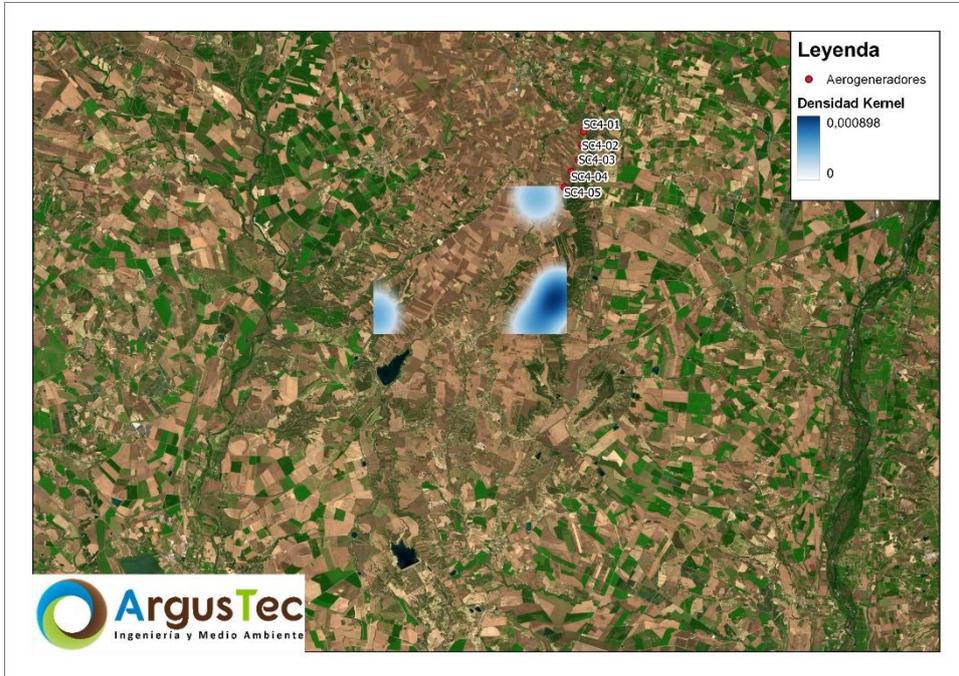


Figura 13. Intensidad de uso del espacio aereo del total del buitre leonado en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.

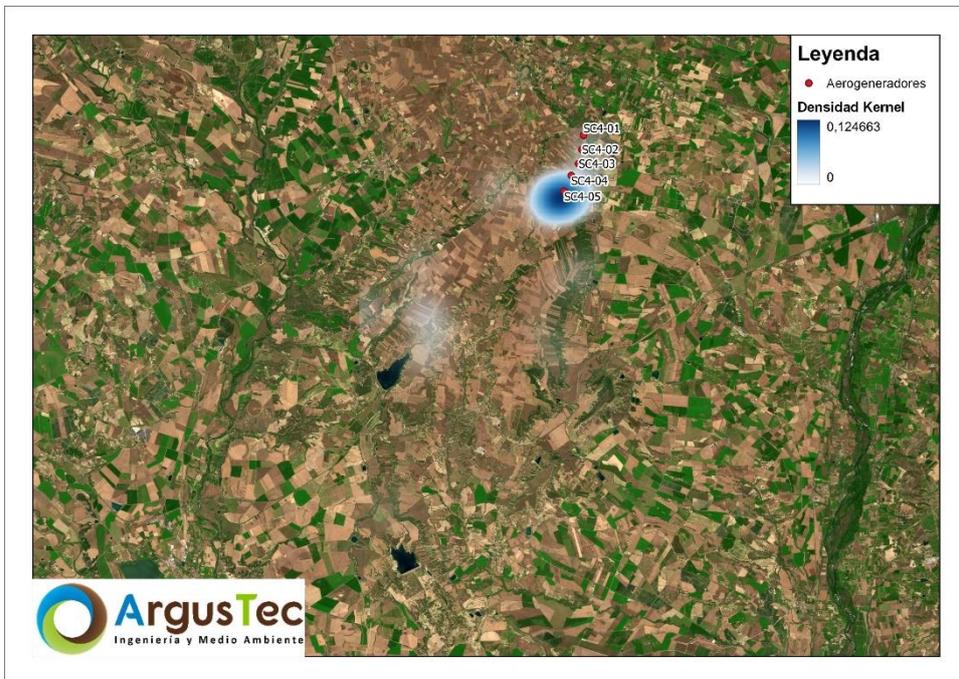


Figura 14. Intensidad de uso del espacio aereo del total del milano negro en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.

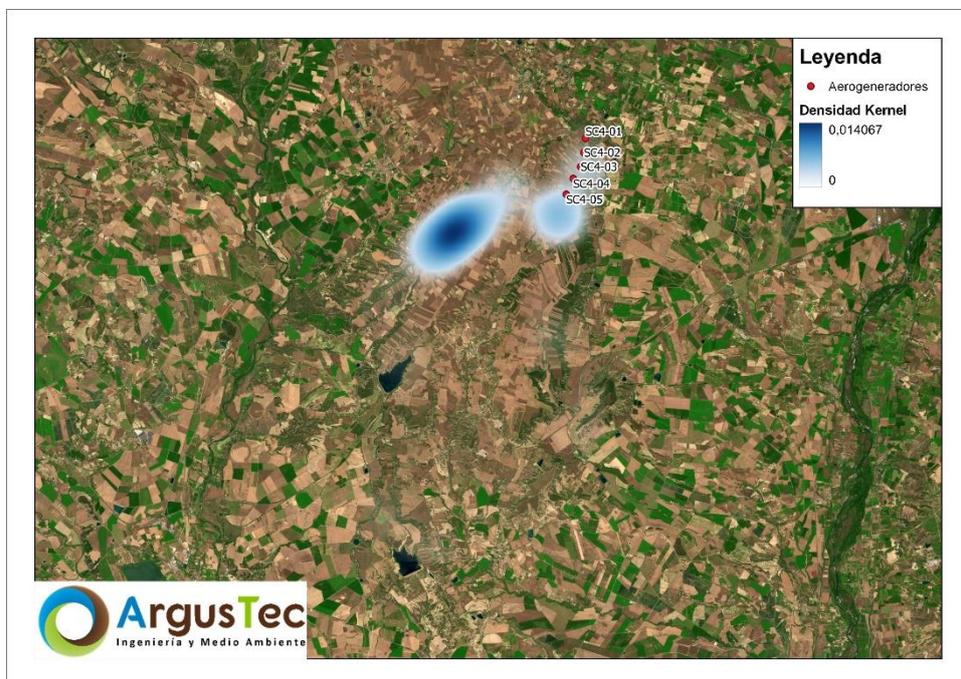


Figura 15. Intensidad de uso del espacio aereo del total del milano real en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.

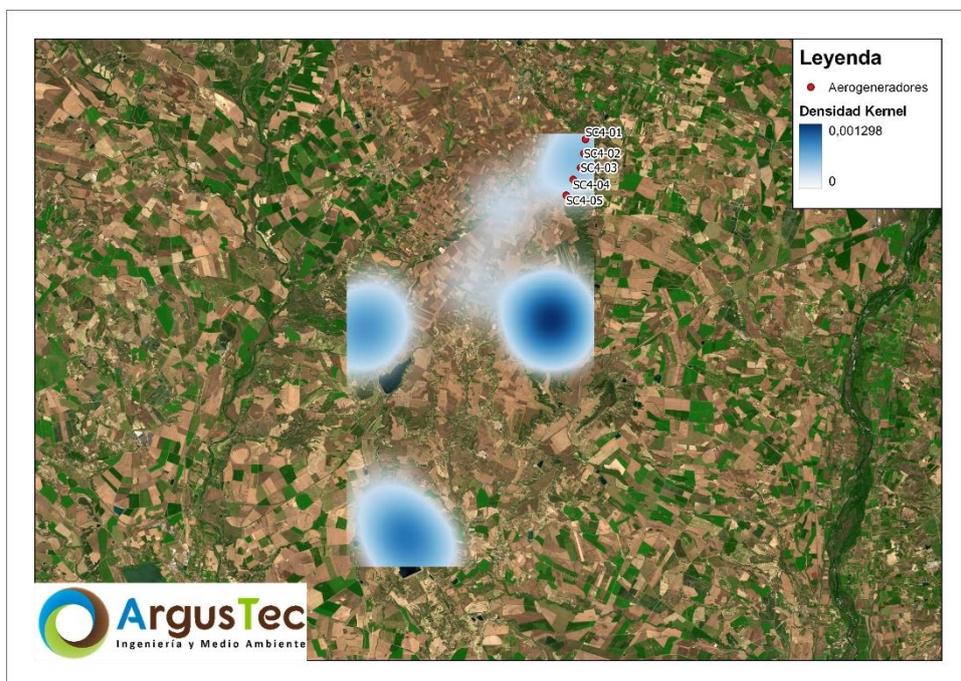
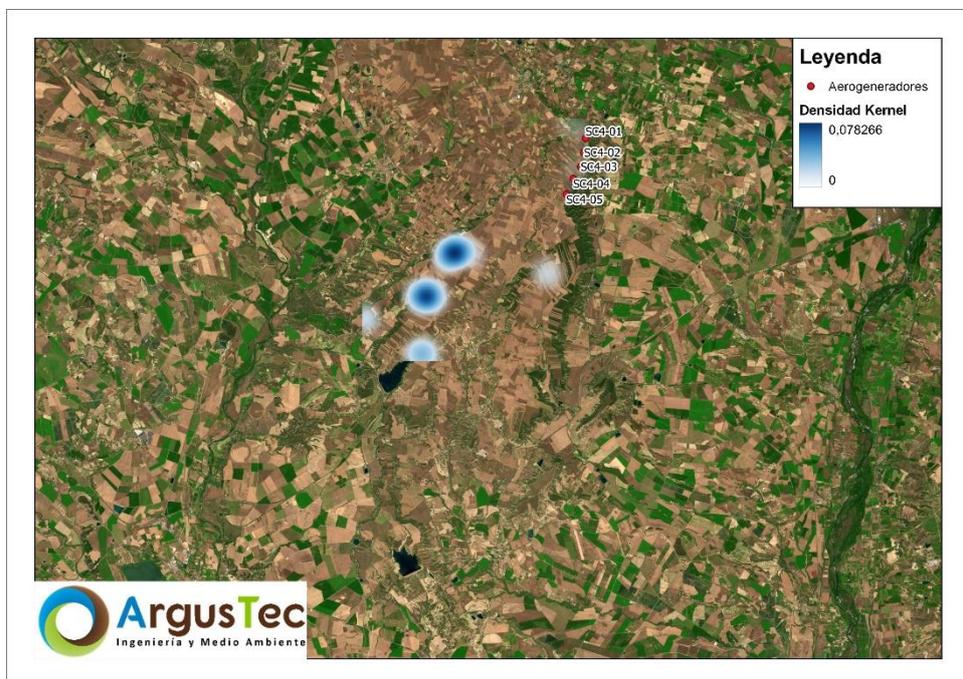


Figura 16. Intensidad de uso del espacio aereo del total del cernícalo primilla en altura de riesgo en el entorno de la zona de estudio.



4.2.2. ZONAS IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA

PUNTOS DE AGUA

El registro de puntos de agua se encuentra parcialmente realizado, encontrándose hasta la fecha 65 puntos de agua.

Tabla 10. Puntos de agua localizados

NOMBRE	TIPO	X	Y
balsa_1	Balsa de tierra	742937	4632215
balsa_2	Balsa de tierra	742922	4632686
balsa_3	Balsa de tierra	745060	4634809
terreu_1	Balsa de tierra	749635	4637672
terreu_2	Balsa de tierra	749595	4637584
balsa_4	Balsa de tierra	749288	4643208
balsa_5	Balsa de tierra	748138	4643687

NOMBRE	TIPO	X	Y
balsa_6	Balsa de tierra	749681	4643659
balsa_7	Balsa de tierra	752032	4647150
balsa_8	Balsa de tierra	749055	4646935
balsa_9	Balsa de tierra	747950	4646325
balsa_10	Balsa de tierra	747251	4642518
balsa_11	Balsa de tierra	747642	4641899
balsa_12	Balsa de tierra	747498	4641526

NOMBRE	TIPO	X	Y
balsa_13	Balsa de tierra	746305	4639857
balsa_14	Balsa de tierra	745080	4640910
balsa_15	Balsa de tierra	744386	4640096
balsa_16	Balsa de tierra	743683	4641203
balsa_17	Balsa de tierra	742902	4640418
balsa_18	Balsa de tierra	741817	4640084
balsa_19	Balsa de tierra	741582	4640115
balsa_20	Balsa de tierra	748683	4642693
balsa_21	Balsa de tierra	748745	4642633
balsa_22	Balsa de tierra	747425	4643048
Embalse de las fitas	Embalse	743782	4631986
Embalse de lastanosa	Embalse	743373	4638583
purines_1	Balsa de purines	742708	4632592
purines_2	Balsa de purines	742548	4632522
purines_3	Balsa de purines	742424	4632624
purines_4	Balsa de purines	744579	4634811
purines_5	Balsa de purines	744679	4634770
purines_6	Balsa de purines	749492	4643729
purines_7	Balsa de purines	750636	4639521
purines_8	Balsa de purines	750658	4641450
purines_9	Balsa de purines	751822	4642708

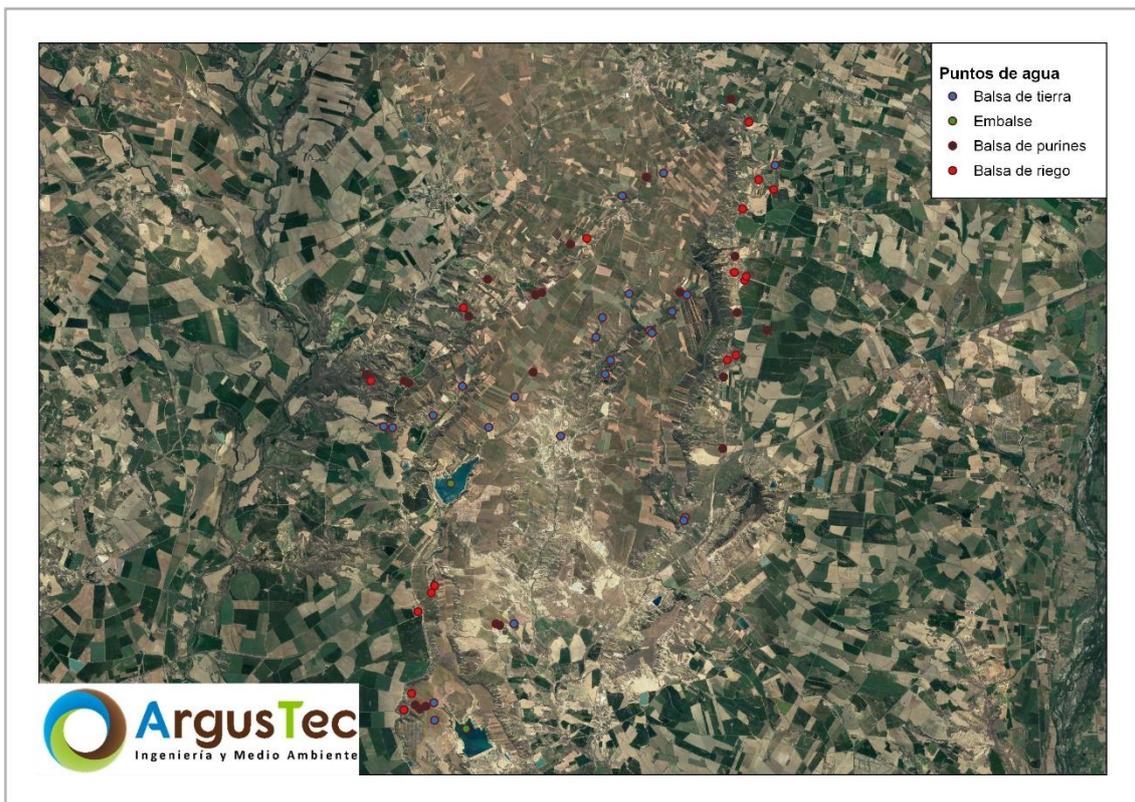
NOMBRE	TIPO	X	Y
purines_10	Balsa de purines	751024	4643185
purines_11	Balsa de purines	750963	4644698
purines_12	Balsa de purines	750858	4648927
purines_13	Balsa de purines	748598	4646826
purines_14	Balsa de purines	746569	4645024
purines_15	Balsa de purines	745573	4641578
purines_16	Balsa de purines	745808	4643719
purines_17	Balsa de purines	745637	4643654
purines_18	Balsa de purines	744360	4644078
Purines_19	Balsa de purines	743853	4643082
purines_20	Balsa de purines	741110	4641507
purines_21	Balsa de purines	742140	4641343
purines_22	Balsa de purines	742253	4641289
riego_1	Balsa de riego	742120	4632492
riego_2	Balsa de riego	742325	4632932
riego_3	Balsa de riego	742499	4635134
riego_4	Balsa de riego	742852	4635647
riego_5	Balsa de riego	742945	4635836
riego_6	Balsa de riego	750760	4641908
riego_7	Balsa de riego	750986	4642036
riego_8	Balsa de riego	751223	4644051

NOMBRE	TIPO	X	Y
riego_9	Balsa de riego	751261	4644155
riego_10	Balsa de riego	750950	4644261
riego_11	Balsa de riego	751170	4645970
riego_12	Balsa de riego	751996	4646492
riego_13	Balsa de riego	751599	4646757

NOMBRE	TIPO	X	Y
riego_14	Balsa de riego	751333	4648304
riego_15	Balsa de riego	747008	4645179
riego_16	Balsa de riego	743712	4643314
riego_17	Balsa de riego	741239	4641347

La localización de estos puntos de agua puede observarse en la siguiente figura:

Figura 17. Puntos de agua



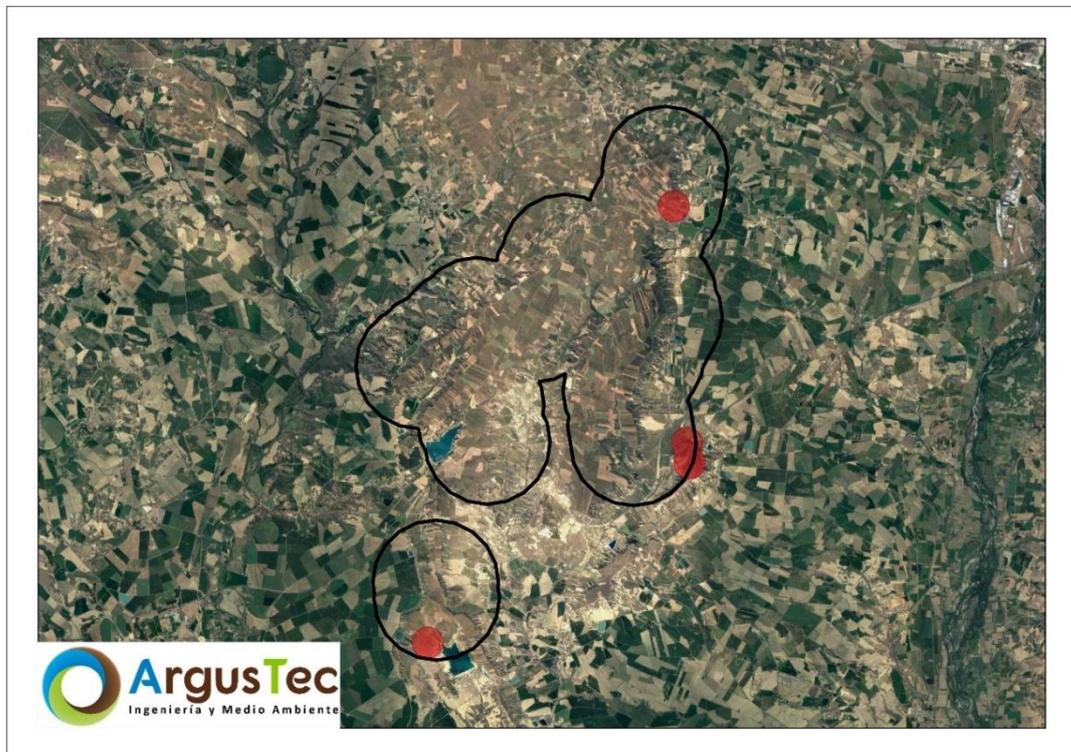
NIDIFICACIONES Y DORMIDEROS

Se han localizado cuatro nidos de cuatro especies distintas:

Tabla 11. Nidos localizados en el área de estudio

ID	ESPECIE	X	Y
1	Mochuelo	743000	4632276
2	Avion roquero	750838	4646270
3	Gavilán	751336	4638022
4	Buitre leonado	751249	4638689

Figura 18. Áreas con presencia de nidos.



Fotografía 4. Mochuelo europeo junto a su nido.



INVENTARIO DE CONSTRUCCIONES

No se han observado construcciones potencialmente utilizables por especies de fauna de interés como el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Por otra parte, se ha localizado una paridera en abandono en la que se reproduce el Mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Las coordenadas de esta construcción son las siguientes: X: 743003.56, Y: 4632272.74 (EPSG 25830).

Fotografía 5. Paridera con presencia de Mochuelo europeo.



VERTEDEROS Y POTENCIALES ZONAS DE ALIMENTACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS

No se localiza en la zona ningún vertedero o zona potencial para la alimentación de aves necrófagas.

4.2.3. ESTUDIO DE QUIROPTEROS

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS

MURCIÉLAGO DE CUEVA (*MINIOPTERUS SCHREIBERSII*)



Este murciélago está catalogado como Vulnerable a nivel estatal.

Murciélago de tamaño mediano que mide entre 48 y 65 mm de largo (cabeza y cuerpo) y la cola puede medir entre 46 a 64 mm y puede llegar a pesar entre 9 y 16 gr. El pelo de la espalda tiene un color gris mientras que la parte ventral es más clara. Este murciélago mediano tiene un hocico pequeño, orejas triangulares y pequeñas (de 12 a 13.5 mm de largo) con un trago pequeño. La envergadura alar puede medir entre 305 y 350 mm con unos antebrazos entre e 43 a 48 mm.

Presenta una amplia distribución mundial y su presenta una buena distribución en Cataluña, generalmente en áreas de influencia Mediterránea. Es una especie estrechamente ligada a cuevas y minas, hecho que la hace sensible a la presencia de visitantes a las cuevas. Sus límites de distribución incluyen el sureste de Europa, las islas Solomon, el norte de África incluyendo Marruecos, Argelia, Túnez y el norte de Libia, el este de Guinea, Sierra Leona, Nigeria y Camarón, Filipinas y el noreste y este de Australia. El hábitat de esta especie puede ser muy variable observándose en espacios abiertos o zonas urbanas. Se caracteriza por ser una especie común en cuevas y minas. La especie es más común en cuevas o minas. El límite de su hábitat se encuentra a los 1400 m de altitud.

MURCIÉLAGO COMÚN (*PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS*)



Este murciélago aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.

En Europa se encuentran en todo el continente y en España se encuentra en todo el territorio (excepto en las Islas Canarias), aunque parece más frecuente en la mitad septentrional.

Se trata de un quiróptero de hábitos fisurícolas. Se refugia durante todo el año en grietas y oquedades, árboles, cajas nido y construcciones humanas. Ocasionalmente en cuevas durante la hibernación. Caza en todo tipo de hábitats, incluso los más humanizados. Parece ser más generalista en la selección de hábitat que el murciélago de Cabrera.

Entre los principales factores que amenazan a su conservación se encuentra la eliminación directa por molestias en edificios y pérdida de refugios (derribos y reformas de edificios, tala de árboles añosos) y los atropellos en carreteras.

MURCIÉLAGO DE CABRERA (*PIPISTRELLUS PYGMAEUS*)



Este murciélago aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial del Catálogo Nacional.

Se distribuye ampliamente por toda Europa. En la Península Ibérica, esta distribución coincide a grandes rasgos con la señalada históricamente para *P. pipistrellus*

mediterraneus: los dos tercios meridionales y las Islas Baleares. Hay observaciones en Aragón y Navarra, donde parece ser frecuente en las cercanías del Ebro.

Es un quiróptero de hábitos fisurícolas. La tipología de los refugios ocupados es similar a la del murciélago enano. Se refugia durante todo el año en grietas y oquedades de árboles, rocas y construcciones humanas. Prefiere las partes más cálidas de áticos y falsos techos, donde tolera temperaturas de casi 40°C; también ocupa con frecuencia las cajas-refugio de madera diseñadas para quirópteros. En el Delta del Ebro, utiliza estas cajas incluso para criar, con tasas de ocupación de hasta el 95,6%.

Las amenazas potenciales son la contaminación de las aguas, el abuso de insecticidas y la alteración de ríos y otras zonas húmedas. También, a menudo se excluyen a colonias enteras de edificios habitados. Se conocen casos de mortandad por colisión en parques eólicos.

MURCIÉLAGO DE BORDE CLARO (*PIPISTRELLUS KUHLII*)



Este murciélago aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.

Murciélago de tamaño mediano que mide entre 40 y 50 mm de largo (cabeza y cuerpo), con un peso de 5 a 10 g y una cola que mide entre 30 a 40 mm. Su envergadura alar oscila entre 210 y 230 mm, y el antebrazo entre 30.3 y 37.4 mm. Su pelaje puede ser marrón

oscuro o claro: el pelaje dorsal puede ser beige o amarillo marrón, mientras que el ventral suele ser más claro que el dorsal, siendo blanquecino o amarillento. La membrana alar es de color oscuro y las orejas miden entre 12 y 13 mm.

Es una especie con mucha adaptabilidad y flexibilidad en cuanto a selección de hábitat, puesto que se puede encontrar en muchos ambientes distintos. Normalmente se encuentra hasta los 1000 m, aunque existen registros hasta los 2000 m. Se puede encontrar en bosques, desiertos, zonas urbanas, zonas agrícolas o pastos así como en otros hábitats. Es una especie especialmente común en zonas agrícolas y urbanas.

MURCIÉLAGO MONTAÑERO (*HYPUSUGO SAVII*)



Este murciélago aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.

Murciélago relativamente pequeño (longitud cuerpo-cabeza 40-54 mm), con antebrazo entre 31-38 mm, que puede pesar entre 5 y 9 g. La cola mide entre 31 a 43 mm, y el pelaje es típicamente marrón oscuro, con las puntas de los pelos doradas, siendo la parte ventral

mucho más clara, grisácea o blanquecina. Las orejas son pequeñas (aproximadamente 13 mm de longitud), similares a las de la mayoría de los Pipistrellus. La piel y las membranas son bastante oscuras.

Ocurre mayoritariamente en el área Mediterránea y sur de Europa. Hay registros en España, Suiza, Bavaria, Eslovaquia, Rumania, República Checa, Austria, Serbia, Crimea y otros países. De todos modos también se encuentra en el norte de África, en algunas islas como las Islas Canarias, Sardinia, Sicilia, Cabo Verde y el Este de Asia. Común en áreas de montaña, pero muy adaptable a diferentes ambientes como praderas, pastos, bosques y áreas urbanas, desde el nivel del mar hasta los 3000 m de altitud.

MURCIÉLAGO DE LOS GRANEROS (*EPTESICUS SEROTINUS*)



Este murciélago aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.

Murciélago de tamaño mediano y robusto que puede medir de 62 a 82 mm de largo incluyendo la cabeza y el cuerpo, con antebrazo entre 48 y 58 mm y que puede pesar entre 18 a 25 g. La envergadura alar es de 370 mm y la cola puede medir entre 39 y 65 mm.

El color del pelo en la parte dorsal y en la parte ventral es claramente distinto. El pelaje

dorsal es marrón con base oscura y puntas amarillentas. El pelaje ventral tiene una coloración más clara, gris o marrón mientras que la piel y la membrana de las alas son, en general, de un color gris o marrón oscuro. Las orejas son ligeramente largas (14-22 mm) y de forma triangular. Presenta un hocico fuerte y robusto.

Su distribución incluye los países templados de Europa (casi todo el continente) y Asia. Los límites de su área de distribución son el norte de la Península Ibérica y el Reino Unido, el oeste de la Península Ibérica y el este de China. También se encuentra en el sureste de Rusia, en la región del Cáucaso, en el norte y este de Turquía, así como en muchas islas del Mediterráneo. Fuera de Europa esta especie se encuentra en Irán, Turquía, Líbano, Israel, Siria, Kazakstán, Turkmenistán, Uzbekistán, Afganistán, Kirgizstan y Tayikistán. La especie es común en zonas templadas y semiáridas. Normalmente caza en espacios abiertos como campos, praderas y pastos o parques de zonas urbanas. Se puede encontrar tanto en zonas forestales y urbanas, así como en zonas arbustivas, agrícolas u otros hábitats desde el nivel del mar hasta los 1440 m de altitud.

MURCIÉLAGO RABUDO (*TADARIDA TENIOTIS*)

Este murciélago aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.



Tadarida teniotis es un murciélago de grande tamaño (Cabeza-Cuerpo 80-90 mm) con una cola que puede medir entre 44 y 57 mm. La especie tiene una coloración muy variada y puede ser marrón o gris claro. Las orejas son grandes y

apuntan para adelante. En la especie, el uropatagium cubre apenas una pequeña parte de la cola dejando a cola casi libre. La envergadura de las alas está entre 410 y 440 mm con antebrazos entre 57 y 65 mm. Sus orejas miden entre 27 y 31 mm de largo y esos animales pueden pesar entre 25 y 50 mm.

La distribución de la especie va de Portugal hasta el sudeste Europeo en rededor del Mar Mediterráneo. Y puede también ser capturado en el norte de África en Marrocos, Algeria, Tunicia, Libia y Egipto. Desde el limite de Europa, la distribución continua hasta Turquia, Israel, Palestina y Jordan. Esa especie puede ser encontrado en áreas semidesérticas y húmidas también. Los hábitats de esa especie no son restrictas, ocurre principalmente

en áreas abiertas. El hábitat que ocupa puede encontrarse hasta los 3000 m de altitud. Normalmente ocupa agujeros naturales y en estructuras antropológicas.

MURCIÉLAGO RATONERO RIBEREÑO (*MYOTIS DAUBENTONII*)

Este murciélago aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.



Murciélago de tamaño mediano de 45 a 55 mm de largo (cabeza y cuerpo), con un peso de 6 a 10 g, y con una cola que puede medir entre los 27 a 50 mm. El pelo dorsal es de color gris o marrón, mientras que el ventral es más claro. La membrana alar es más oscura de un color gris o marrón. Los juveniles normalmente presentan un

color más oscuro que los adultos. Las orejas son cortas con una forma triangular y miden entre 9 y 14 mm, el trago es puntiagudo y un poco más corto, normalmente más claro acabado con una punta negra. Las patas traseras pueden medir entre 9 y 11 mm y el antebrazo entre 33 y 42 mm

Esta especie se encuentra en toda Europa, aunque con una distribución más fragmentada en la zona Mediterránea donde se encuentra limitada a las zonas montañosas. Es ausente en algunas islas como Sicilia o las Islas Baleares. Su límite de distribución es al sur de Noruega, Suecia, al norte de Finlandia, Turquía, el Cáucaso, el este de Rusia, Mongolia y el este de Omsk. Es una especie ligada a los ambientes acuáticos, pero se puede encontrar en zonas urbanas y forestales. Es común en zonas rocosas y de peñascos hasta los 14000 m de altitud.

INVENTARIO DE ESPECIES OBSERVADAS

Para el estudio de quirópteros, se ha realizado un inventario de las especies identificadas en la zona de estudio en la bibliografía no encontrarse ninguna especie inventariada debido a una ausencia de muestreos. Por otro lado, se presentan los resultados de riqueza y abundancia de las especies detectadas durante el censo de quirópteros en el periodo comprendido entre julio de 2020 y septiembre de 2020, con un resultado de 9 especies identificadas.

La siguiente tabla muestra el número de individuos detectados y la abundancia relativa (porcentaje respecto al total de murciélagos registrados). Los puntos de escucha

marcados en rojo corresponden a las estaciones ubicadas en el entorno de 2km torno a los aerogeneradores proyectados del PE Santa Cruz IV.

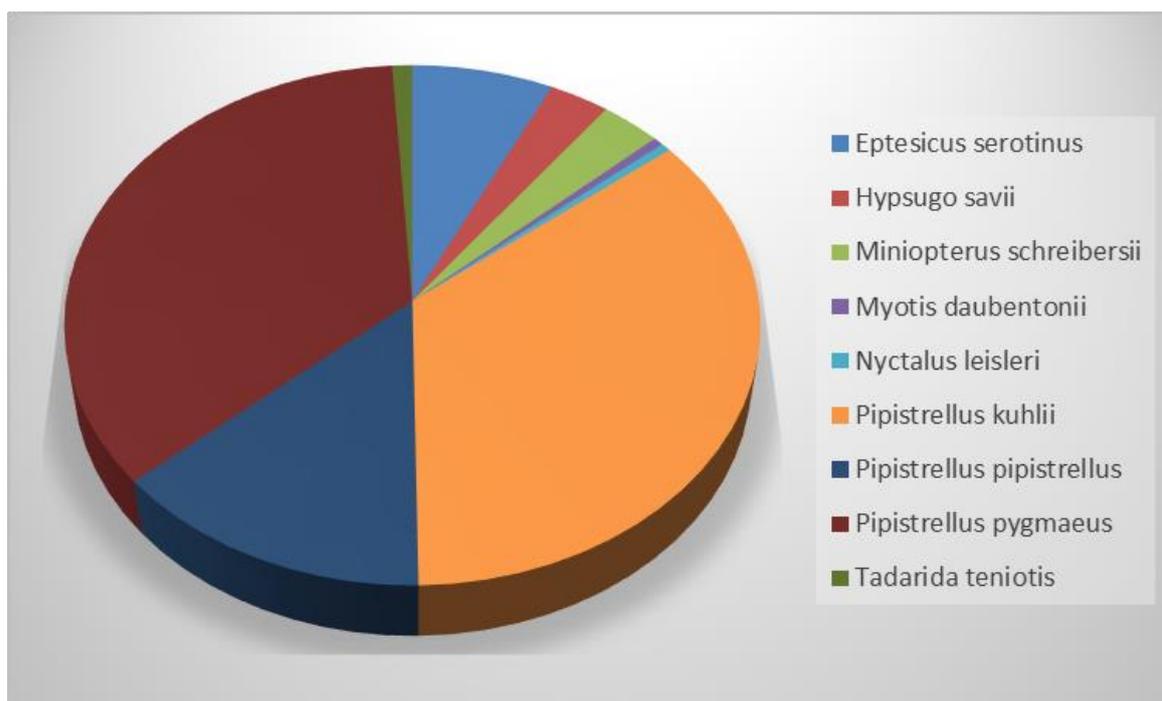
Tabla 12. Inventario de quirópteros en el ámbito de estudio

ESPECIE	Nº TOTAL	PORCENTAJE	PUNTOS DE ESCUCHA
<i>Eptesicus serotinus</i>	14	7,18	Q2, Q3 y Q6
<i>Hypsugo savii</i>	6	3,08	Q3 y Q4
<i>Miniopterus schreibersii</i>	6	3,08	Q6 y Q3
<i>Myotis daubentonii</i>	1	0,51	Q3
<i>Nyctalus leisleri</i>	1	0,51	Q1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	69	35,38	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 y Q6
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	27	13,85	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 y Q6
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	69	35,38	Q2, Q3 y Q6
<i>Tadarida teniotis</i>	2	1,03	Q3 y Q4
Total general	195	100	

Destacar el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) con 69 registros cada uno (70% del total), siendo las especies más abundante en la zona de estudio.

Por otro lado, se registro una única especie catalogada como Vulnerable, el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) con 6 registros.

Gráfica 6. Distribución de las especies registradas



RIESGO POTENCIAL DE COLISIÓN

Se evaluó la incidencia de cada una de las especies identificadas con lo referido en el documento de González-Álvarez et al. de 2013 "Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España".

Tabla 13. Incidencia, atracción por luz blanca y comportamiento migrador de las especies de quirópteros con riesgo de colisión con los aerogeneradores.

ESPECIE	INCIDENCIA	ATRACCIÓN POR LA LUZ BLANCA	MIGRADOR (*)
<i>Eptesicus serotinus</i>	Moderada	Sí	S y MR
<i>Hypsugo savii</i>	Moderada	Sí	?
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Baja	Sí	S y MR
<i>Myotis daubentonii</i>	Baja	No	S y MR
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Moderada	Sí	S
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Elevada	Sí	S y MR
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Elevada	Sí	?
<i>Tadarida teniotis</i>	Moderada	Sí	S

*Comportamiento migrador. S: sedentario, MR: migración regional, LD: migración de larga distancia.

Como puede verse en la tabla, de las 9 especies registradas en el estudio de quirópteros realizado en el ciclo anual, 2 de ellas tienen un riesgo potencial elevado de colisión por los aerogeneradores, 8 especies acuden a cazar a zonas iluminadas con luz blanca y 1 puede ser migradora de larga distancia.

Teniendo en cuenta las especies con un grado "Elevado" o "Moderado" de incidencia por colisión con los aerogeneradores y las que fueron más abundantes durante el estudio realizado, se puede concluir que los individuos registrados del género *Pipistrellus* (*P. pipistrellus* y *P. pygmaeus*) tienen mayor riesgo potencial de colisión.

Por otra parte, el *Miniopterus schreibersii* se siente atraído por la luz y puede encontrarse todo el año en el área de estudio, lo que junto con su catalogación como Vulnerable hace que haya que tenerse en cuenta por su potencial riesgo de colisión.

4.2.4. ZONAS IMPORTANTES PARA LOS QUIRÓPTEROS

PUNTOS DE AGUA

El registro de puntos de agua se encuentra parcialmente realizado, encontrándose hasta la fecha 65 puntos de agua.

Tabla 14. Puntos de agua localizados

NOMBRE	TIPO	X	Y
balsa_1	Balsa de tierra	742937	4632215
balsa_2	Balsa de tierra	742922	4632686
balsa_3	Balsa de tierra	745060	4634809
terreu_1	Balsa de tierra	749635	4637672
terreu_2	Balsa de tierra	749595	4637584
balsa_4	Balsa de tierra	749288	4643208
balsa_5	Balsa de tierra	748138	4643687
balsa_6	Balsa de tierra	749681	4643659
balsa_7	Balsa de tierra	752032	4647150
balsa_8	Balsa de tierra	749055	4646935
balsa_9	Balsa de tierra	747950	4646325
balsa_10	Balsa de tierra	747251	4642518
balsa_11	Balsa de tierra	747642	4641899
balsa_12	Balsa de tierra	747498	4641526
balsa_13	Balsa de tierra	746305	4639857
balsa_14	Balsa de tierra	745080	4640910
balsa_15	Balsa de tierra	744386	4640096
balsa_16	Balsa de tierra	743683	4641203
balsa_17	Balsa de tierra	742902	4640418
balsa_18	Balsa de tierra	741817	4640084
balsa_19	Balsa de tierra	741582	4640115

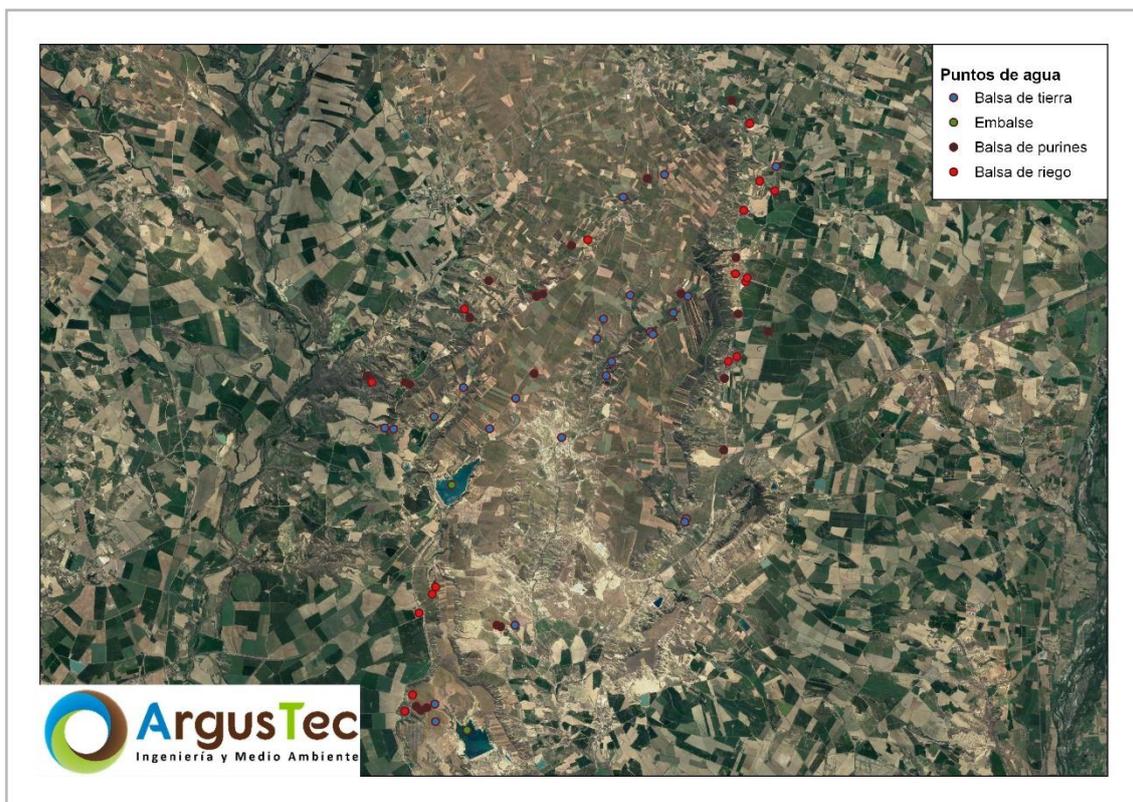
NOMBRE	TIPO	X	Y
balsa_20	Balsa de tierra	748683	4642693
balsa_21	Balsa de tierra	748745	4642633
balsa_22	Balsa de tierra	747425	4643048
Embalse de las fitas	Embalse	743782	4631986
Embalse de lastanosa	Embalse	743373	4638583
purines_1	Balsa de purines	742708	4632592
purines_2	Balsa de purines	742548	4632522
purines_3	Balsa de purines	742424	4632624
purines_4	Balsa de purines	744579	4634811
purines_5	Balsa de purines	744679	4634770
purines_6	Balsa de purines	749492	4643729
purines_7	Balsa de purines	750636	4639521
purines_8	Balsa de purines	750658	4641450
purines_9	Balsa de purines	751822	4642708
purines_10	Balsa de purines	751024	4643185
purines_11	Balsa de purines	750963	4644698
purines_12	Balsa de purines	750858	4648927
purines_13	Balsa de purines	748598	4646826
purines_14	Balsa de purines	746569	4645024
purines_15	Balsa de purines	745573	4641578
purines_16	Balsa de purines	745808	4643719

NOMBRE	TIPO	X	Y
purines_17	Balsa de purines	745637	4643654
purines_18	Balsa de purines	744360	4644078
Purines_19	Balsa de purines	743853	4643082
purines_20	Balsa de purines	741110	4641507
purines_21	Balsa de purines	742140	4641343
purines_22	Balsa de purines	742253	4641289
riego_1	Balsa de riego	742120	4632492
riego_2	Balsa de riego	742325	4632932
riego_3	Balsa de riego	742499	4635134
riego_4	Balsa de riego	742852	4635647
riego_5	Balsa de riego	742945	4635836
riego_6	Balsa de riego	750760	4641908

NOMBRE	TIPO	X	Y
riego_7	Balsa de riego	750986	4642036
riego_8	Balsa de riego	751223	4644051
riego_9	Balsa de riego	751261	4644155
riego_10	Balsa de riego	750950	4644261
riego_11	Balsa de riego	751170	4645970
riego_12	Balsa de riego	751996	4646492
riego_13	Balsa de riego	751599	4646757
riego_14	Balsa de riego	751333	4648304
riego_15	Balsa de riego	747008	4645179
riego_16	Balsa de riego	743712	4643314
riego_17	Balsa de riego	741239	4641347

La localización de estos puntos de agua puede observarse en la siguiente figura:

Figura 19. Puntos de agua



REFUGIOS DE QUIRÓPTEROS

No se han localizado refugios de quirópteros en el área de estudio.

INVENTARIO DE CONSTRUCCIONES

Se ha localizado una paridera en abandono que potencialmente puede albergar colonias de quirópteros.

Las coordenadas de esta construcción son las siguientes: X: 743003.56, Y: 4632272.74 (EPSG 25830).

Fotografía 6. Paridera potencial para colonias de quirópteros.



5. CONCLUSIONES

La diversidad faunística de un área concreta viene determinada, en gran medida, por la variedad de hábitats que están presentes. Cuanto mayor sea la misma, mayor número de lugares adecuados para ser utilizados por las diferentes especies en el desarrollo de sus ciclos vitales. Por tanto, la diversidad y riqueza de especies muestra una estrecha correlación con el grado de cobertura y heterogeneidad estructural de la vegetación, presentándose un gradiente en el número de especies existentes que va en aumento desde las zonas no vegetadas, hasta los bosques mejor estructurados. El ámbito de estudio presenta distintas unidades de vegetación, como zonas de cultivo, vegetación esclerófila con matorral y bosques de encina, los cuales favorecen la diversidad de especies presentes.

5.1. ESTUDIO DE AVIFAUNA

El inventario de especies identificadas en campo nos muestra un total de 23932 registros de 109 especies de avifauna distintas. Se ha calculado la diversidad a partir del índice de biodiversidad de Shannon – Wiener, resultando 1,295 bit/ind, por lo que se considera que el ámbito de estudio posee una diversidad baja.

Se han observado nueve especies con catalogación: el milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

Destacar la presencia del milano real como invernante, solo observándose ejemplares durante los meses de invierno, y faltando completamente en verano.

De las especies obtenidas durante el censo realizado, destacan por su importancia el buitre leonado con 750 registros (171 en las proximidades del PE Santa Cruz IV), el alimoche europeo con 6 (2 en las proximidades), el milano negro con 79 (12 en las proximidades), el milano real con 218 (24 en las proximidades), el águila real con 33 (9 en las proximidades), la ganga ibérica con 630 (ninguna de ellas desde los puntos de observación próximos al PE proyectado) y el cernícalo primilla con 130 (11 de ellas en las proximidades).

La presencia de buitre leonado se ajusta con lo esperado según el territorio, cercano a colonias de esta especie asentadas sobre paredes rocosas de cerros cercanos, como el

“Saso de Santa Cruz” o “Muela de Terreu”, y la presencia de la ganga ibérica la podemos asociar a la formación de grandes bandos que acuden a beber al embalse de las Fitass. Estas agregaciones de ejemplares de ganga ibérica fueron observadas únicamente durante el invierno, siendo los bandos menos numerosos el resto del año.

Los ejemplares de águila real, alimoche y chova piquirroja pueden proceder tanto de las muelas mas predominantes cercanas como el “Saso de Santa Cruz” o la “Muella de Terreu” como de los espacios protegidos de la Red Natura 2000 cercanos, ya que en estas zonas existen poblaciones de estas especies y podrían utilizar el área del futuro proyecto para alimentación o de paso. Por otra parte, el milano negro y la ganga ortega debido a la presencia constante de ejemplares en la zona se considera que la zona estudiada podría ser área potencial de cría para milano negro y ganga ortega, debido a la presencia constante de ejemplares en el área estudiada. El cernícalo primilla utiliza la zona de estudio a finales de verano, principalmente en los meses de agosto y septiembre, encontrándose en grupos numerosos, sin embargo, no se han detectado colonias en el área del proyecto.

En cuanto al tipo de vuelo, destacar el cicleo como actividad más realizada por los Buitres leonados (*Gyps fulvus*). El resto de aves rapaces se observaron mayoritariamente en campeo lo que indica la utilización de la zona de estudio como zona de campeo de estas especies. Por su parte, las dos especies de gangas fueron vistas mayoritariamente en vuelo directo, lo que podría indicar una utilización mayoritaria del área de estudio como zona de paso en sus desplazamientos diarios a puntos de agua.

Las direcciones de vuelo predominante por las aves se situaron con un origen en el sureste y con dirección de destino noroeste.

La tasa de riesgo, con respecto a la altura de los aerogeneradores, es, en general, alta debido al mayor porcentaje de vuelos en altura de riesgo detectado. Por otro lado, obviando especies con muestras menores a 5 registros, si observamos las especies de tamaño medio/grande, que son las que tienen un mayor riesgo de colisión, podemos observar que varias especies poseen una tasa de riesgo superior al 75%: águila culebrera (*Circaetus gallicus*), corneja negra (*Corvus corone*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), milano negro (*Milvus migrans*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

En cuanto al uso del espacio aéreo se constata un gran uso del espacio aéreo total en una zona próxima al PE, afectando a los aerogeneradores SC4-03, SC4-04 y SC4-05, en

especial SC4-05. Analizando únicamente la altura de riesgo total se observa que los aerogeneradores que afectan directamente a esta concentración del uso del espacio aéreo son SC4-04 y SC4-05, en especial SC4-05 y si se analizan las especies de interés se muestra la zona como conflictiva para cinco especies, afectando todos los aerogeneradores, es especial el aerogenerador SC4-05 el cual afecta a cuatro de las 4 y es donde más se concentra el uso de espacio aéreo, tanto el total como el de zona de riesgo. A continuación, se enumeran estas especies y se describe brevemente el uso del ámbito de estudio por parte de las mismas:

- **Aguila real:** realiza vuelos a altura en las proximidades de los aerogeneradores SC4-02, SC4-03, SC4-04 y SC4-05, con mayor intensidad SC4-04 y SC4-05. Se han realizado 33 observaciones de águila real, de los cuales **9 se han registrado desde los puntos de observación más próximos a Santa Cruz IV.** Se puede considerar el área de estudio como parte del área de campeo de la especie, observándose, no obstante, más ejemplares fuera del área de estudio. No se ha localizado ningún nido en el área de estudio o alrededores
- **Alimoche común:** su área de mayor uso del espacio en altura de riesgo coincide ligeramente con el aerogenerador SC4-05. Se han registrado 6 ejemplares de esta especie, **2 de ellos desde las proximidades del PE proyectado.** Esta especie cuenta con catalogación a nivel estatal y autonómico y a su tasa de riesgo de colisión es alta. Existen nidos de Alimoche inventariados por el INAGA en las proximidades y, puesto que se tiene constancia de la ocupación de dos de ellos en las temporadas recientes, se realizó en el periodo reproductor una prospección específica de los mismos. Durante estos muestreos no se detectó ninguna plataforma de nidificación en uso.
- **Buitre leonado:** realiza vuelos a altura en las proximidades de los aerogeneradores SC4-04 y SC4-05. Es la especie de interés más abundante del ámbito de estudio, registrándose 750 ejemplares, **171 de ellos en el entorno de Santa Cruz IV.**
- **Milano negro:** su área de mayor uso del espacio en altura de riesgo coincide ligeramente con el aerogenerador SC4-05. En total las observaciones de milano negro suman 79 ejemplares, **12 de ellos en el entorno del PE Santa Cruz IV.** Su altura de vuelo suele coincidir con la de las aspas de los aerogeneradores, lo que le confiere una tasa de riesgo de colisión alta.
- **Milano real:** realiza vuelos a altura en las proximidades de los aerogeneradores SC4-01, SC4-02, SC4-03 y SC4-04. Cuenta con 218 observaciones,

correspondiendo **24 de ellas a los puntos de observación más próximos al proyecto**. Se trata de una especie catalogada como "En Peligro de Extinción" a nivel nacional y como "Sensible a la Alteración de su Habitat" a nivel aragonés, que utiliza la zona de estudio durante la invernada, no habiéndose detectado individuos nidificantes en el ámbito de estudio.

Por todo lo anterior, las especies descritas pueden considerarse como las más susceptibles a los impactos del proyecto, debiéndose tener en cuenta a la hora de desarrollar medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

5.2. ESTUDIO DE QUIROPTEROS

En cuanto al estudio de quirópteros se han registrado 9 especies con un total de 195 llamadas registradas. Las especies detectadas en las estaciones más próximas al parque eólico Santa Cruz IV (estaciones Q4 y Q5) han sido *Hypsugo savii*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* y *Tadarida teniotis*.

Teniendo en cuenta las especies con un grado "Elevado" o "Moderado" de incidencia por colisión con los aerogeneradores y las que fueron más abundantes durante el estudio realizado, se puede concluir que los individuos registrados del género *Pipistrellus* (*P. pipistrellus* y *P. pygmaeus*) tienen mayor riesgo potencial de colisión.

Por otra parte, el *Miniopterus schreibersii* se siente atraído por la luz y puede encontrarse todo el año en el área de estudio, lo que junto con su catalogación como Vulnerable hace que haya que tenerse en cuenta por su potencial riesgo de colisión.

5.3. ZONAS IMPORTANTES PARA LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se han localizado un total de 65 puntos de agua, de los que únicamente son de interés para la fauna los correspondientes a balsas de tierra y embalses, lo que suman un total de 26 puntos de agua. Algunos de estos se encuentran en malas condiciones por el abandono sufrido ya que son de uso ganadero y el no mantenimiento supone la colmatación de estas balsas. Se propone como medida compensatoria la adecuación de algunas de estas balsas, las más alejadas de los aerogeneradores, aprovechando los movimientos de tierra y drenajes realizados los cuales pueden ayudar a llenarlas de agua.

Se han localizado cuatro nidos dentro del área de estudio, de mochuelo europeo, gavilán común, avión roquero y buitre leonado, estos han de respetarse durante la fase de obras y explotación.

Respecto a las construcciones de interés, solo destacar la paridera donde se encuentra el nido de mochuelo europeo.

Se ha localizado una paridera en abandono que potencialmente puede albergar colonias de quirópteros.

Las coordenadas de esta construcción son las siguientes: X: 743003.56, Y: 4632272.74 (EPSG 25830).

6. BIBLIOGRAFÍA

- **ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M** 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- **ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS Y J. DOMINGUEZ** 2011. Directrices para la evaluación del impacto del parque eólico en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife.
- **AULAGNIER, S.; HAFFNER, P.; MITCHELL-JONES, A.J.; MOUTOU, F. & ZIMA, J.** 2008. Guía de los mamíferos de Europa, del Norte de África y de Oriente Medio. Lynx Edicions.
- **ANDERSON, R.**, 1999. Studying wind energy/Bird interactions: A guidance documents. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind sites. National Wind Coordinating Committee.
- **BAND, W; MADDERS, M.; WHITFIELD, D. P.** 2007. Desarrollo de métodos de campo y de análisis para evaluar el riesgo de colisión de las aves en parques eólicos. Editorial Quercus.
- **BANG, P. & DAHLSTROM, P.** 2009 (Segunda reimpresión). Huellas y señales de los animals de Europa. Ediciones Omega.
- **BIRLIFE INTERNATIONAL.**, 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L.**, 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- **CONESA, V.**, 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **DE JUANA, E. y VARELA, J.** (2000), Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife. Lynx Edicions
- **DEL MORAL, J.C.** (Ed.) 2009. El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid
- **DÍAZ, M., ASENSIO, B. Y TELLERÍA, J.L.** 1996. Aves ibéricas No passeriformes. J.M. Reyero Editor.

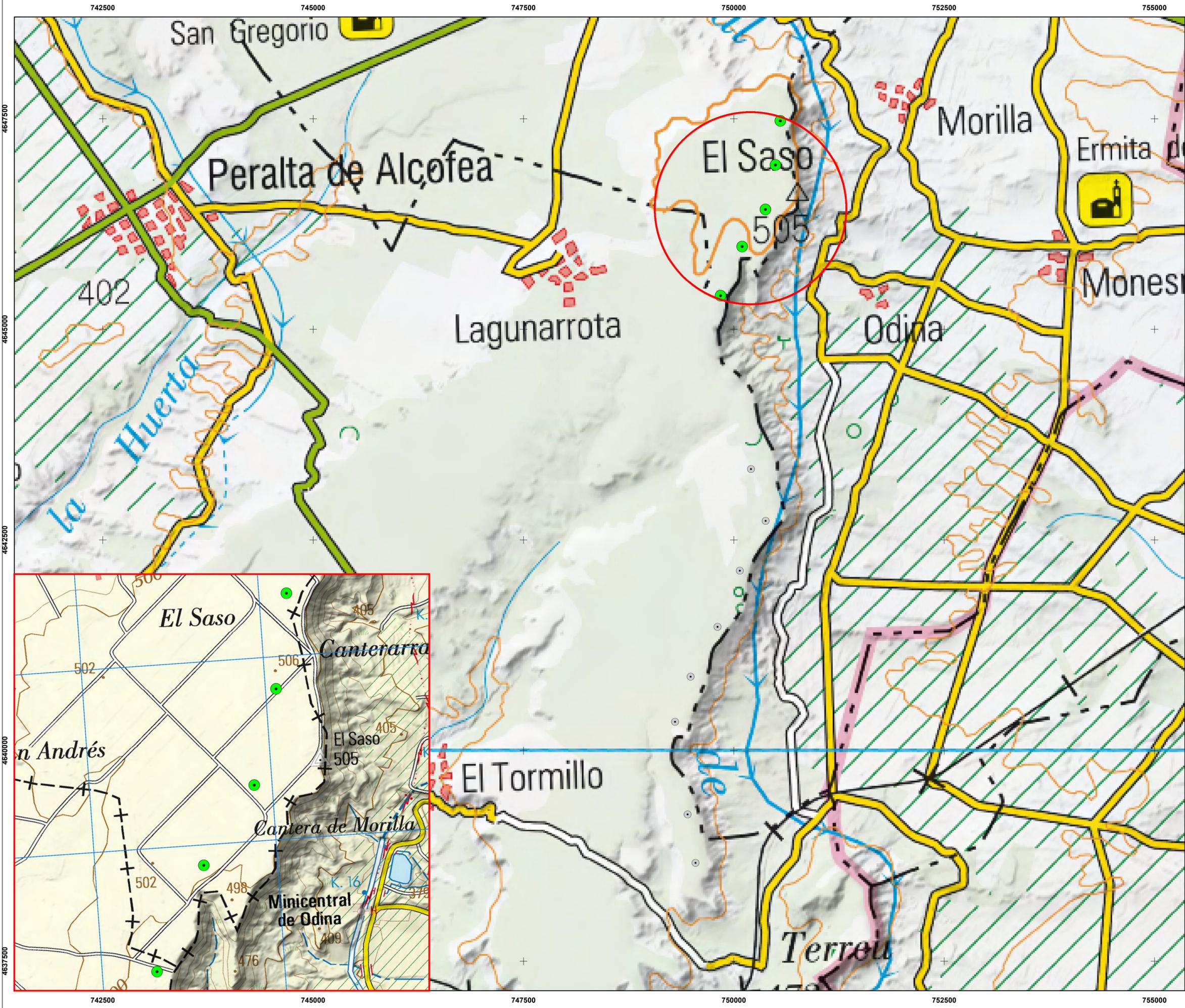
- **DOADRIO, I.** (Ed). 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **GÓMEZ, D.**, 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **GONZÁLEZ, F. ALCALDE, J. T. & IBÁÑEZ, C.** 2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 (núm. especial): 1 – 31.
- **GUTIERREZ, R., DE JUANA, E. Y LORENZO, J.A.**, 2012. Lista de Aves de España. Edición 2012, versión online 1.0 SEO/Birdlife.
- **HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, F.** (2009). El buitre leonado en Zaragoza. En, J. C. del Moral (Ed.). El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 151. SEO/BirdLife. Madrid.
- **INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL.** Gobierno de Aragón. Portal INAGA.
- **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C.** (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C.**, (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C.** 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA,** (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- **SAMPIETRO, F. J.**, et. al., 2000b. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- **SAMPIETRO, J. F. y PELAYO, E.**, 2000c. Incidencia de los Tendidos Eléctricos sobre Aves Sensibles en Aragón. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

-
- **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA.** 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 2006/2: 3-12
 - **TELLERÍA, J.L., ASENSIO, B. Y DÍAZ, M.,** 1999. Aves ibéricas Passeriformes. J.M. Reyero Editor
 - **THAXTER, C.B., et al.,** 2017. Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.
 - **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F.,** 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status.* Cambridge, U.K.: BirdLife International.
 - **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE** (Eds.). 2011. Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
 - **VIADA, C.** (1998), Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.

ANEXOS

ANEXO I CARTOGRAFÍA

ANEXO II USO DEL ESPACIO AÉREO



- Municipios**
- Berbegal
 - Peralta de Alcofea
- Aerogeneradores**
- Santa Cruz IV
 - Aeros. objeto de otro estudio

Elaborado por:
 **ArgusTec**
 Ingeniería y Medio Ambiente

Elaborado para:
 **forestalia**
 FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

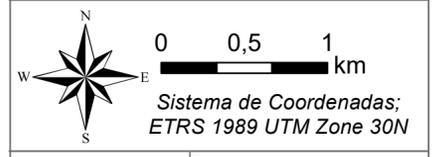
Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **01** Fecha: mayo de 2021
 Escala: 1:30.000

ANEXO I
CARTOGRAFIA

ANEXO II
USO DEL ESPACIO AÉREO

747500

750000

752500

4647500

4647500

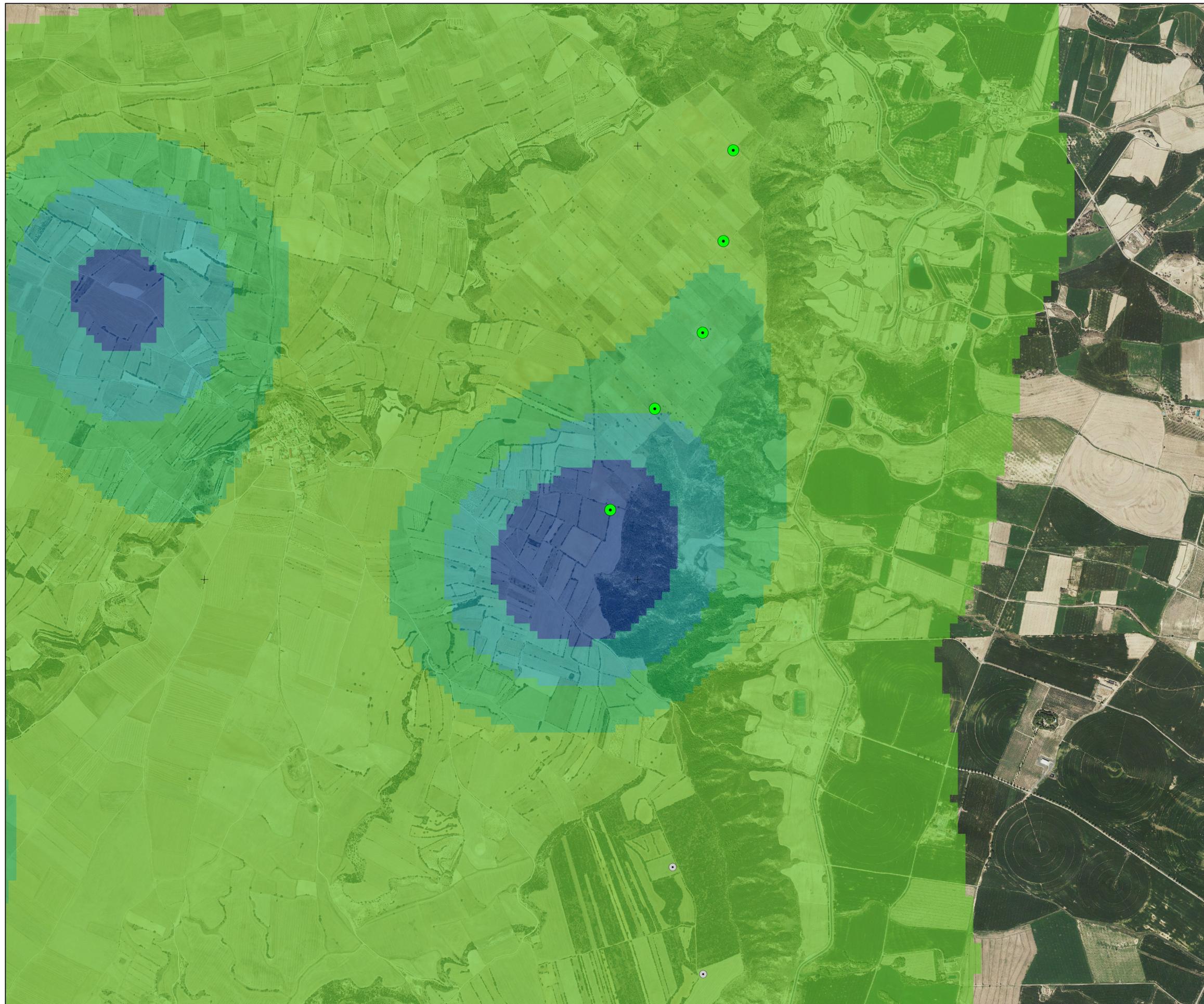
4645000

4645000

747500

750000

752500



Municipios
 ● Berbegal
 ● Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:



Elaborado para:



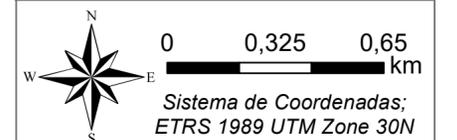
Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
USO DEL ESPACIO AÉREO TOTAL

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **02** Fecha: mayo de 2021
 Escala: 1:15.000

747500

750000

752500

4647500

4647500

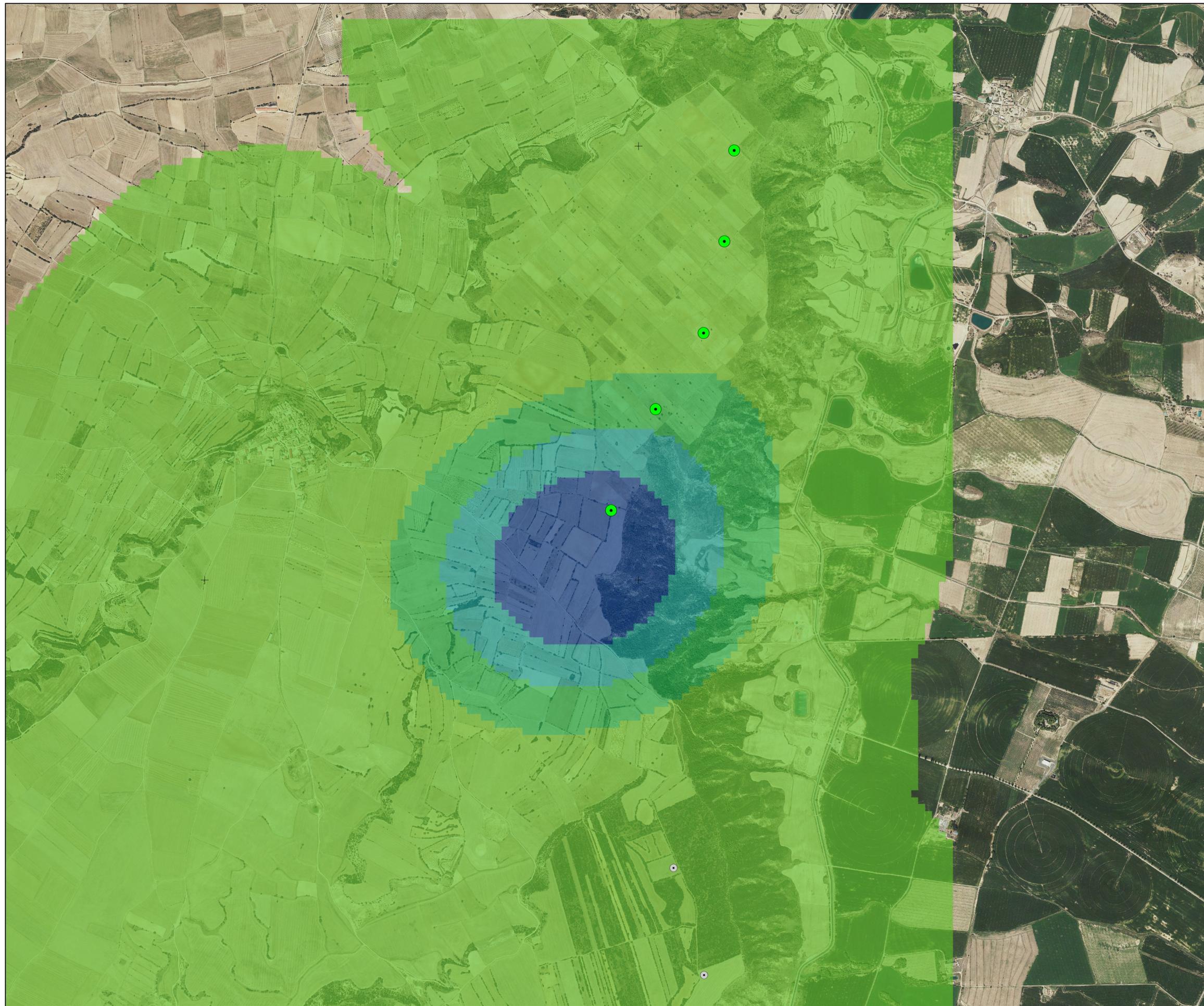
4645000

4645000

747500

750000

752500



Municipios
 ● Berbegal
 ● Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:



Elaborado para:



Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
USO DEL ESPACIO AÉREO A ALTURA 2

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **03** Fecha: mayo de 2021
 Escala: 1:15.000

747500

750000

752500

4647500

4647500

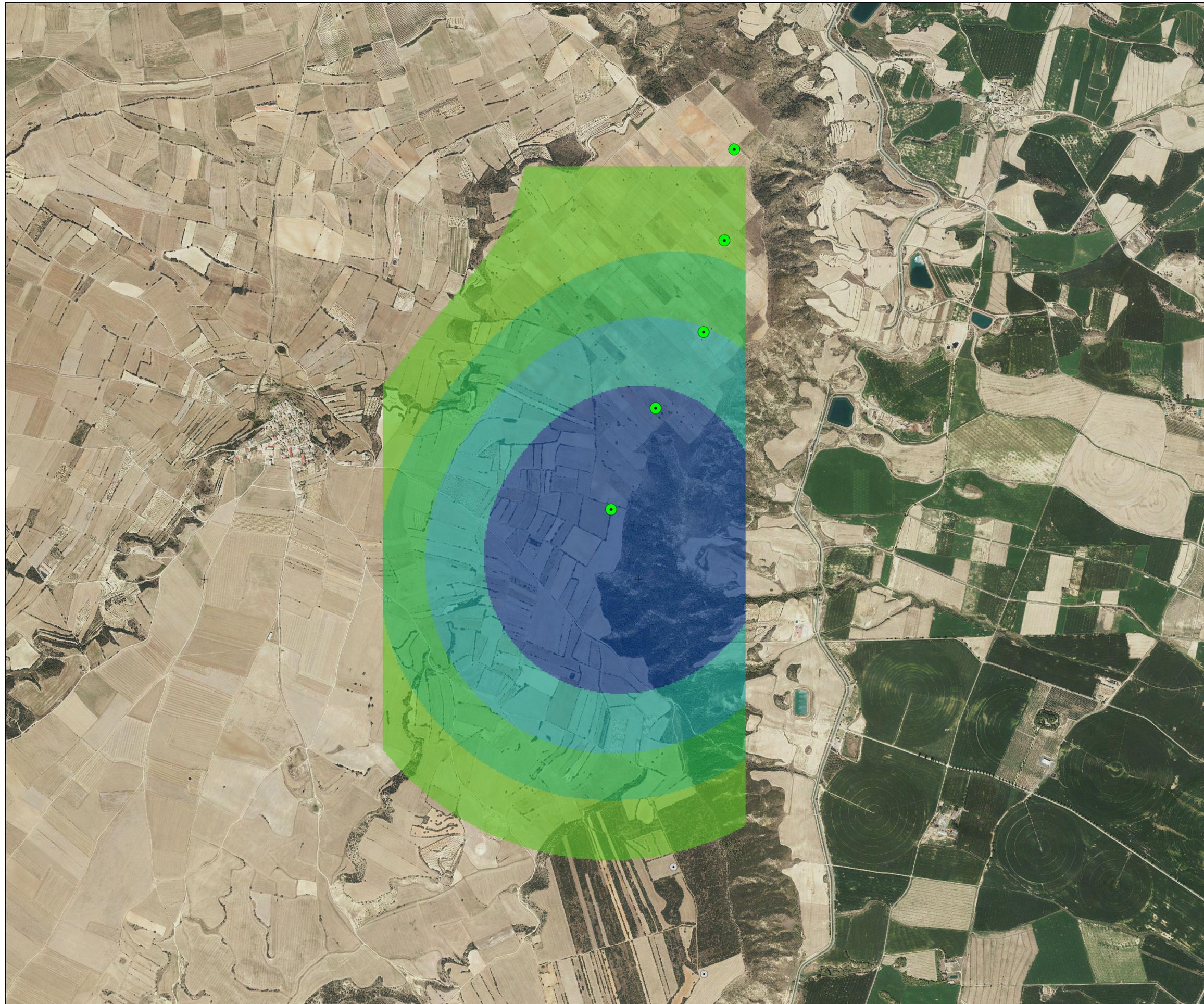
4645000

4645000

747500

750000

752500



Municipios

- Berbegal
- Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:

Elaborado para:

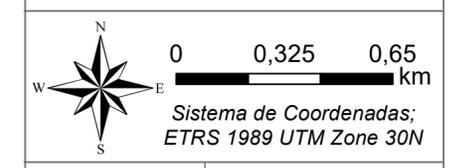
Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
USO DEL ESPACIO ÁGUILA REAL

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **04** Fecha: mayo de 2021
Escala: 1:15.000

747500

750000

752500

4647500

4647500

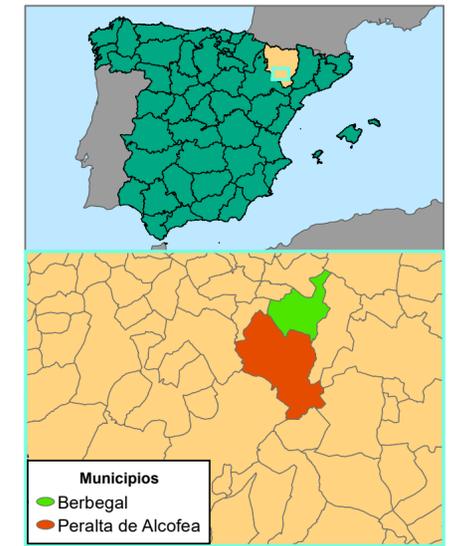
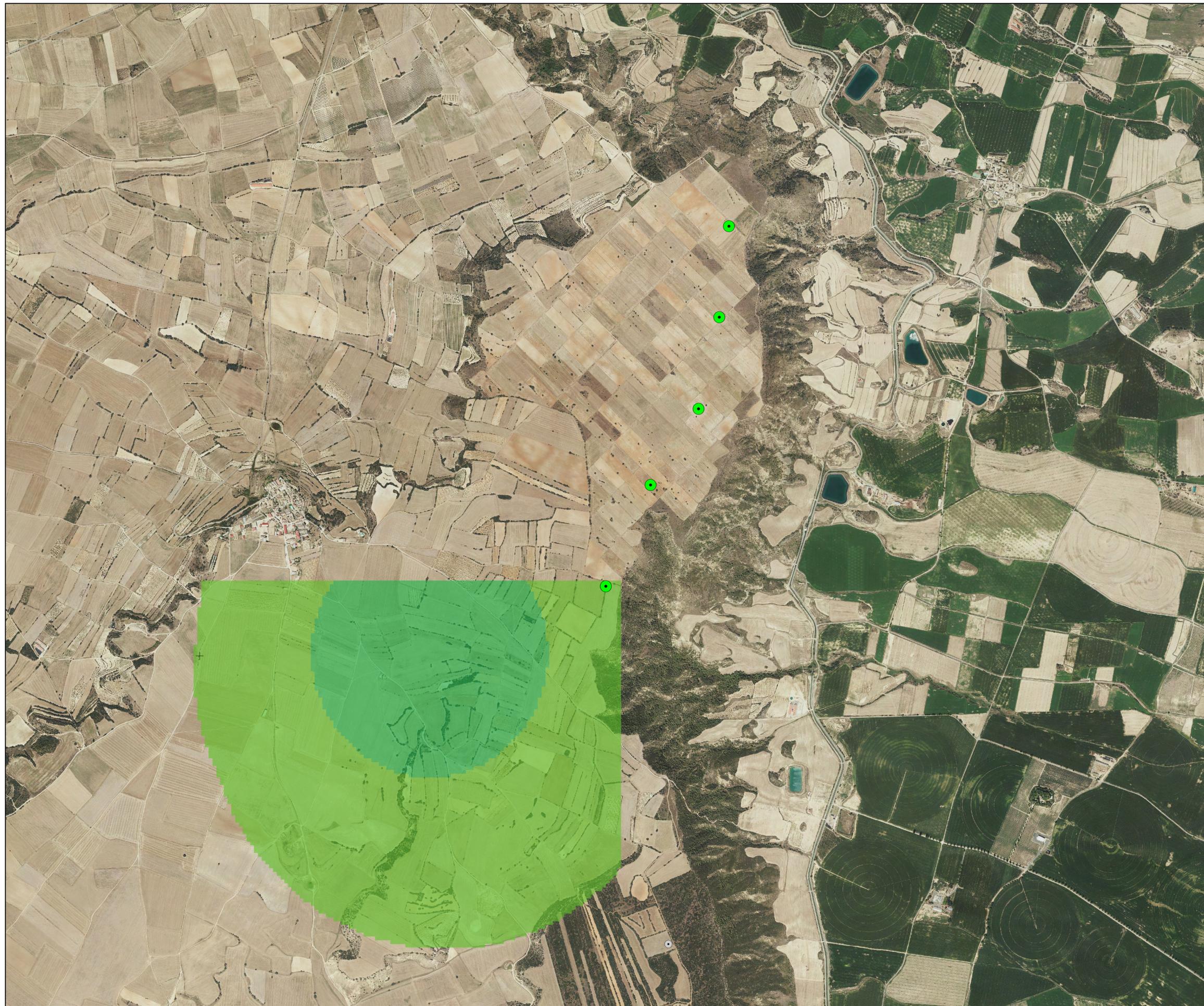
4645000

4645000

747500

750000

752500



Municipios

- Berbegal
- Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:
 ArgusTec
 Ingeniería y Medio Ambiente

Elaborado para:
 forestalia
 FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
USO DEL ESPACIO ALIMOCHÉ

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **05** Fecha: mayo de 2021
 Escala: 1:15.000

747500

750000

752500

4647500

4647500

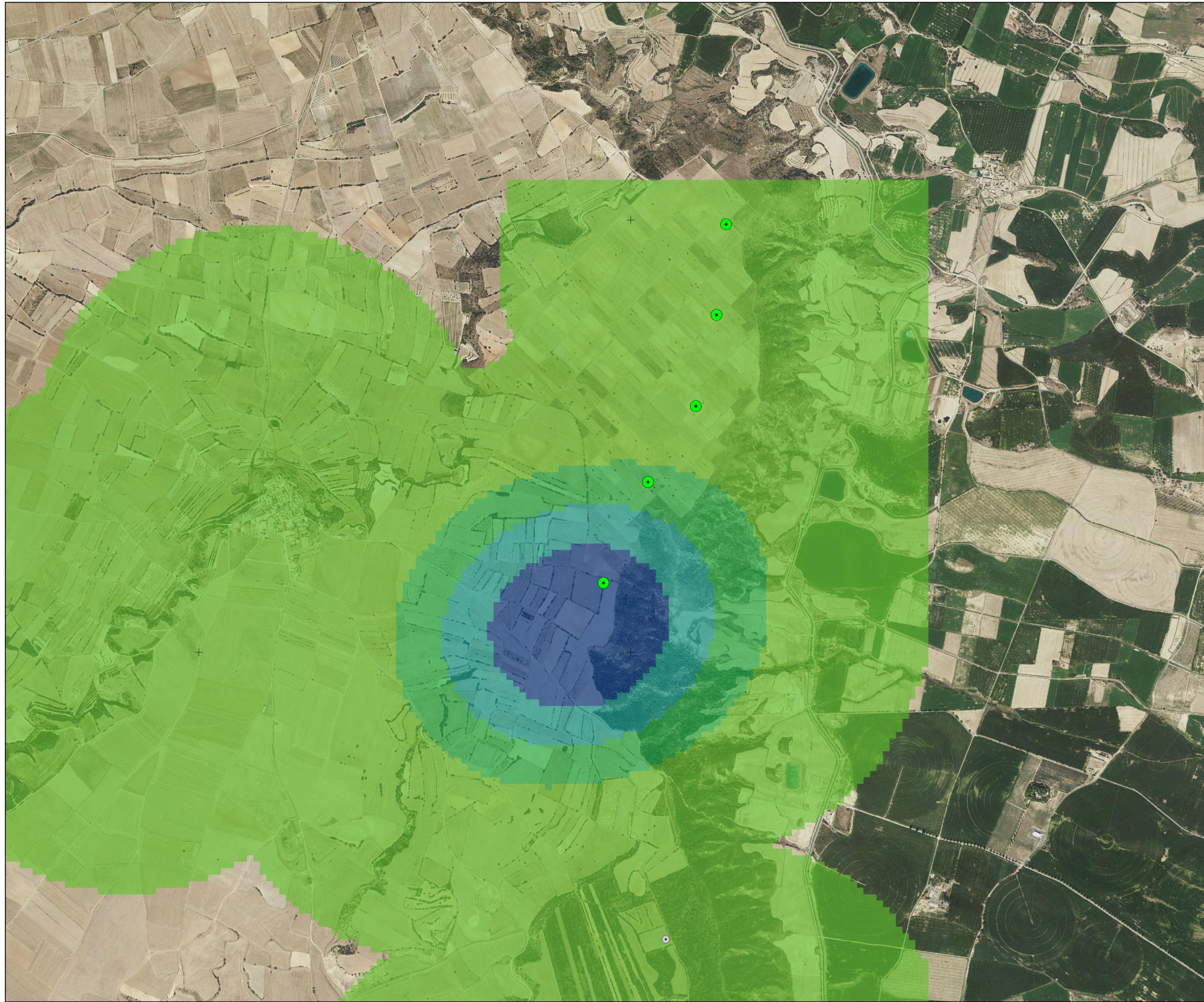
4645000

4645000

747500

750000

752500



Municipios
 ● Berbegal
 ● Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:



Elaborado para:



Objeto:

INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:

PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

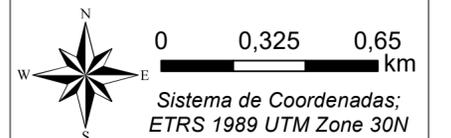
Situación:

TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:

USO DEL ESPACIO BUITRE LEONADO

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

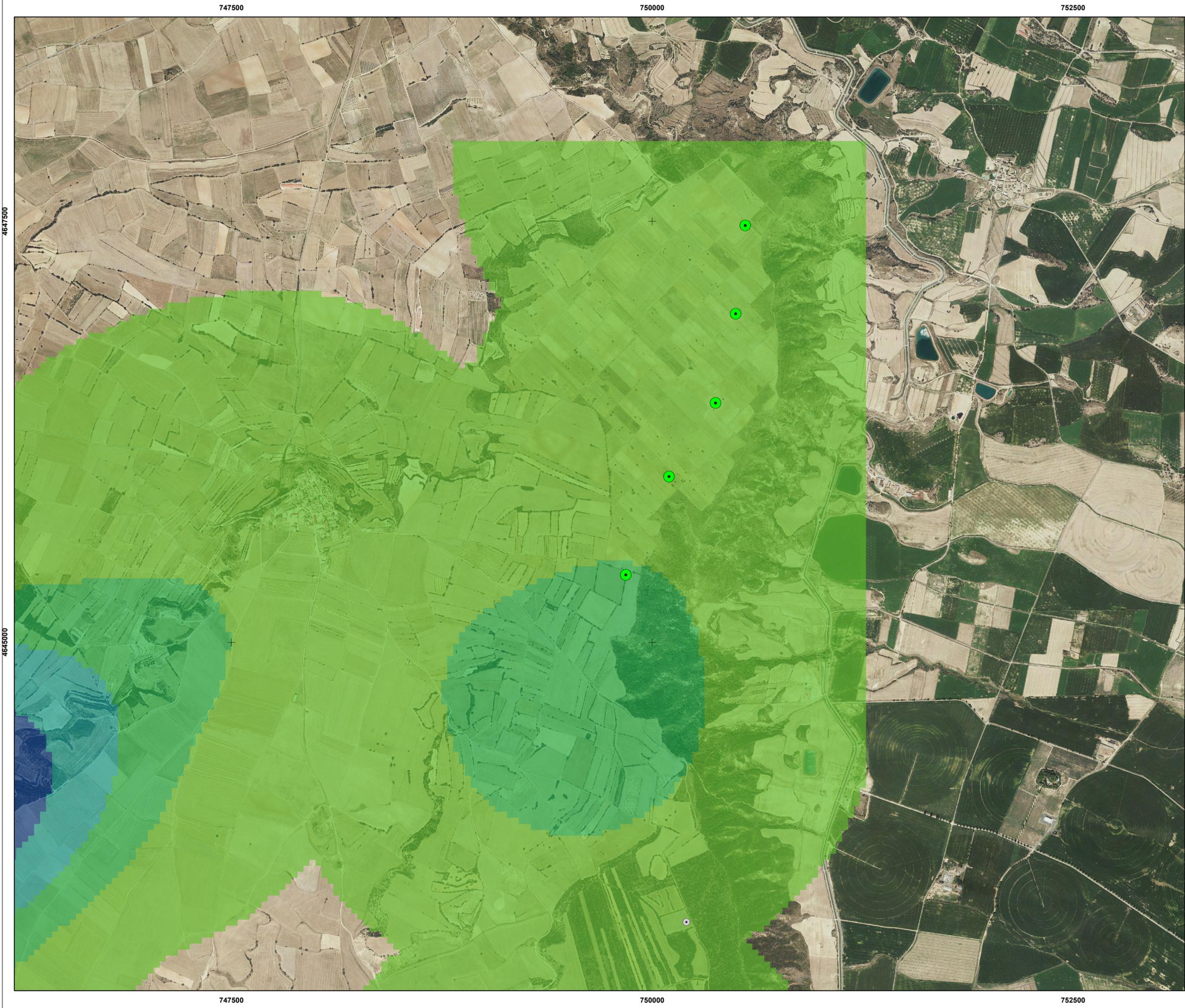


Mapa Nº:

06

Fecha: mayo de 2021

Escala: 1:15.000



Municipios

- Berbegal
- Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:

Elaborado para:

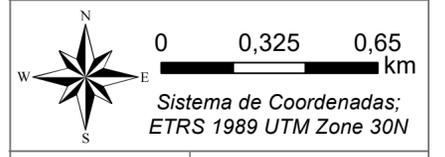
Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
USO DEL ESPACIO MILANO NEGRO

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **07** Fecha: mayo de 2021
Escala: 1:15.000



Municipios

- Berbegal
- Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:

Elaborado para:

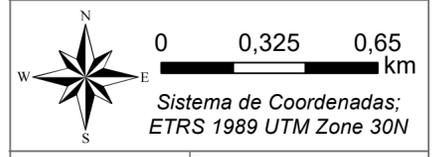
Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
USO DEL ESPACIO MILANO REAL

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **08** Fecha: mayo de 2021
Escala: 1:15.000

747500

750000

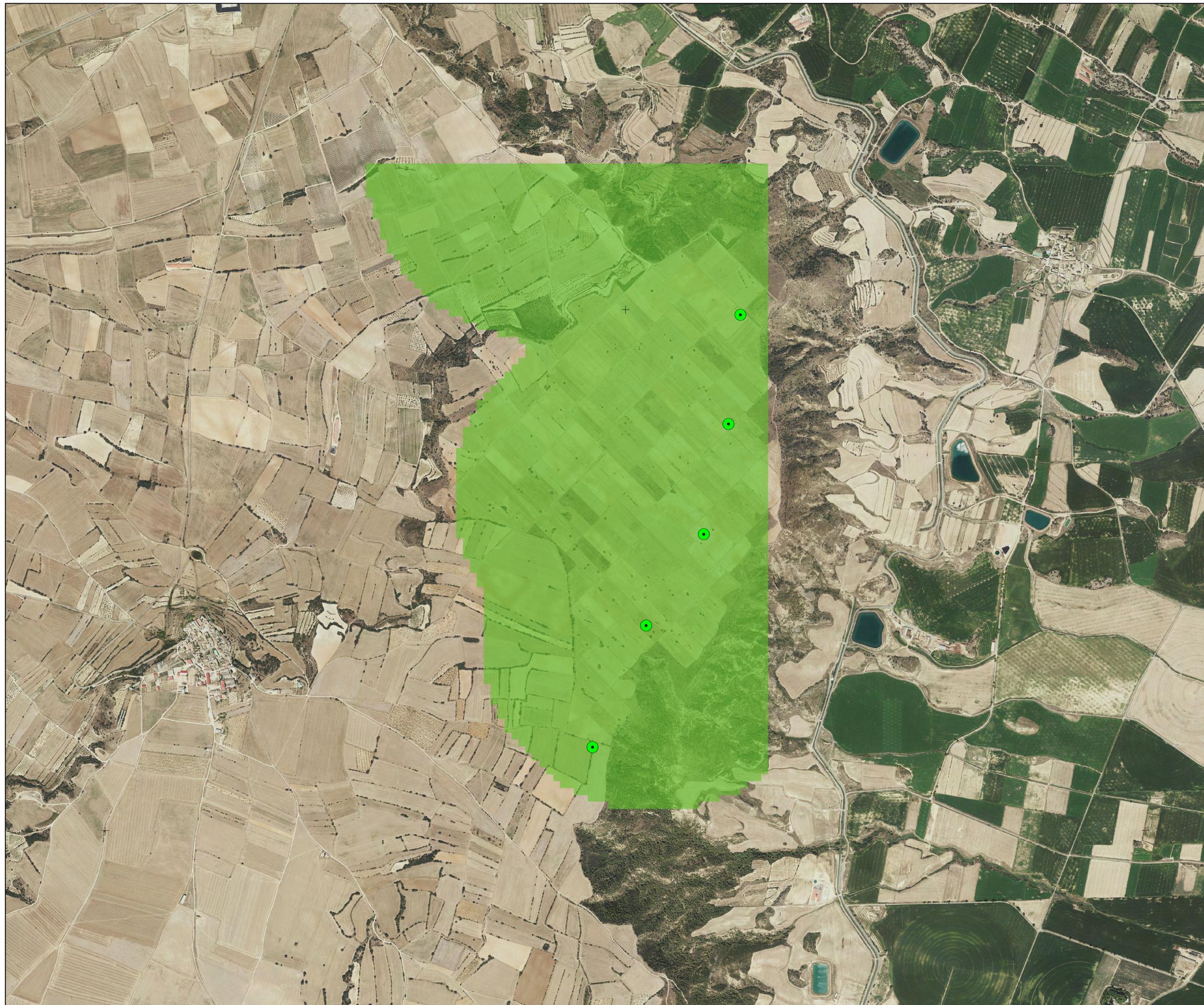
752500

4645000

4647500

4645000

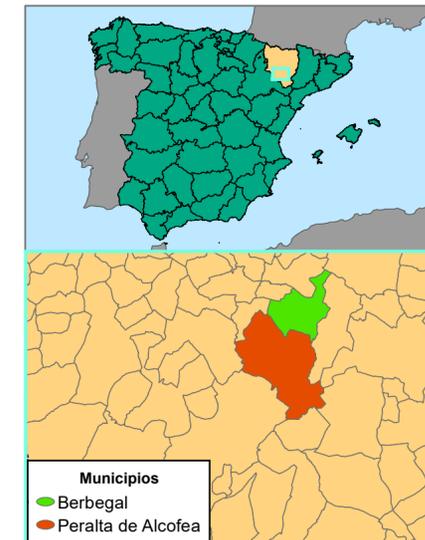
4645000



747500

750000

752500



Municipios
 ● Berbegal
 ● Peralta de Alcofea

Aerogeneradores

- Santa Cruz IV
- Aeros. objeto de otro estudio

Uso del espacio

- No uso
- <25%
- 25-50%
- 50-75%
- >75%

Elaborado por:



Elaborado para:



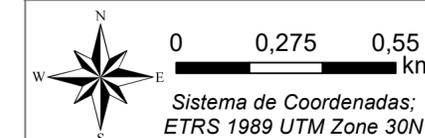
Objeto:
INFORME DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Nombre:
PARQUE EÓLICO SANTA CRUZ IV

Situación:
TT.MM. de Berbegal y Peralta de Alcofea (Huesca)

Título:
USO DEL ESPACIO CERNÍCALO PRIMILLA

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



Mapa Nº: **09** Fecha: mayo de 2021
 Escala: 1:12.500