# ANEXO IV. ESTUDIO DETALLADO DEL USO DEL ESPACIO AÉREO POR LAS AVES

# PARQUE EÓLICO
# "PLASENCIA" DE 10 MW

**UBICACIÓN:**

TÉRMINO MUNICIPAL DE PLASENCIA (Cáceres)

**PETICIONARIOS:**

**PROYECTOS ENERGÉTICOS DE EXTREMADURA S.L.**

**Mayo 2022**

# Índice

1 INTRODUCCIÓN YANTECEDENTES ..... 6
2 METODOLOGIA ..... 20
2.1 ÁREA DE ESTUDIO ..... 20
2.2 TRABAJO DE CAMPO ..... 22
2.3 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES ..... 23
2.4 PUNTOS FIJOS PARA RECUENTO DE AVES PLANEADORAS ..... 24
2.5 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES NOCTURNAS ..... 28
2.6 OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS ..... 29
3 ANÁLISIS DE LOS DATOS ..... 31
3.1 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES ..... 31
3.2 RIESGO DE COLISIÓN ..... 31
4 RESULTADOS ..... 35
4.1 AVES: RESULTADOS GENERALES ..... 35
4.2 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES ..... 41
4.3 AVES PLANEADORAS ..... 45
4.4 FLUJO DE MOVIMIENTOS ENTRE EL ECOPARQUE DE MIRABEL Y EL PROYECTO EÓLICO PLASENCIA ..... 57
4.5 RIESGO DE COLISIÓN ..... 70
5 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ..... 73
5.1 PINTURA DE LAS PALAS ..... 73
5.2 GESTIÓN DEL GANADO ..... 76
5.3 PRIMILLAR ..... 76
5.4 PARADA DE AEROGENERADORES ..... 77
6 BIBLIOGRAFÍA ..... 79
ANEXO I ..... 82

# Índice de tablas

Tabla 1.Resultados globales tras el estudio de un ciclo anual de la avifauna en el área de estudio ..... 7
Tabla 2. Abundancia e IKA de las especies censadas..... 9
Tabla 3. Fechas de muestro de las cuatro campañas de estudio de las aves. ..... 22
Tabla 4. Esfuerzo empleado en los puntos fijos de recuento de aves planeadoras en el área del proyecto eólico, y su distribución en los tres períodos fenológicos de campañas de estudio. ..... 24
Tabla 5. Esfuerzo empleado en los puntos fijos de recuento de aves planeadoras en el área del Ecoparque de Mirabel y su entorno, y su distribución por las cuatro campañas de estudio. ..... 27
Tabla 6. Resumen de la distribución porcentual (%) de los puntos de observación (VP - parque eólico; SP - Mirabel y su entorno) según la hora de inicio. ..... 27
Tabla 7. Descripción genérica del protocolo metodológico de los puntos de recuento de avifauna nocturna. ..... 29
Tabla 8. Especies de aves observadas en el área de estudio y su fenología (R-residente; I-invernante; E-reproductor estival; MP-migrador de paso). ..... 35
Tabla 9. Estatus de conservación de las especies en Extremadura, España y Europa. ..... 37
Tabla 10. Valores de densidad (inds./km$^2$) encontrados para la zona estudiada, basados en los recuentos realizados en los puntos de 15 minutos de duración; (a) especie con valor para densidad igual a cero no cumplen los umbrales para su cálculo (no detectada en la banda <50m); (b) especies con valor de densidad evaluado con (-) son especies no se ha registrado en ese mes. ..... 42
Tabla 11. Estima de aves observadas de cada especie en cada punto de observación, número total movimientos/hora y porcentaje de ocurrencia para cada especie. ..... 45
Tabla 12. Índice puntual de abundancia y porcentaje de ocurrencia de aves nocturnas, basados en los recuentos realizados en los puntos de muestreo de aves nocturnas. ..... 69
Tabla 13. Estimativa del número de aves que pasan por la zona barrida por el rotor, tasa de evitación (ver Anexo I), probabilidad de colisión, número estimado de colisiones que deberán ocurrir cada mes de marzo. ..... 70
Tabla 14. Estimativa del número de aves que pasan por la zona barrida por el rotor, tasa de evitación (ver Anexo I), probabilidad de colisión, número estimado de colisiones que deberán ocurrir cada mes de abril. ..... 70
Tabla 15. Número anual estimado de colisiones para cada especie y número previsto de colisiones para la vida mínima del parque eólico (20 años) sin medidas de mitigación. ..... 71
Tabla 16. Comparación entre el número anual estimado de colisiones para cada especie y número previsto de colisiones para la vida mínima del parque eólico (20 años) sin medidas de mitigación y con la aplicación de la medida de mitigación de pintura de una de las palas del rotor, suponiendo un éxito semejante al obtenido por May *et al.* (2020). ..... 75
Tabla 17. Resumen de los datos de entrada utilizados para la modelización del riesgo de colisión. Longitud media de las aves, envergadura, velocidad de vuelo e índice de evitación. Se siguieron las tasas de evitación recomendadas para su uso con el modelo de riesgo de colisión de SNH en tierra (SNH 2017) para las especies de aves comúnmente identificadas en las declaraciones ambientales de los parques eólicos para las que se dispone de pruebas de apoyo. Para las especies para las que no se ha calculado aún el índice de evitación, se asumió un índice de evitación por defecto del 98%, según lo recomendado por SNH 2010, 2017. ..... 82
Tabla 18. Número de aves que se espera que colisionen al mes, por especie. Los datos de septiembre a mayo resultan del modelo de riesgo de colisión, basado en los datos de todas las observaciones recogidas desde los puntos de observación. A partir de las estimaciones de mortalidad obtenidas para estos meses, se realizó una extrapolación para el resto de meses basada en la fenología de la especie.

Esta extrapolación se ha basado en gran medida en las frecuencias de aparición de estas especies en la provincia de Cáceres extraídas de eBird (65.200 listas completas, eBird 2022). ..... 83

# Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación del área de estudio .....20
Ilustración 2. Paisaje típico del área de estudio .....21
Ilustración 3. Aspectos del área de estudio: ganado bovino y afloramientos rocosos cuarcíticos-pizarrosos. .....21
Ilustración 4 . Ubicación de los puntos de recuento de aves. .....23
Ilustración 5. Ubicación de los puntos fijos de recuento de aves planeadoras y visibilidad correspondiente. .....24
Ilustración 6. Ubicación de los puntos de fijos de recuento de aves planeadoras en tránsito de y para el vertedero de Mirabel. .....25
Ilustración 7. Ubicación de los puntos de muestreo de aves nocturnas. .....28
Ilustración 8. Torre de medición de viento ubicada en el centro del área de estudio. .....30
Ilustración 9. Movimientos totales de aves planeadoras en el área de estudio. .....47
Ilustración 10. Movimientos de Buitre negro en el área de estudio. .....51
Ilustración 11. Movimientos de Buitre leonado en el área de estudio. .....52
Ilustración 12. Movimientos de Milano real en el área de estudio. .....53
Ilustración 13. Movimientos de Águila real en el área de estudio. .....54
Ilustración 14. Movimientos de Cernícalo primilla en el área de estudio. .....55
Ilustración 15 Movimientos de Cigüeña negra en el área de estudio. .....56
Ilustración 16. Movimientos totales de aves planeadoras entre el parque eólico y el ecoparque de Mirabel. Las áreas rojas más oscuras representan un mayor número de movimientos. .....57
Ilustración 17. Flujo (inds/h) de aves planeadoras en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel. .....58
Ilustración 18. Flujo (inds/h) de Cigüeña blanca en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel. .....60
Ilustración 19. Flujo (inds/h) de Cigüeña negra en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel. .....61
Ilustración 20. Flujo (inds/h) de Alimoche común en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel. .....62
Ilustración 21. Flujo (inds/h) de Buitre negro en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.63
Ilustración 22. Movimientos de Buitre negro entre el parque eólico e y el ecoparque de Mirabel. Las áreas rojas más oscuras representan un mayor número de movimientos. .....64
Ilustración 23. Flujo (inds/h) de Buitre leonado en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel. .....65
Ilustración 24. Movimientos de Buitre leonado entre el parque eólico y el ecoparque de Mirabel. Las áreas rojas más oscuras representan un mayor número de movimientos. .....66
Ilustración 25. Flujo (inds/h) de Milano negro en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel. .....67
Ilustración 26 Flujo (inds/h) de Milano real en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel. 68
Ilustración 27. Turbina con una pala pintada en el parque eólico de Smøla. Foto de May *et al.* 2020.....74

INTRODUCCIÓN YANTECEDENTES

La Comisión Europea ha presentado el 19 de mayo de 2022 un plan integral denominado REPowerEU para una ampliación y aceleración masiva de la energía renovable en la UE, incluida una estrategia específica para duplicar la capacidad solar instalada de la región para 2025 e instalar 600 GW de energía solar para 2030. Este cambio hacia las energías renovables para Europa se considera actualmente más urgente debido al conflicto en el Este de Europa y también al avance vertiginoso de la crisis climática.

El informe estima que la dependencia de la UE de los combustibles fósiles, que actualmente se utilizan como arma económica y política, supone un enorme coste anual a los ciudadanos, por lo que el objetivo primordial es reducir rápidamente la dependencia de estos combustibles mediante el avance hacia una transición energética limpia y sostenible en el tiempo.

Esta ampliación y aceleración de la generación de energía a partir de fuentes renovables tendrá repercusiones positivas a todos los niveles, desde la industria hasta el transporte e incluso los edificios y viviendas, lo cual redundará muy positivamente en la economía de los países miembros y, sobre todo, en la desaceleración del calentamiento global.

La Comisión propone aumentar el objetivo principal del bloque para 2030 para las energías renovables del 40 % al 45 % en el marco del paquete Fit for 55, donde hace especial énfasis en la energía solar fotovoltaica, ya que considera que puede implantarse de forma rápida, lo que conlleva recompensas económicas tanto para las empresas como para los ciudadanos y el medio ambiente.

No menos importante por su carácter menos invasivo de los ecosistemas al requerir una superficie de ocupación mucho menor, es la energía eólica, que también se ha visto impulsada por la necesidad de hacer frente al cambio climático, junto con un aumento de la demanda energética y la necesidad de reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

Sin embargo, los parques eólicos no están exentos de causar impactos ambientales. Uno de los más relevantes es el aumento de la mortalidad de animales voladores, como aves y murciélagos, por colisión con las turbinas.

Las grandes aves rapaces planeadoras son reconocidas como las más vulnerables en cuanto al riesgo de colisión con las turbinas de parques eólicos (p. ej. Orloff & Flannery 1992, de Lucas *et al.* 2008).

El proyecto de aprovechamiento eólico Plasencia (PEP) está constituido por tres turbinas y está insertado en la provincia de Cáceres, Extremadura. Se trata de un área localizada en las inmediaciones de Riolobos (la localidad más cercana al área del proyecto). Esta región alberga una comunidad de aves de excepcional importancia, especialmente en lo que se refiere a rapaces rupícolas y típicas de las dehesas. Incluye un importante número de buitres negros *Aegypius monachus*, buitres leonados *Gyps fulvus*, alimoches *Neophron percnopterus*, águilas imperiales ibéricas *Aquila adalberti*, águilas reales y cigüeñas negras *Ciconia nigra*, así como milanos reales *Milvus milvus* y negros *Milvus migrans.*, lo que se refleja en las ZEPA ubicadas en la parte norte de la provincia de Cáceres y sobre todo en el Parque Nacional de Monfragüe y en la ZEPA de Canchos de Ramiro y Ladronera.

En la zona se encuentra ya un parque eólico en operación (Merengue I, junto a Plasencia) y existe otro proyecto aprobado en las inmediaciones del PEP (a unos 300 m de las localizaciones de este proyecto), el Parque Eólico Merengue II. También está aprobado un parque solar fotovoltaico para el área de este proyecto eólico.

Tras un ciclo anual se ha caracterizado la siguiente avifauna en el área de estudio:

Tabla 1.Resultados globales tras el estudio de un ciclo anual de la avifauna en el área de estudio

| PARÁMETROS | INVERNADA | REPRODUCCIÓN | VERANO | MIGRACIÓN | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| **S** | 132 | 152 | 128 | 137 | 193 |
| **A** | 12.480 | 5.255 | 3.449 | 3.992 | 26.333 |
| **Km recorridos** | 470,60 | 380,40 | 188,50 | 197,20 | 1.039,50 |
| **IKA (Aves /km)** | 26,52 | 13,81 | 18,30 | 20,24 | 25,33 |
| **Superficie (Has)** | 9.412 | 7.608 | 3.770 | 3.944 | 20.790 |
| **aves/ha** | 1,33 | 0,69 | 0,91 | 1,01 | 1,27 |
| **H´** | 0,51 | 0,46 | 0,38 | 0,41 | - |
| **E** | 0,1 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | - |

En total se localizaron 193 especies de aves, de ellas el mayor número de especies se localiza en la primavera (S=152) y el menor número en verano. En cuanto a la abundancia, tanto relativa como absoluta, la mayor densidad se alcanza el invierno, donde las aves dejan de ser territoriales y se agrupan en bandos. También en invierno se alcanza la mayor diversidad de especies y la mayor equidad, es decir, la presencia de especies es más proporcionada.

Igualmente se han realizado estudios específicos de reproducción de grandes rapaces, cigüeña negra, milano real y cernícalo primilla, en un radio de 15 kms., con las siguientes conclusiones:

Dentro del área de estudio se han localizado diversos territorios de reproducción de las especies presentes. Por ello, es necesario conocer las distancias de estos territorios hacia el parque eólico.

Primeramente, encontramos dentro de la zona de estudio un total de dos territorios de reproducción de águila imperial. El territorio A, se encuentra a una distancia de 12,9 km respecto al parque eólico; y el territorio B, a una distancia de 10,2 km.

Para el águila perdicera, encontramos un territorio, cuya distancia al parque eólico es de 8,8 km. Encontramos un territorio de águila real, cuya distancia al parque es de 10,9 km.

En el caso del alimoche, se han registrado un total de tres territorios de reproducción. El territorio A se encuentra a una distancia de 14,8 km respecto al parque eólico. El territorio B, A 7,7 km, y por último el territorio C a 13,2 km del mismo.

Otras de las especies de las que se han encontrado territorios de reproducción en la zona de estudio, es el buitre negro. En este caso, se han registrado 12 territorios de reproducción. El territorio A, se encuentra a una distancia de 12,2 km del parque eólico; el territorio B a 9,4 km; el territorio C a 11,3 km; el territorio D a 10,6 km, el territorio E a 14,2 km, el territorio F, a 10,1 km, el territorio G a 9,8 km, el territorio H a 14,1 km, el territorio I, a 14,1 km, el territorio J, a 14,3 km; el territorio K, a 14,7 km, y por último el territorio L se encuentra a una distancia de 14,8 km. Distancia desde los territorios de reproducción hacia el Parque eólico.

La cigüeña negra, cuenta con tres territorios de reproducción. El territorio A, se encuentra a una distancia de 14,7 km respecto al parque eólico. El territorio B, la distancia es de 13,8 km; y por último el territorio C a 13,3 km del parque eólico.

Para el halcón peregrino, se ha localizado un territorio de reproducción. La distancia del mismo hacia el parque eólico es de 14,7 km.

La última especie, es el milano real. Se han localizado cuatro territorios de reproducción en la zona de estudio. El territorio A, cuya distancia es de 12,3 km al parque eólico; el territorio B, 16,9 km; territorio C, 10,2 km; y por último el territorio D, 6,7 km.

A modo de conclusión, a menos de 5 kms. no se localiza ningún territorio de reproducción de grandes rapaces, y se localiza únicamente una colonia de cernícalo primilla, también varios territorios de águila calzada, y milano negro, pero situado al este del corredor de infraestructuras que suponen el AVE, la A66 y la N-630, por lo que el parque eólico no supone un riesgo directo para ninguno de estos territorios, teniendo en cuenta, que la zona de implantación es una zona de transición entre los regadíos del Alagón y las dehesas de Monfragüe, no existiendo hábitat adecuados para la reproducción de grandes rapaces, lo que sí existe es una alta densidad de ganado vacuno que atrae a numerosos ejemplares de aves carroñeros, siendo necesario adoptar medidas de gestión para evitar el pastoreo en el entorno de los aerogeneradores.

Con este informe pretendemos caracterizar la forma en que las aves más sensibles a la colisión usan el territorio en la zona del PEP mediante estudios de campo intensivos realizados entre septiembre de 2021 y mayo de 2022, abarcando los cuatro períodos fenológicos existentes, tanto el verano, la migración, invernada como la reproducción. Dado que se identificó previamente que los impactos más significativos sobre la fauna causados por este parque eólico son probablemente el aumento de la mortalidad de aves rapaces por colisiones, una parte importante de este informe es la producción de modelos de riesgo de colisión para las especies que se prevé que sufran más colisiones. Se presentan medidas de mitigación que reducen el riesgo para estas especies.

Tabla 2. Abundancia e IKA de las especies censadas

| **Nombre común (*Nombre científico*)** | **INVERNADA** | | **REPRODUCCIÓN** | | **VERANO** | | **MIGRACIÓN** | | **CICLO ANUAL** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| Ansar común *(Anser anser*) | 20 | 0,04 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 20 | 0,02 |
| Tarro blanco (*Tadorna tadorna)* | 3 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 5 | 0,00 |
| Tarro canelo (*Tadorna ferruginea)* | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| Ganso del Nilo (*Alopochen aegyptiaca*) | 24 | 0,05 | 27 | 0,07 | 18 | 0,10 | 11 | 0,06 | 80 | 0,08 |
| Ánade real (*Anas platyrhynchos)* | 337 | 0,72 | 189 | 0,50 | 129 | 0,68 | 106 | 0,56 | 761 | 0,73 |
| Ánade friso (*Mareca strepera*) | 119 | 0,25 | 65 | 0,17 | 34 | 0,18 | 39 | 0,21 | 257 | 0,25 |
| Anade rabudo (*Anas acuta)* | 2 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 3 | 0,00 |
| Cuchara común (*Spata clypeata*) | 90 | 0,19 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 17 | 0,09 | 109 | 0,10 |
| Silbón europeo (*Mareca penelope*) | 8 | 0,02 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 8 | 0,04 | 16 | 0,02 |
| Cerceta carretona (*Spata quequedula)* | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 3 | 0,00 |
| Cerceta común (*Anas crecca*) | 56 | 0,12 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 10 | 0,05 | 66 | 0,06 |
| Porrón europeo (*Aythya ferina*) | 32 | 0,07 | 20 | 0,05 | 15 | 0,08 | 20 | 0,11 | 87 | 0,08 |
| Porrón moñudo (*Aythya fuligula*) | 2 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 4 | 0,00 |
| Perdiz común (*Alectoris rufa*) | 58 | 0,12 | 52 | 0,14 | 28 | 0,15 | 40 | 0,21 | 178 | 0,17 |
| Codorniz común (*Coturnix coturnix*) | 1 | 0,00 | 16 | 0,04 | 8 | 0,04 | 3 | 0,02 | 28 | 0,03 |
| Zampullín chico o común (*Tachybaptus ruficollis*) | 49 | 0,10 | 28 | 0,07 | 10 | 0,05 | 11 | 0,06 | 98 | 0,09 |
| Somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*) | 48 | 0,10 | 21 | 0,06 | 4 | 0,02 | 6 | 0,03 | 79 | 0,08 |
| Cormorán grande (*Phalacrocorax carbo sinensis*) | 96 | 0,20 | 13 | 0,03 | 0 | 0,00 | 13 | 0,07 | 122 | 0,12 |
| Avetorillo común *(Ixobrychus minutus)* | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| Martinete (*Nycticorax nycticorax)* | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Garcilla bueyera | 160 | 0,34 | 177 | 0,47 | 72 | 0,38 | 90 | 0,48 | 499 | 0,48 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| (*Bubulcus ibis*) | | | | | | | | | | |
| Garceta común (*Egretta garzetta*) | 36 | 0,08 | 25 | 0,07 | 11 | 0,06 | 12 | 0,06 | 84 | 0,08 |
| Garceta grande (*Egretta alba*) | 13 | 0,03 | 12 | 0,03 | 6 | 0,03 | 5 | 0,03 | 36 | 0,03 |
| Garza real (*Ardea cinerea*) | 34 | 0,07 | 24 | 0,06 | 10 | 0,05 | 11 | 0,06 | 79 | 0,08 |
| Garza imperial (*Ardea purpurea*) | 0 | 0,00 | 5 | 0,01 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 6 | 0,01 |
| Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) | 119 | 0,25 | 112 | 0,29 | 42 | 0,22 | 16 | 0,08 | 289 | 0,28 |
| Cigüeña negra (*Ciconia nigra*) | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 8 | 0,04 | 13 | 0,01 |
| Espátula (*Platalea leucorhodia*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 0,02 | 4 | 0,00 |
| Buitre leonado (*Gyps fulvus*) | 71 | 0,15 | 78 | 0,21 | 42 | 0,22 | 35 | 0,19 | 226 | 0,22 |
| Buitre negro (*Aegypius monachus*) | 35 | 0,07 | 31 | 0,08 | 14 | 0,07 | 11 | 0,06 | 91 | 0,09 |
| Alimoche (*Neophron percnopterus*) | 6 | 0,01 | 10 | 0,03 | 4 | 0,02 | 2 | 0,01 | 22 | 0,02 |
| Águila real (*Aquila chrysaetos*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 1 | 0,00 |
| Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Águila culebrera (*Circaetus gallicus*) | 0 | 0,00 | 7 | 0,02 | 5 | 0,03 | 2 | 0,01 | 14 | 0,01 |
| Águila calzada (*Hieraetus pennatus*) | 0 | 0,00 | 9 | 0,02 | 3 | 0,02 | 3 | 0,02 | 15 | 0,01 |
| Águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*) | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Milano real (*Milvus milvus*) | 39 | 0,08 | 6 | 0,02 | 2 | 0,01 | 7 | 0,04 | 54 | 0,05 |
| Milano negro (*Milvus migrans*) | 0 | 0,00 | 17 | 0,04 | 10 | 0,05 | 1 | 0,01 | 28 | 0,03 |
| Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) | 11 | 0,02 | 14 | 0,04 | 7 | 0,04 | 7 | 0,04 | 39 | 0,04 |
| Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) | 1 | 0,00 | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) | 0 | 0,00 | 3 | 0,01 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 5 | 0,00 |
| Busardo ratonero (*Buteo* | 20 | 0,04 | 18 | 0,05 | 9 | 0,05 | 8 | 0,04 | 55 | 0,05 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| *buteo*) | | | | | | | | | | |
| Abejero (*Pernis apivorus*) | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 3 | 0,00 |
| Gavilán (*Accipiter nisus*) | 0 | 0,00 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 5 | 0,00 |
| Elanio azul (*Elanus caeruleus*) | 2 | 0,00 | 2 | 0,01 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 5 | 0,00 |
| Cernícalo común (*Falco tinnunculus*) | 24 | 0,05 | 18 | 0,05 | 6 | 0,03 | 7 | 0,04 | 55 | 0,05 |
| Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) | 0 | 0,00 | 18 | 0,05 | 10 | 0,05 | 4 | 0,02 | 32 | 0,03 |
| Esmerejón (*Falco columbarius*) | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 2 | 0,00 |
| Rascón europeo (*Rallus aquaticus*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Polla de agua (*Gallinula chloropus*) | 53 | 0,11 | 31 | 0,08 | 11 | 0,06 | 9 | 0,05 | 104 | 0,10 |
| Focha común (*Fulica atra*) | 71 | 0,15 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 75 | 0,07 |
| Grulla común (*Grus grus*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 267 | 1,42 | 267 | 0,26 |
| Cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*) | 51 | 0,11 | 43 | 0,11 | 24 | 0,13 | 30 | 0,16 | 148 | 0,14 |
| Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*) | 0 | 0,00 | 8 | 0,02 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 8 | 0,01 |
| Canastera (*Glareola pranticola*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*) | 2 | 0,00 | 18 | 0,05 | 12 | 0,06 | 3 | 0,02 | 35 | 0,03 |
| Chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*) | 16 | 0,03 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 12 | 0,06 | 28 | 0,03 |
| Avefria (*Vanellus vanellus*) | 659 | 1,40 | 6 | 0,02 | 0 | 0,00 | 16 | 0,08 | 681 | 0,66 |
| Correlimos común (*Calidris alpina)* | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 0,00 |
| Correlimos menudo (*Calidris minuta)* | 2 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Andarríos bastardo (*Tringa glareola*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 0,02 | 0 | 0,00 | 3 | 0,00 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| Andarríos grande (*Tringa ochropus*) | 25 | 0,05 | 3 | 0,01 | 11 | 0,06 | 8 | 0,04 | 47 | 0,05 |
| Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) | 23 | 0,05 | 9 | 0,02 | 10 | 0,05 | 4 | 0,02 | 46 | 0,04 |
| Archiebe claro (*Tringa nebularia*) | 12 | 0,03 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 3 | 0,02 | 19 | 0,02 |
| Archibebe común (*Tringa totanus*) | 2 | 0,00 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 6 | 0,01 |
| Agachadiza común (*Gallinago gallinago*) | 33 | 0,07 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 6 | 0,03 | 43 | 0,04 |
| Combatiente (*Calidris pugnax*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 2 | 0,00 |
| Gaviota reidora (*Larus ridibundus*) | 142 | 0,30 | 20 | 0,05 | 4 | 0,02 | 18 | 0,10 | 184 | 0,18 |
| Gaviota sombría (*Larus fuscus*) | 30 | 0,06 | 3 | 0,01 | 0 | 0,00 | 4 | 0,02 | 37 | 0,04 |
| Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) | 2 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Charrancito común (*Sterna albifrons*) | 0 | 0,00 | 6 | 0,02 | 4 | 0,02 | 2 | 0,01 | 12 | 0,01 |
| Pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| Fumarel cariblanco (*Chlidonias hybrida*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| Paloma bravía (*Columba livia*) | 204 | 0,43 | 112 | 0,29 | 75 | 0,40 | 107 | 0,57 | 498 | 0,48 |
| Paloma zurita (*Columba oenas*) | 6 | 0,01 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 10 | 0,01 |
| Paloma torcaz (*Columba palumbus*) | 233 | 0,50 | 78 | 0,21 | 30 | 0,16 | 63 | 0,33 | 404 | 0,39 |
| Tórtola turca (*Streptopelia decaocto*) | 156 | 0,33 | 129 | 0,34 | 63 | 0,33 | 40 | 0,21 | 388 | 0,37 |
| Tórtola común (*Streptopelia turtur*) | 0 | 0,00 | 6 | 0,02 | 6 | 0,03 | 4 | 0,02 | 16 | 0,02 |
| Cuco común (*Cuculus canorus*) | 0 | 0,00 | 13 | 0,03 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 14 | 0,01 |
| Críalo (*Clamator glandarius*) | 1 | 0,00 | 12 | 0,03 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 13 | 0,01 |
| Búho real (*Bubo bubo*) | 6 | 0,01 | 3 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 9 | 0,01 |
| Búho chico (*Asio otus*) | 1 | 0,00 | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Búho campestre (*Asio flammeus*) | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| Cárabo común (*Strix aluco*) | 13 | 0,03 | 8 | 0,02 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 22 | 0,02 |
| Lechuza común (*Tyto alba*) | 4 | 0,01 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 6 | 0,01 |
| Mochuelo (*Athene noctua*) | 16 | 0,03 | 16 | 0,04 | 9 | 0,05 | 9 | 0,05 | 50 | 0,05 |
| Autillo (*Otus scops*) | 0 | 0,00 | 8 | 0,02 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 10 | 0,01 |
| Chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*) | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 2 | 0,01 | 6 | 0,03 | 9 | 0,01 |
| Chotacabras cuellirojo (*Caprimulgus ruficollis*) | 0 | 0,00 | 5 | 0,01 | 7 | 0,04 | 6 | 0,03 | 18 | 0,02 |
| Vencejo común (*Apus apus*) | 0 | 0,00 | 52 | 0,14 | 28 | 0,15 | 0 | 0,00 | 80 | 0,08 |
| Vencejo pálido (*Apus pallidus*) | 6 | 0,01 | 14 | 0,04 | 11 | 0,06 | 0 | 0,00 | 31 | 0,03 |
| Vencejo real (*Tachymarptis melba*) | 4 | 0,01 | 32 | 0,08 | 14 | 0,07 | 0 | 0,00 | 50 | 0,05 |
| Abubilla (*Upupa epops*) | 51 | 0,11 | 43 | 0,11 | 17 | 0,09 | 13 | 0,07 | 124 | 0,12 |
| Martín pescador (*Alcedo atthis*) | 2 | 0,00 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 6 | 0,01 |
| Abejaruco común (*Merops apiaster*) | 0 | 0,00 | 68 | 0,18 | 43 | 0,23 | 0 | 0,00 | 111 | 0,11 |
| Carraca (*Coracias garrulus)* | 0 | 0,00 | 3 | 0,01 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 5 | 0,00 |
| Pito real (*Picus viridis*) | 7 | 0,01 | 6 | 0,02 | 2 | 0,01 | 1 | 0,01 | 16 | 0,02 |
| Pico picapinos (*Dendrocopos major*) | 4 | 0,01 | 2 | 0,01 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 8 | 0,01 |
| Pico menor (*Dendrocopus minor)* | 1 | 0,00 | 3 | 0,01 | 0 | 0,00 | 3 | 0,02 | 7 | 0,01 |
| Torcecuello euroasiático (*Jynx torquilla*) | 1 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 0,00 |
| Alondra común (*Alauda arvensis*) | 190 | 0,40 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 27 | 0,14 | 217 | 0,21 |
| Cogujada común (*Galerida cristata*) | 121 | 0,26 | 82 | 0,22 | 38 | 0,20 | 38 | 0,20 | 279 | 0,27 |
| Cogujada montesina (*Galerida theklae)* | 86 | 0,18 | 49 | 0,13 | 20 | 0,11 | 24 | 0,13 | 179 | 0,17 |
| Totovía (*Lullula arborea*) | 54 | 0,11 | 44 | 0,12 | 26 | 0,14 | 20 | 0,11 | 144 | 0,14 |
| Terrera común (*Calandrella* | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| *brachydactyla*) | | | | | | | | | | |
| Avión zapador (*Riparia riparia*) | 0 | 0,00 | 16 | 0,04 | 7 | 0,04 | 0 | 0,00 | 23 | 0,02 |
| Avión roquero (*Hirundo rupestris*) | 60 | 0,13 | 40 | 0,11 | 21 | 0,11 | 10 | 0,05 | 131 | 0,13 |
| Golondrina común (*Hirundo rustica*) | 4 | 0,01 | 120 | 0,32 | 33 | 0,18 | 25 | 0,13 | 182 | 0,18 |
| Golondrina dáurica (*Hirundo daurica*) | 3 | 0,01 | 15 | 0,04 | 20 | 0,11 | 29 | 0,15 | 67 | 0,06 |
| Avión común (*Delichon urbica*) | 37 | 0,08 | 185 | 0,49 | 59 | 0,31 | 9 | 0,05 | 290 | 0,28 |
| Bisbita campestre (*Anthus campestris*) | 0 | 0,00 | 6 | 0,02 | 0 | 0,00 | 6 | 0,03 | 12 | 0,01 |
| Bisbita arboreo (*Anthus trivialis*) | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| Bisbita pratense (*Anthus pratensis*) | 856 | 1,82 | 6 | 0,02 | 0 | 0,00 | 43 | 0,23 | 905 | 0,87 |
| Lavandera blanca (*Motacilla alba*) | 97 | 0,21 | 26 | 0,07 | 17 | 0,09 | 54 | 0,29 | 194 | 0,19 |
| Lavandera boyera (*Motacilla flava*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 0,02 | 4 | 0,00 |
| Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*) | 17 | 0,04 | 9 | 0,02 | 7 | 0,04 | 13 | 0,07 | 46 | 0,04 |
| Acentor común (*Prunella modularis*) | 21 | 0,04 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 22 | 0,02 |
| Petirrojo (*Erithacus rubecula*) | 123 | 0,26 | 2 | 0,01 | 6 | 0,03 | 11 | 0,06 | 142 | 0,14 |
| Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*) | 0 | 0,00 | 14 | 0,04 | 8 | 0,04 | 1 | 0,01 | 23 | 0,02 |
| Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*) | 73 | 0,16 | 3 | 0,01 | 7 | 0,04 | 13 | 0,07 | 96 | 0,09 |
| Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) | 0 | 0,00 | 6 | 0,02 | 2 | 0,01 | 5 | 0,03 | 13 | 0,01 |
| Collalba gris (*Oenanthe oenanthe)* | 0 | 0,00 | 5 | 0,01 | 3 | 0,02 | 10 | 0,05 | 18 | 0,02 |
| Collalba rubia (*Oenanthe hispanica*) | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 3 | 0,02 | 0 | 0,00 | 5 | 0,00 |
| Tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*) | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 3 | 0,02 | 5 | 0,00 |
| Tarabilla común (*Saxicola torquata*) | 81 | 0,17 | 49 | 0,13 | 18 | 0,10 | 24 | 0,13 | 172 | 0,17 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| Zorzal común (*Turdus philomelos*) | 83 | 0,18 | 3 | 0,01 | 4 | 0,02 | 11 | 0,06 | 101 | 0,10 |
| Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) | 32 | 0,07 | 10 | 0,03 | 14 | 0,07 | 17 | 0,09 | 73 | 0,07 |
| Zorzal real (*Turdus pilaris*) | 3 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 0,00 |
| Zorzal alirrojo (*Turdus iliacus*) | 15 | 0,03 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 15 | 0,01 |
| Mirlo común (*Turdus merula*) | 65 | 0,14 | 43 | 0,11 | 20 | 0,11 | 17 | 0,09 | 145 | 0,14 |
| Mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 1 | 0,00 |
| Roquero rojo (*Monticola saxatilis)* | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 1 | 0,00 |
| Roquero solitario (*Monticola solitarius*) | 6 | 0,01 | 7 | 0,02 | 4 | 0,02 | 4 | 0,02 | 21 | 0,02 |
| Curruca mosquitera (*Sylvia communis*) | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 0,02 | 4 | 0,00 |
| Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) | 55 | 0,12 | 12 | 0,03 | 8 | 0,04 | 10 | 0,05 | 85 | 0,08 |
| Curruca zarcera (*Sylvia communis*) | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 1 | 0,01 | 2 | 0,01 | 4 | 0,00 |
| Curruca mirlona (*Sylvia hortensis*) | 0 | 0,00 | 6 | 0,02 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 8 | 0,01 |
| Curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*) | 26 | 0,06 | 27 | 0,07 | 13 | 0,07 | 14 | 0,07 | 80 | 0,08 |
| Curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*) | 0 | 0,00 | 3 | 0,01 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 4 | 0,00 |
| Curruca carrasqueña (*Sylvia casntillans*) | 0 | 0,00 | 3 | 0,01 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 5 | 0,00 |
| Curruca rabilarga (*Sylvia undata*) | 4 | 0,01 | 13 | 0,03 | 9 | 0,05 | 7 | 0,04 | 33 | 0,03 |
| Buitrón (*Cisticola juncidis*) | 62 | 0,13 | 42 | 0,11 | 15 | 0,08 | 20 | 0,11 | 139 | 0,13 |
| Buscarla pintoja (*Locustella naevia)* | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 1 | 0,00 |
| Ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*) | 10 | 0,02 | 21 | 0,06 | 6 | 0,03 | 3 | 0,02 | 40 | 0,04 |
| Carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*) | 0 | 0,00 | 4 | 0,01 | 4 | 0,02 | 1 | 0,01 | 9 | 0,01 |
| Carricero tordal (*Acrocephalus* | 0 | 0,00 | 6 | 0,02 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 7 | 0,01 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| *arundinaceus*) | | | | | | | | | | |
| Zarcero común (*Hippolais polyglotta*) | 0 | 0,00 | 4 | 0,01 | 8 | 0,04 | 1 | 0,01 | 13 | 0,01 |
| Mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 0,02 | 16 | 0,08 | 19 | 0,02 |
| Mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli)* | 0 | 0,00 | 3 | 0,01 | 6 | 0,03 | 1 | 0,01 | 10 | 0,01 |
| Mosquitero iberico (*Phylloscopus ibericus)* | 1 | 0,00 | 1 | 0,00 | 4 | 0,02 | 1 | 0,01 | 7 | 0,01 |
| Mosquitero común (*Phylloscopus collibita)* | 286 | 0,61 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 16 | 0,08 | 302 | 0,29 |
| Reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*) | 36 | 0,08 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 38 | 0,04 |
| Reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*) | 50 | 0,11 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3 | 0,02 | 53 | 0,05 |
| Chochín (*Troglodytes troglodytes*) | 31 | 0,07 | 8 | 0,02 | 7 | 0,04 | 8 | 0,04 | 54 | 0,05 |
| Papamoscas gris (*Muscicapa striata*) | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 | 0,02 | 4 | 0,02 | 8 | 0,01 |
| Papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) | 0 | 0,00 | 2 | 0,01 | 2 | 0,01 | 18 | 0,10 | 22 | 0,02 |
| Carbonero común (*Parus major*) | 116 | 0,25 | 47 | 0,12 | 23 | 0,12 | 21 | 0,11 | 207 | 0,20 |
| Herrerillo común (*Parus caeruleus*) | 57 | 0,12 | 36 | 0,09 | 15 | 0,08 | 20 | 0,11 | 128 | 0,12 |
| Herrerillo capuchino (*Parus cristatus*) | 6 | 0,01 | 3 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 9 | 0,01 |
| Mito (*Aegithalos caudatus*) | 55 | 0,12 | 24 | 0,06 | 8 | 0,04 | 12 | 0,06 | 99 | 0,10 |
| Trepador azul (*Sitta europaea*) | 32 | 0,07 | 13 | 0,03 | 10 | 0,05 | 14 | 0,07 | 69 | 0,07 |
| Agateador común (*Certhia brachydactyla*) | 35 | 0,07 | 15 | 0,04 | 10 | 0,05 | 6 | 0,03 | 66 | 0,06 |
| Alcaudón real (*Lanius meridionalis*) | 26 | 0,06 | 24 | 0,06 | 15 | 0,08 | 14 | 0,07 | 79 | 0,08 |
| Alcaudón común (*Lanius senator*) | 0 | 0,00 | 23 | 0,06 | 12 | 0,06 | 0 | 0,00 | 35 | 0,03 |
| Rabilargo (*Cyanopica cyanea*) | 227 | 0,48 | 82 | 0,22 | 64 | 0,34 | 52 | 0,28 | 425 | 0,41 |
| Urraca (*Pica pica*) | 47 | 0,10 | 49 | 0,13 | 26 | 0,14 | 31 | 0,16 | 153 | 0,15 |
| Arrendajo (*Garrulus glandarius*) | 22 | 0,05 | 10 | 0,03 | 2 | 0,01 | 7 | 0,04 | 41 | 0,04 |

| Nombre común (*Nombre científico*) | INVERNADA | | REPRODUCCIÓN | | VERANO | | MIGRACIÓN | | CICLO ANUAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA | AVES | IKA |
| Grajilla (*Corvus monedula*) | 29 | 0,06 | 43 | 0,11 | 9 | 0,05 | 0 | 0,00 | 81 | 0,08 |
| Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) | 0 | 0,00 | 1 | 0,00 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 3 | 0,00 |
| Corneja común (*Corvus corone*) | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 0 | 0,00 | 2 | 0,00 |
| Cuervo (*Corvus corax*) | 37 | 0,08 | 43 | 0,11 | 19 | 0,10 | 13 | 0,07 | 112 | 0,11 |
| Estornino negro (*Sturnus unicolor*) | 1314 | 2,79 | 916 | 2,41 | 479 | 2,54 | 593 | 3,15 | 3302 | 3,18 |
| Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) | 337 | 0,72 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 16 | 0,08 | 353 | 0,34 |
| Oropéndola (*Oriolus oriolus*) | 0 | 0,00 | 6 | 0,02 | 8 | 0,04 | 2 | 0,01 | 16 | 0,02 |
| Gorrión común (*Passer domesticus*) | 310 | 0,66 | 199 | 0,52 | 84 | 0,45 | 99 | 0,53 | 692 | 0,67 |
| Gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*) | 1390 | 2,95 | 822 | 2,16 | 573 | 3,04 | 661 | 3,51 | 3446 | 3,32 |
| Gorrión molinero (*Passer montanus)* | 34 | 0,07 | 2 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 36 | 0,03 |
| Gorrión chillón (Petronia *petronia*) | 175 | 0,37 | 50 | 0,13 | 35 | 0,19 | 9 | 0,05 | 269 | 0,26 |
| Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) | 209 | 0,44 | 136 | 0,36 | 63 | 0,33 | 47 | 0,25 | 455 | 0,44 |
| Pardillo común (Carduelis *cannabina*) | 108 | 0,23 | 66 | 0,17 | 31 | 0,16 | 39 | 0,21 | 244 | 0,23 |
| Jilguero (*Carduelis carduelis*) | 530 | 1,13 | 150 | 0,39 | 67 | 0,36 | 124 | 0,66 | 871 | 0,84 |
| Verderón (*Carduelis chloris*) | 123 | 0,26 | 86 | 0,23 | 40 | 0,21 | 20 | 0,11 | 269 | 0,26 |
| Lúgano (*Carduelis spinus)* | 25 | 0,05 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 25 | 0,02 |
| Verdecillo (*Serinus serinus*) | 128 | 0,27 | 107 | 0,28 | 42 | 0,22 | 42 | 0,22 | 319 | 0,31 |
| Camachuelo (*Pyrrhula pyrrhula*) | 3 | 0,01 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,01 | 4 | 0,00 |
| Picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*) | 27 | 0,06 | 28 | 0,07 | 7 | 0,04 | 25 | 0,13 | 87 | 0,08 |
| Escribano hortelano (*Emberiza hortulana*) | 0 | 0,00 | 4 | 0,01 | 0 | 0,00 | 5 | 0,03 | 9 | 0,01 |
| Escribano soteño (*Emberiza cirlus*) | 9 | 0,02 | 11 | 0,03 | 4 | 0,02 | 6 | 0,03 | 30 | 0,03 |

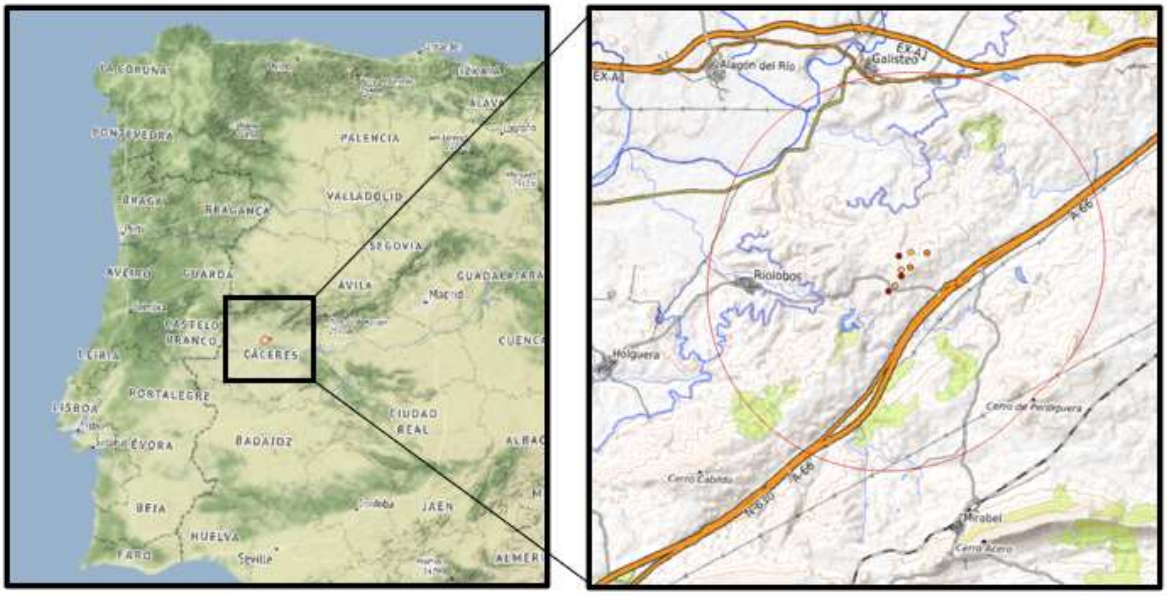
| **Nombre común (*Nombre científico*)** | **INVERNADA** | | **REPRODUCCIÓN** | | **VERANO** | | **MIGRACIÓN** | | **CICLO ANUAL** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** | **AVES** | **IKA** |
| Triguero (*Miliaria calandra*) | 1024 | 2,18 | 656 | 1,72 | 430 | 2,28 | 361 | 1,92 | 2471 | 2,38 |
| Escribano montesino (*Emberiza cia*) | 28 | 0,06 | 8 | 0,02 | 8 | 0,04 | 5 | 0,03 | 49 | 0,05 |
| Bengalí rojo (*Amandava amandava*) | 24 | 0,05 | 12 | 0,03 | 18 | 0,10 | 10 | 0,05 | 64 | 0,06 |
| Pico de coral (*Estrilda astrild*) | 37 | 0,08 | 14 | 0,04 | 6 | 0,03 | 20 | 0,11 | 77 | 0,07 |

# 1 METODOLOGIA

## 1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto del parque eólico Plasencia se localiza en la provincia de Cáceres, Comunidad Autónoma de Extremadura (Ilustración 1). El parque está ubicado cerca de los siguientes espacios naturales: Parque Nacional de Monfragüe, ZEPA Monfragüe, ZEC Rios Alagón y Jerte y IBA Vallle del Alagón. La localidad más cercana al área del proyecto es Riolobos.

Ilustración 1. Ubicación del área de estudio




El paisaje se caracteriza por planicies onduladas de matorrales y pastizales con retamas, y asomos rocosos (

Ilustración **2,**

Ilustración **3**). La zona se utiliza para la ganadería.

Ilustración 2. Paisaje típico del área de estudio

Ilustración 3. Aspectos del área de estudio: ganado bovino y afloramientos rocosos cuarcíticos-pizarrosos.

Dado que el Ecoparque de Mirabel, situado al sur de la zona de estudio, actúa como atrayente de aves necrófagas o de hábitos alimentarios oportunistas como buitres, milanos, cigüeñas y cuervos, el trabajo de campo también se realizó en esta zona.

## 1.2 TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se realizó en cuatro campañas entre los meses de septiembre de 2021 y abril de 2022.

Tabla 3. Fechas de muestreo de las cuatro campañas de estudio de las aves.

| Fechas de muestreo | |
|---|---|
| **Campaña 1 (verano) – septiembre-21** | 13 a17 septiembre de 2021 |
| **Campaña 2 (migración) Octubre-21** | 11 a 15 de octubre de 2021 |
| **Campaña 3 (invernada)– dicie mbre (21)-enero (22)** | 13 a 17 de diciembre de 2021<br>10 a 14 de enero de 2022 |
| **Campaña 4 (reproducción)– marzo-mayo 22** | 8 a 12 de marzo de 2022<br>28 de marzo a 1 de abril 2022<br>4 a 8 de abril de 2022<br>11 a 14 de abril de 2022<br>2 a 6 de mayo de 2022 |

Para estudiar adecuadamente los diferentes grupos de aves se utilizaron diferentes metodologías:

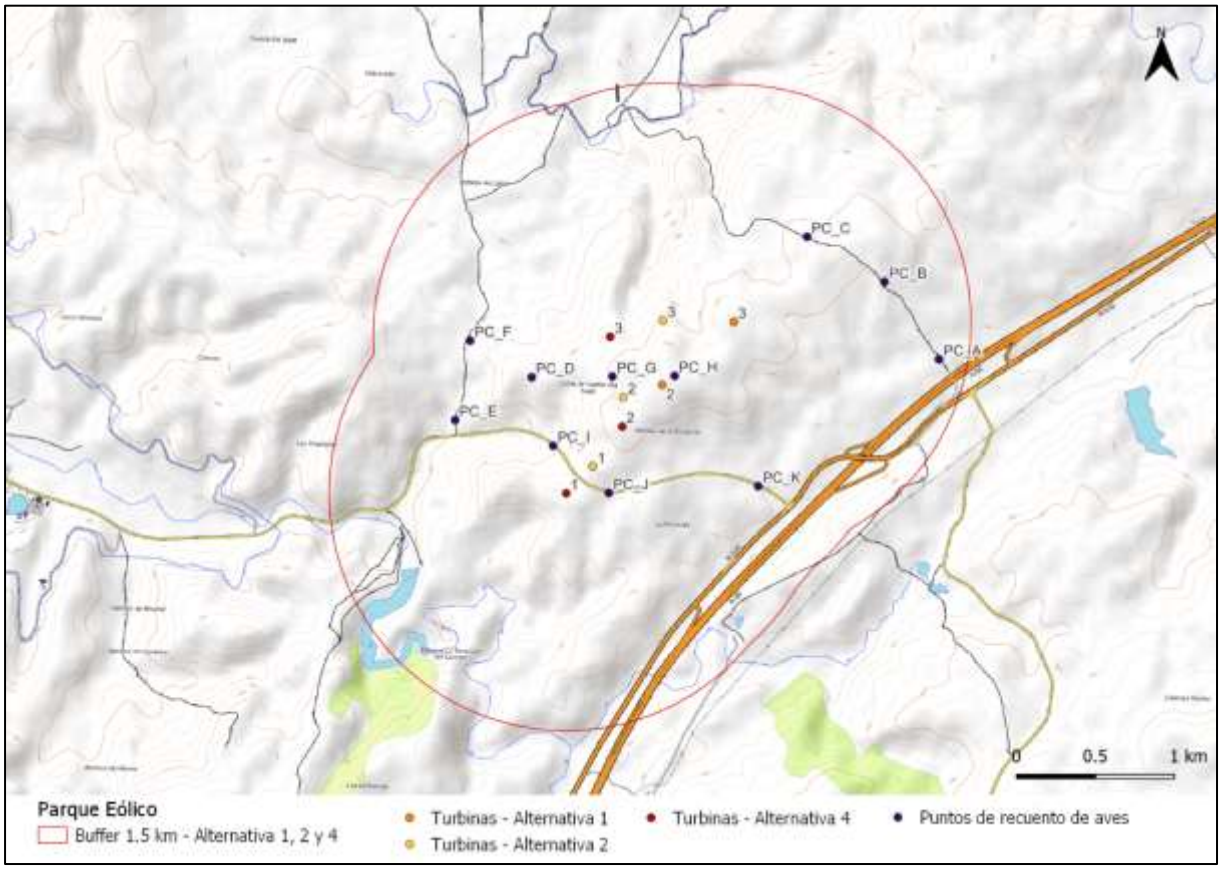
- Puntos fijos de recuento de aves general (centrado en las especies pequeñas y medianas).
- Puntos fijos de recuento de aves planeadoras (adecuado para el muestreo de especies de gran tamaño, como las rapaces y las cigüeñas, durante largos periodos).
- Puntos de recuento de aves nocturnas.

## 1.3 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES

El muestreo de la avifauna general, se basó en puntos de recuento (*point counts*) de 15 minutos de duración, en los que se registraron todos los contactos con las aves. Estos contactos se dividieron en dos bandas de distancia (de 0 a 50 m y de >50 m), y cada contacto se asignó a la banda respectiva. En todos los contactos se registraron las especies identificadas y el número de ejemplares implicados.

Se eligieron 11 puntos donde se realizó el muestreo (Ilustración 4). Estos puntos pretenden ser representativos de los hábitats existentes en la zona prevista para la implantación del proyecto eólico, del mismo modo que se pretende que abarquen toda la zona impactada por el mismo proyecto.

Ilustración 4 . Ubicación de los puntos de recuento de aves.



## 1.4 PUNTOS FIJOS PARA RECUENTO DE AVES PLANEADORAS

Para recoger datos sobre las aves planeadoras se establecieron seis ubicaciones en puntos con amplia visibilidad (*vantage points*) sobre la zona en la que está prevista la instalación de los aerogeneradores (Ilustración 5). Estos puntos (llamados VP1 a VP6) fueron muestreados una vez en la campaña 1, una vez en la campaña 2, dos veces en la campaña 3 y cinco veces en la campaña 4, con la excepción de los puntos VP3 y VP5, que fueron muestreados una vez en cada una de las campañas. En total, cada punto fijo de observación fue muestreado nueve veces, con la excepción de los puntos VP3 y VP5, que fueran muestreados por cuatro veces.

En la Tabla 4 se indica el esfuerzo empleado en los puntos de recuento de aves.

Ilustración 5. Ubicación de los puntos fijos de recuento de aves planeadoras y visibilidad correspondiente.

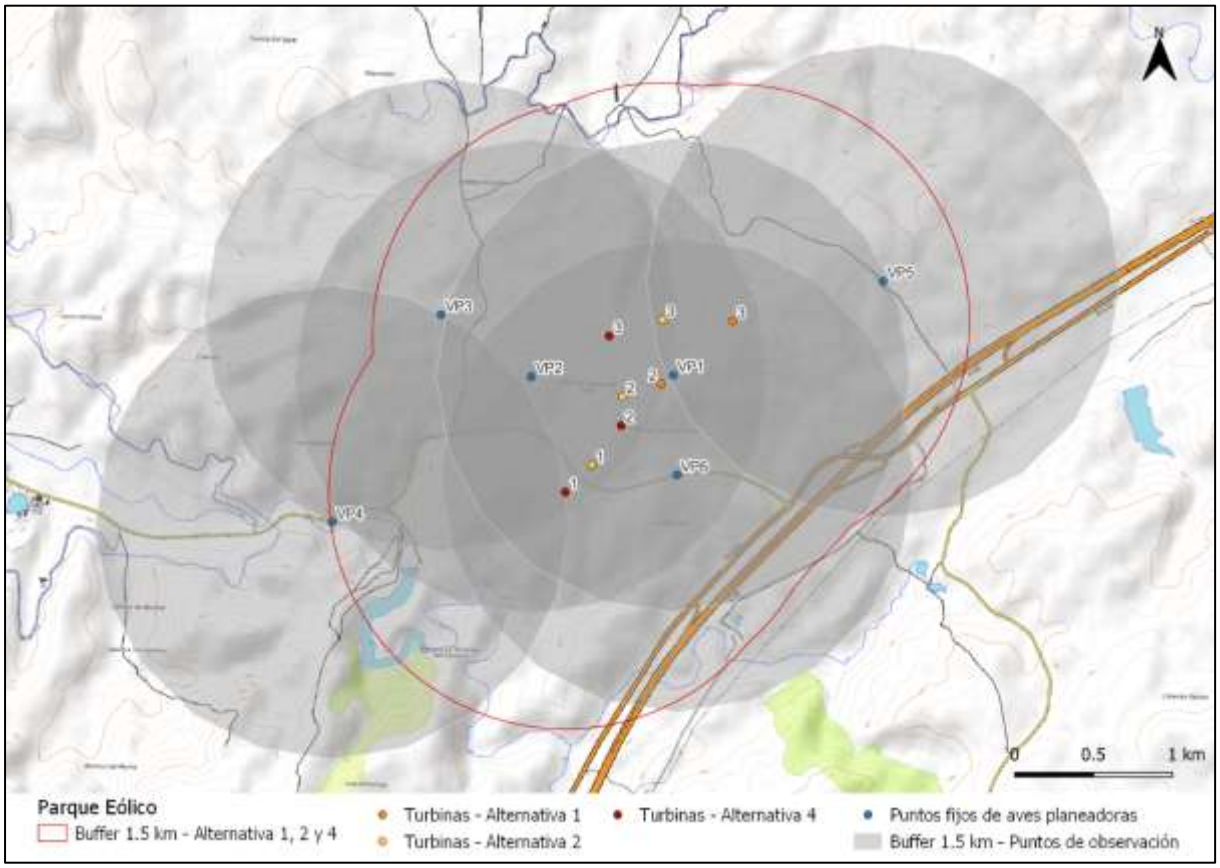



Tabla 4. Esfuerzo empleado en los puntos fijos de recuento de aves planeadoras en el área del proyecto eólico, y su distribución en los tres períodos fenológicos de campañas de estudio.

| Aves planeadoras en la zona del parque eólico |
|---|

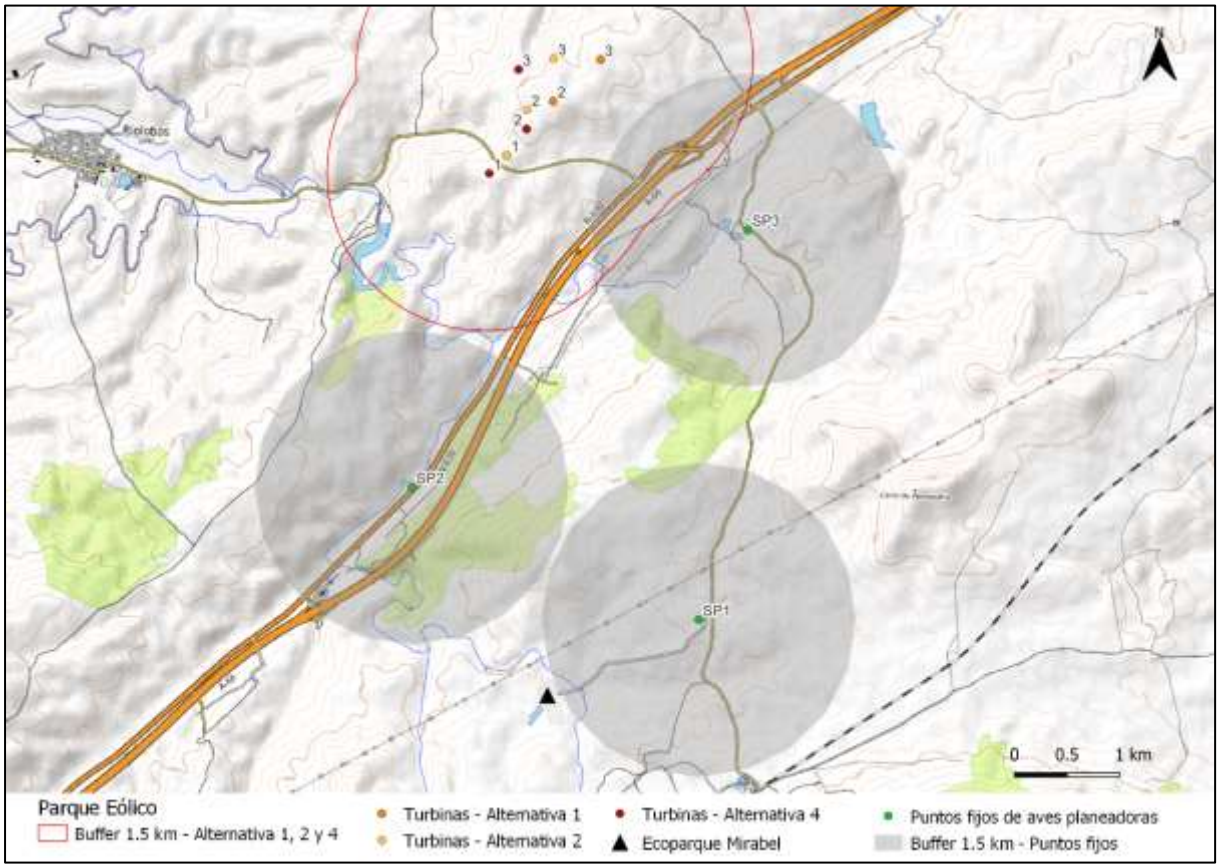
| | |
|---|---|
| **Metodología** | Puntos fijos de recuento de aves planeadoras (*vantage points*) |
| **Número de puntos** | 6 |
| **Duracción Campaña Verano/Migración** | 101 h 16 min |
| **Duracción Campaña Invernada** | 116 h 32 min |
| **Duracción Campaña Reproducción** | 151 h 19 min |
| **Duracción total** | 369 h 07 min |

Durante las observaciones realizadas, se anotaron todos los contactos con aves planeadoras (rapaces, cigüeñas y cuervos). Para cada contacto, se registró:

- Especie.
- Número de aves implicadas en el contacto/movimiento.
- Sexo y edad (cuando fue posible.
- Hora de inicio del contacto con el movimiento.
- Duración del movimiento.
- Proporción de tiempo de cada movimiento en cada clase de altura (0-40 m, 40-100 m, 100-150 m, 150-200 m, 200-300 m, >300 m).

Adicionalmente, se muestrearon tres puntos más (SP1, SP2, SP3) fuera del área del parque eólico, siguiendo la misma metodología, con el objetivo de estudiar el flujo de aves entre el Ecoparque de Mirabel y el área de parque. Estos puntos están situados, uno cerca del Ecoparque de Mirabel y los otros dos entre esta ubicación y el parque eólico. El análisis de los datos recogidos en estos puntos fijos de observación se basó en la comparación entre los flujos de aves planeadoras registrados en las dos zonas muestreadas, así como en la comparación entre las proporciones de las clases de altura utilizadas en la zona del proyecto eólico y en la zona del Ecoparque de Mirabel.

Ilustración 6. Ubicación de los puntos de fijos de recuento de aves planeadoras en tránsito de y para el vertedero de Mirabel.




En la tabla 5 se indica el esfuerzo empleado en estos puntos.

Tabla 5. Esfuerzo empleado en los puntos fijos de recuento de aves planeadoras en el área del Ecoparque de Mirabel y su entorno, y su distribución por las cuatro campañas de estudio.

| Flujo de aves planeadoras entre el parque eólico e y el ecoparque de Mirabel | |
|---|---|
| **Metodología** | Puntos fijos de recuento de aves planeadoras (*vantage points*) |
| **Número de puntos** | 3 |
| **Duracción Verano/Migración** | 48 h 34 min |
| **Duracción Invernada** | 49 h 01 min |
| **Duracción Reproducción** | 48 h 55 min |
| **Duracción total** | 146 h 30 min |

Los muestreos se realizaron a diferentes horas del día y en diferentes condiciones atmosféricas, para que los datos obtenidos sean representativos de las diferentes condiciones experimentadas por las aves, y para minimizar los sesgos en el cálculo del riesgo de colisión (Tabla 6).

Tabla 6. Resumen de la distribución porcentual (%) de los puntos de observación (VP - parque eólico; SP - Mirabel y su entorno) según la hora de inicio.

| | **Hora del día** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **08h-10h** | **11h-13h** | **14h-16h** | **17h-19h** |
| VP | 30.2 | 46.5 | 20.9 | 2.3 |
| SP | 25.0 | 33.3 | 37.5 | 4.1 |

## 1.5 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES NOCTURNAS

Se realizaron 12 puntos de muestreo de aves nocturnas, distribuidos por toda la zona del proyecto eólico (Ilustración 7). Durante estos puntos de escucha pasiva, que duraron 10 minutos cada uno, se registraron todos los contactos con las aves, identificando la especie y el número de aves implicadas. La ejecución de esta metodología comenzó 30 minutos después de la puesta de sol y terminó unas 3 horas después, en promedio.

En la Tabla 7 se indica el esfuerzo empleado en los puntos de recuento de aves nocturnas.

Ilustración 7. Ubicación de los puntos de muestreo de aves nocturnas.

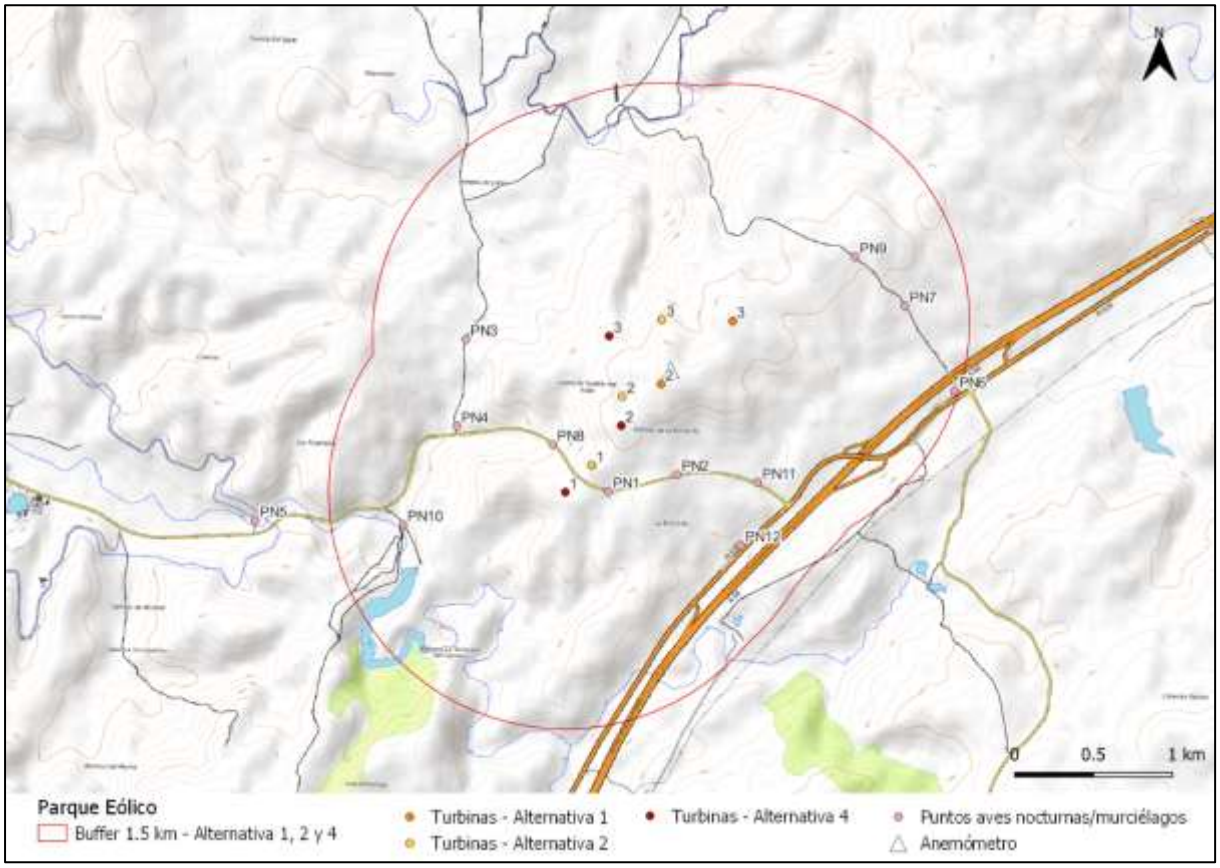


Tabla 7. Descripción genérica del protocolo metodológico de los puntos de recuento de avifauna nocturna.

| Aves nocturnas | |
|---|---|
| **Metodología** | Puntos de recuento de aves nocturnas |
| **Número de puntos – Invernada** | 12 |
| **Número de puntos – Reproducción**<br>**Número de puntos-Verano/Migración** | 12<br>12 |
| **Duracción de cada punto** | 10 min |
| **Duracción total** | 6 h 0 min |

## 1.6 OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS

Durante el tránsito entre los puntos de observación, y en los periodos entre la ejecución de los protocolos metodológicos sistemáticos, se recogieron datos de todas las especies, aunque de forma complementaria (no sistemática). La atención se centró especialmente en las especies que aún no se habían registrado durante los períodos de observación sistemática y en las especies de aves planeadoras.

Ilustración 8. Torre de medición de viento ubicada en el centro del área de estudio.

# 2 ANÁLISIS DE LOS DATOS

## 2.1 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES

Los recuentos realizados se analizaron en torno al cálculo de las densidades, siempre que se cumplieran los supuestos básicos, frecuencia de ocurrencia y de la abundancia relativa (Índice de Abundancia Puntual; IPA). El IPA (Blondel *et al.* 1970) es la relación entre la abundancia de especies y el número total de puntos de muestreo.

Los datos obtenidos en los puntos se utilizan para proporcionar información sobre la abundancia y la composición de la comunidad de aves en el área estudiada. La densidad de especies se calculó mediante la siguiente fórmula (Bibby et al. 2000):

$$\text{Densidad} = \ln(n/n_1) \times n/m(\pi r^2)$$

- $n$ es el número total de aves contadas;
- $n_1$ es el número más allá del radio fijo $r$;
- $m$ es el número total de puntos de recuento;
- $r$ es el radio fijo (50 m en este estudio).

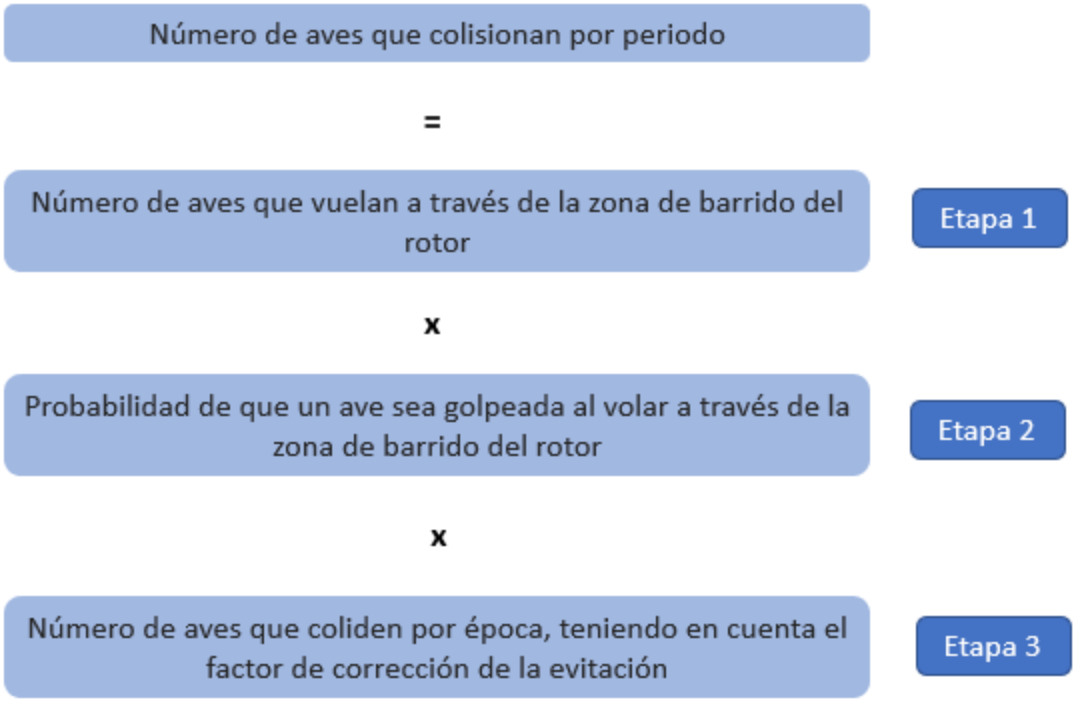
La probabilidad de detección es desconocida y probablemente baja para algunas especies. Los valores de densidad están probablemente subestimados para las especies más esquivas.

## 2.2 RIESGO DE COLISIÓN

Para estimar la mortalidad que pueda ocurrir por colisión con las aspas de las turbinas se realizaron modelos de riesgo de colisión para cada especie de ave planeadora (rapaces y cigüeñas) utilizando los datos de todas las observaciones recogidas entre septiembre de 2021 y abril de 2022 desde los puntos de observación.

La modelización del riesgo de colisión en el parque eólico Plasencia sigue, en la medida de lo posible, la metodología descrita por la nota orientativa del Scottish Natural Heritage (SNH 2000, Band *et al*. 2007). Para el cálculo del número de tránsitos de aves a través de los rotores dentro del área del parque eólico, seguimos el segundo abordaje del SNH "Birds using the wind farm airspace". Este enfoque es el más apropiado para aves como las rapaces que ocupan un territorio definido.

A continuación, se explica paso a paso el enfoque seguido:




**Etapa 1: Número de aves que vuelan a través de la zona de barrido del rotor**

Para obtener la variación del número de aves que vuelan a través de la zona de barrido del rotor se realizaron los siguientes cálculos:

- A partir de la recopilación de datos de los puntos de recuento fijos se sumó el tiempo de vuelo observado dentro de la zona de barrido del rotor por sesión de observación para los individuos observados. Cuando se observó más de un individuo simultáneamente, el tiempo de observación se multiplicó por el número de individuos observados simultáneamente y se sumó para cada sesión de observación. A continuación, este número se dividió por la duración de la sesión y el área de observación en cada punto. Esto dio como resultado la **actividad de vuelo total** estimada/hora/km$^2$ para cada sesión de observación ($F$).
- **El área del parque eólico *A*** se definió como el polígono convexo mínimo alrededor de las turbinas, incluyendo un buffer de 200 m.

- **El periodo de interés *T*** se calculó multiplicando el número de días de cada mes por la duración del día. El día se definió como el número de horas entre la salida y la puesta del sol en Plasencia.
- **La ocupación de las aves *n*** para cada sesión de observación se estimó dentro del área del parque eólico. Esto es el número de aves presentes multiplicado por el tiempo de vuelo en el área del parque para el periodo de interés para el que se hace la estimación de colisión: ***n = F x A x T***.
- Se calculó la **ocupación media** de las aves para cada punto. A partir de estas estimaciones de ocupación de aves basadas en los puntos, se calculó la **ocupación media de las aves *n*** para todo el parque eólico.
- A continuación, se identificó un **volumen de riesgo de vuelo Vw**, que equivale a la superficie del parque eólico multiplicada por el diámetro del rotor (150 m).
- El volumen combinado barrido por los rotores se calculó como $Vr = N \times \varpi R2 \times (d + l)$ donde *N* es el número de aerogeneradores (3), *R* es la longitud del rotor (75 m), *d* es la profundidad del rotor de atrás hacia adelante (se supone que es de 2 m), y *l* es la longitud del ave.
- La ocupación por parte de las aves del volumen barrido por las palas del rotor es entonces ***n x (Vr / Vw)***.
- El tiempo que tarda un ave en atravesar el disco del rotor y en dejar atrás los rotores se calculó como ***t = (d + l) / v***, donde *v* es la velocidad en m/s del ave a través del disco del rotor disco del rotor.
- Por último, el número de tránsitos de aves a través de la zona barrida por los rotores, la ocupación total del volumen barrido por los rotores se dividió por el tiempo de tránsito *t*: Número de aves que pasan por la zona barrida por el rotor = ***n x (Vr / Vw) / t***.

**Etapa 2: Probabilidad de que un ave sea golpeada al volar a través de la zona de barrido del rotor**

Esta etapa calcula la probabilidad de que un ave sea golpeada al hacer un tránsito por la zona de barrido del rotor. La probabilidad depende del tamaño del ave (longitud y

envergadura), de la anchura y del pitch de las palas de la turbina, de la velocidad de rotación de la turbina y de la velocidad de vuelo del ave. La probabilidad se ha calculado siguiendo la fórmula exacta que Ilustración en la hoja de cálculo Excel disponible en las páginas de energías renovables de NaturScot (antigua Scottish Natural Heritage): https://www.nature.scot/doc/wind-farm-impacts-birds-calculating-probability-collision (Band *et al*. 2007; SNH 2000), utilizando los siguientes parámetros de entrada:

- K (probabilidad 3D): 1
- Número de aspas del rotor: 3
- *Max. chord*: 4,2 m
- *Pitch*: 9 grados
- Longitud del ave: depende de la especie – ver anexo 1
- Envergadura: depende de la especie – ver anexo 1
- Tipo de vuelo
- Velocidad del ave: depende de la especie – ver anexo 1
- Diámetro del rotor: 150 m
- Periodo de rotación: 12,0 segundos

**Etapa 3: Número de aves que colisionan por época, teniendo en cuenta el factor de corrección de la evitación**

El número de aves que colisionan por época se estimó multiplicando la ocupación media de las aves por la probabilidad de colisión del modelo de Band. Este valor se corrigió con los índices de evasión de cada especie (ver anexo 1).

# 3 RESULTADOS

## 3.1 AVES: RESULTADOS GENERALES

Se observaron 94 especies de aves en el área del parque eólico, tras el conjunto de las cuatro campañas (Tabla 8). Este número resulta de la aplicación de todas las metodologías sistemáticas, a lo cual se añaden las especies que fueran detectadas solamente en desplazamientos en el área.

Tabla 8. Especies de aves observadas en el área de estudio y su fenología (R-residente; I-invernante; E-reproductor estival; MP-migrador de paso).

| Nombre común | Nombre científico | Fenologia |
|---|---|---|
| **Cuchara común** | *Spatula clypeata* | I |
| **Ánade azulón** | *Anas platyrhynchos* | R |
| **Cerceta común** | *Anas crecca* | I |
| **Codorniz común** | *Coturnix coturnix* | E |
| **Perdiz roja** | *Alectoris rufa* | R |
| **Zampullín común** | *Tachybaptus ruficollis* | R |
| **Paloma bravía** | *Columba livia* | R |
| **Paloma torcaz** | *Columba palumbus* | R |
| **Tórtola turca** | *Streptopelia decaocto* | R |
| **Críalo europeo** | *Clamator glandarius* | E |
| **Cuco común** | *Cuculus canorus* | E |
| **Vencejo común** | *Apus apus* | E |
| **Vencejo pálido** | *Apus pallidus* | E |
| **Gallineta común** | *Gallinula chloropus* | R |
| **Cigüeñela común** | *Himantopus himantopus* | R |
| **Chorlitejo chico** | *Charadrius dubius* | E |
| **Andarrios chico** | *Actitis hypoleucos* | I/MP |
| **Andarrios grande** | *Tringa ochropus* | I/MP |
| **Gaviota reidora** | *Chroicocephalus ridibundus* | I/MP |
| **Gaviota sombría** | *Larus fuscus* | I/MP |
| **Cigüeña negra** | *Ciconia nigra* | E |
| **Cigüeña blanca** | *Ciconia ciconia* | R |
| **Cormorán grande** | *Phalacrocorax carbo* | I |
| **Garza real** | *Ardea cinerea* | R |
| **Garceta común** | *Egretta garzetta* | R |
| **Garcilla bueyera** | *Bubulcus ibis* | R |
| **Espátula común** | *Platalea leucorodia* | R |
| **Alimoche común** | *Neophron percnopterus* | E |
| **Buitre negro** | *Aegypius monachus* | R |
| **Buitre leonado** | *Gyps fulvus* | R |
| **Culebrera europea** | *Circaetus gallicus* | E |

| Nombre común | Nombre científico | Fenologia |
|---|---|---|
| **Águila calzada** | *Hieraaetus pennatus* | E |
| **Águila real** | *Aquila chrysaetos* | R |
| **Aguilucho lagunero occid.** | *Circus aeruginosus* | I |
| **Gavilán común** | *Accipiter nisus* | R |
| **Milano real** | *Milvus milvus* | R/I |
| **Milano negro** | *Milvus migrans* | E |
| **Busardo ratonero** | *Buteo buteo* | R |
| **Búho real** | *Bubo bubo* | R |
| **Mochuelo europeo** | *Athene noctua* | R |
| **Lechuza común** | *Tyto alba* | R |
| **Abubilla común** | *Upupa epops* | E |
| **Martin pescador** | *Alcedo atthis* | R |
| **Abejaruco europeo** | *Merops apiaster* | E |
| **Cernícalo primilla** | *Falco naumanni* | E |
| **Cernícalo vulgar** | *Falco tinnunculus* | R |
| **Halcón peregrino** | *Falco peregrinus* | R/I |
| **Alcaudón real** | *Lanius meridionalis* | R |
| **Alcaudón común** | *Lanius senator* | E |
| **Rabilargo ibérico** | *Cyanopica cooki* | R |
| **Urraca común** | *Pica pica* | R |
| **Cuervo grande** | *Corvus corax* | R |
| **Herrerillo común** | *Cyanistes caeruleus* | R |
| **Terrera común** | *Calandrella brachydactyla* | E/MP |
| **Alondra totovía** | *Lullula arborea* | R |
| **Alondra común** | *Alauda arvensis* | I |
| **Cogujada montesina** | *Galerida theklae* | R |
| **Cistícola buitrón** | *Cisticola juncidis* | R |
| **Avión roquero** | *Ptyonoprogne rupestris* | R |
| **Golondrina común** | *Hirundo rustica* | E/MP |
| **Golondrina dáurica** | *Cecropis daurica* | E |
| **Avión común** | *Delichon urbicum* | E |
| **Mosquitero común** | *Phylloscopus collybita* | I |
| **Cetia ruiseñor** | *Cettia cetti* | R |
| **Mito común** | *Aegithalos caudatus* | R |
| **Curruca capirotada** | *Sylvia atricapilla* | R |
| **Curruca cabecinegra** | *Curruca melanocephala* | R |
| **Curruca rabilarga** | *Curruca undata* | R |
| **Curruca carrasqueña** | *Curruca iberiae* | E |
| **Agateador europeo** | *Certhia brachydactyla* | R |
| **Chochín paleártico** | *Troglodytes troglodytes* | R |
| **Estornino negro** | *Sturnus unicolor* | R |
| **Zorzal charlo** | *Turdus viscivorus* | R/I |
| **Zorzal común** | *Turdus philomelos* | I |
| **Mirlo común** | *Turdus merula* | R |

| Nombre común | Nombre científico | Fenologia |
|---|---|---|
| **Petirrojo europeo** | *Erithacus rubecula* | I |
| **Ruiseñor común** | *Luscinia megarhynchos* | E |
| **Colirrojo tizón** | *Phoenicurus ochruros* | I |
| **Tarabilla europea** | *Saxicola rubicola* | R |
| **Collalba gris** | *Oenanthe oenanthe* | MP |
| **Collalba rubia** | *Oenanthe hispanica* | E |
| **Gorrión común** | *Passer domesticus* | R |
| **Gorrión moruno** | *Passer hispaniolensis* | R |
| **Gorrión chillón** | *Petronia petronia* | R/I |
| **Lavandera boyera** | *Motacilla flava* | MP |
| **Lavandera blanca** | *Motacilla alba* | I |
| **Bisbita pratense** | *Anthus pratensis* | I |
| **Pinzón vulgar** | *Fringilla coelebs* | R |
| **Verderón común** | *Chloris chloris* | R |
| **Pardillo común** | *Linaria cannabina* | R |
| **Jilguero europeo** | *Carduelis carduelis* | R |
| **Serín verdecillo** | *Serinus serinus* | R |
| **Jilguero lúgano** | *Spinus spinus* | I |
| **Escribano triguero** | *Emberiza calandra* | R |

De todas las especies detectadas, ninguna está clasificada como En Peligro Crítico, según la última revisión del Libro Rojo de las Aves de España (SEO/Birdlife 2021). Siguiendo la misma referencia, se constata que durante la elaboración de este estudio se detectó la presencia de siete especies clasificadas como En Peligro (EN), siete especies evaluadas como Vulnerable (VU) y 10 especies como Casi Amenazadas (NT) (Tabla 9). De este grupo de especies clasificadas con un estatus de conservación desfavorable (EN y VU), algunas han sido registradas regularmente en el área de este proyecto eólico: Milano real, Alcaudón real *Lanius meridionalis*, Perdiz roja *Alectoris rufa*, Cernícalo primilla, Golondrina común *Hirundo rustica* y, más irregularmente, Alimoche, Cigüeña negra, Vencejo común *Apus apus* y Curruca rabilarga *Curruca undata*. Las demás especies clasificadas con un estatus de conservación desfavorable aparecen ocasionalmente o en zonas marginales, o incluso no tienen un hábitat favorable en la zona de este proyecto y, por tanto, sólo se registraron accidentalmente en paso. Tales fueron los casos de la Codorniz común *Coturnix coturnix*, el Martín pescador *Alcedo athis*, el Cernícalo común *Falco tinnunculus*, el Alcaudón común *Lanius senator* y la Alondra común *Alauda arvensis*.

Tabla 9. Estatus de conservación de las especies en Extremadura, España y Europa.

| Nombre común | Estatus de conservación (Extremadura) | Estatus de conservación (España) | Estatus de conservación (Europa/UE) |
|---|---|---|---|
| **Cuchara común** | - | LC | LC |
| **Ánade azulón** | - | LC | LC |
| **Cerceta común** | - | LC | LC |
| **Codorniz común** | - | EN | NT |
| **Perdiz roja** | - | VU | NT |
| **Zampullín común** | AIS | LC | LC |
| **Paloma bravía** | - | LC | LC |
| **Paloma torcaz** | - | LC | LC |
| **Tórtola turca** | - | LC | LC |
| **Críalo europeo** | AIS | LC | VU |
| **Cuco común** | AIS | LC | LC |
| **Vencejo común** | AIS | VU | NT |
| **Vencejo pálido** | AIS | LC | LC |
| **Gallineta común** | - | LC | LC |
| **Cigüeñela común** | AIS | LC | LC |
| **Chorlitejo chico** | AIS | LC | LC |
| **Andarrios chico** | AIS | NT | LC |
| **Andarrios grande** | AIS | LC | LC |
| **Gaviota reidora** | - | LC | LC |
| **Gaviota sombría** | - | LC | LC |
| **Cigüeña negra** | EN | VU | LC |
| **Cigüeña blanca** | AIS | LC | LC |
| **Cormorán grande** | - | LC | LC |
| **Garza real** | AIS | LC | LC |
| **Garceta común** | AIS | LC | LC |
| **Garcilla bueyera** | AIS | LC | LC |
| **Espátula común** | VU | LC | LC |
| **Alimoche común** | VU | VU | VU |
| **Buitre negro** | ASAH | NT | LC |
| **Buitre leonado** | AIS | LC | LC |
| **Culebrera europea** | AIS | LC | LC |
| **Águila calzada** | AIS | LC | LC |
| **Águila real** | VU | NT | LC |
| **Aguilucho lagunero** | ASAH | LC | LC |
| **Gavilán común** | AIS | LC | LC |
| **Milano real** | VU | EN | LC |
| **Milano negro** | AIS | LC | LC |
| **Busardo ratonero** | AIS | LC | LC |
| **Búho real** | AIS | LC | LC |
| **Mochuelo europeo** | AIS | NT | LC |
| **Lechuza común** | AIS | NT | LC |
| **Abubilla común** | AIS | LC | LC |
| **Martin pescador** | AIS | EN | LC |

| Nombre común | Estatus de conservación (Extremadura) | Estatus de conservación (España) | Estatus de conservación (Europa/UE) |
|---|---|---|---|
| **Abejaruco europeo** | AIS | LC | LC |
| **Cernícalo primilla** | ASAH | VU | LC |
| **Cernícalo vulgar** | AIS | EN | LC |
| **Halcón peregrino** | ASAH | NT | LC |
| **Alcaudón real** | - | EN | VU |
| **Alcaudón común** | AIS | EN | NT |
| **Rabilargo ibérico** | AIS | LC | LC |
| **Urraca común** | - | LC | LC |
| **Cuervo grande** | - | LC | LC |
| **Herrerillo común** | AIS | LC | LC |
| **Terrera común** | AIS | LC | LC |
| **Alondra totovía** | AIS | LC | LC |
| **Alondra común** | AIS | VU | LC |
| **Cogujada montesina** | AIS | LC | LC |
| **Cistícola buitrón** | AIS | NT | LC |
| **Avión roquero** | AIS | LC | LC |
| **Golondrina común** | AIS | VU | LC |
| **Golondrina dáurica** | AIS | LC | LC |
| **Avión común** | AIS | LC | LC |
| **Mosquitero común** | AIS | LC | LC |
| **Cetia ruiseñor** | AIS | LC | LC |
| **Mito común** | AIS | LC | LC |
| **Curruca capirotada** | AIS | LC | LC |
| **Curruca cabecinegra** | AIS | LC | LC |
| **Curruca rabilarga** | AIS | EN | NT |
| **Curruca carrasqueña** | AIS | LC | NT |
| **Agateador europeo** | AIS | LC | LC |
| **Chochín paleártico** | AIS | LC | LC |
| **Estornino negro** | - | LC | LC |
| **Zorzal charlo** | - | LC | LC |
| **Zorzal común** | - | LC | LC |
| **Mirlo común** | AIS | LC | LC |
| **Petirrojo europeo** | AIS | LC | LC |
| **Ruiseñor común** | AIS | LC | LC |
| **Colirrojo tizón** | - | LC | LC |
| **Tarabilla europea** | AIS | LC | LC |
| **Collalba gris** | AIS | NT | LC |
| **Collalba rubia** | AIS | NT | LC |
| **Gorrión común** | - | LC | LC |
| **Gorrión moruno** | - | LC | LC |
| **Gorrión chillón** | AIS | LC | LC |
| **Lavandera boyera** | AIS | LC | LC |
| **Lavandera blanca** | AIS | LC | LC |

| Nombre común | Estatus de conservación (Extremadura) | Estatus de conservación (España) | Estatus de conservación (Europa/UE) |
|---|---|---|---|
| **Bisbita pratense** | AIS | LC | LC |
| **Pinzón vulgar** | AIS | LC | LC |
| **Verderón común** | - | LC | LC |
| **Pardillo común** | - | LC | LC |
| **Jilguero europeo** | - | LC | LC |
| **Serín verdecillo** | - | LC | LC |
| **Jilguero lúgano** | AIS | NT | LC |
| **Escribano triguero** | AIS | LC | LC |

## 3.2 PUNTOS DE RECUENTO DE AVES

En los puntos de recuento de aves se detectaron 62 especies. Las especies con mayores índices de abundancia relativa fueron, en orden descendente: el Estornino negro *Sturnus unicolor*, el Gorrión moruno *Passer hispaniolensis*, la Cogujada montesina *Galerida theklae* y el Cuervo, seguidas de algunos Fringillidos (Pinzón vulgar *Fringilla coelebs*, Jilguero *Carduelis carduelis*, Verderón común *Chloris chloris* y Pardillo común *Linaria cannabina*), el Gorrión común (*Passer domesticus*) y la Bisbita pratense (*Anthus pratensis*). Este conjunto de especies representa las especies dominantes, en número, de la comunidad de avifauna presente en la zona estudiada.

Solamente una especie se registró todos los puntos de recuento: la Cogujada montesina (Tabla 8). Se registraron otras especies en más del 50% de los puntos de recuento y que pueden clasificarse como regulares y frecuentes en la zona estudiada: el Cuervo, el Estornino negro, la Bisbita pratense y el Escribano triguero *Emberiza calandra*. Todas estas especies se dan en gran número en esa zona. De hecho, se trata de un conjunto de colinas con un hábitat muy favorable a la aparición de especies propias de zonas abiertas desprovistas de árboles, matorrales desarrollados (en ese caso retamales) y pendientes no muy pronunciadas.

Asimismo, las especies que se presentan en mayores densidades son el Gorrión moruno, la Cogujada montesina, el Escribano triguero, el Jilguero y el Gorrión común. Los valores de densidad encontrados indican que estas son las especies más abundantes que se encuentran en la zona estudiada, lo que junto con los datos anteriores (índice de abundancia puntual y frecuencia de ocurrencia) reflejan la comunidad de aves que se espera encontrar en la zona del proyecto eólico.

Tabla 10. Valores de densidad (inds./km$^2$) encontrados para la zona estudiada, basados en los recuentos realizados en los puntos de 15 minutos de duración; (a) especie con valor para densidad igual a cero no cumplen los umbrales para su cálculo (no detectada en la banda <50m); (b) especies con valor de densidad evaluado con (-) son especies no se ha registrado en ese mes.

| Nombre científico | Nombre común | Densidad (Verano/Migración) | Densidad (Invernada) | Densidad (Reproducción) | Índice de Abundancia Puntual | Frecuencia Ocurrencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Anas platyrhynchos* | Ánade azulón | **0** | **0** | **0** | **0,27** | **0,068** |
| *Coturnix coturnix* | Codorniz común | **0** | **0** | **-** | **0,02** | **0,023** |
| *Alectoris rufa* | Perdiz roja | **11,3** | **16,2** | **21,76** | **0,39** | **0,364** |
| *Columba livia* | Paloma bravía | **4,8** | **0** | **12,11** | **1,8** | **0,273** |
| *Columba palumbus* | Paloma torcaz | **3,6** | **2,8** | **-** | **0,75** | **0,045** |
| *Streptopelia decaocto* | Tórtola turca | **19,4** | **12,42** | **57,22** | **0,55** | **0,25** |
| *Clamator glandarius* | Críalo europeo | **-** | **-** | **0** | **0,02** | **0,023** |
| *Cuculus canorus* | Cuco común | **-** | **-** | **0** | **0,07** | **0,068** |
| *Himantopus himantopus* | Cigüeñela común | **1,2** | **0** | **0** | **0,05** | **0,045** |
| *Actitis hypoleucos* | Andarrios chico | **0,6** | **0** | **0** | **0,05** | **0,045** |
| *Tringa ochropus* | Andarrios grande | **1,2** | **0** | **-** | **0,07** | **0,068** |
| *Chroicocephalus ridibundus* | Gaviota reidora | **-** | **3,4** | **-** | **0,11** | **0,045** |
| *Larus fuscus* | Gaviota sombría | **-** | **0** | **-** | **0,09** | **0,045** |
| *Ciconia ciconia* | Cigüeña blanca | **0** | **0** | **0** | **0,25** | **0,182** |
| *Phalacrocorax carbo* | Cormorán grande | **-** | **0** | **-** | **0,14** | **0,045** |
| *Ardea cinerea* | Garza real | **-** | **0** | **0** | **0,02** | **0,023** |
| *Egretta garzetta* | Garceta común | **-** | **0** | **-** | **0,02** | **0,023** |
| *Aegypius monachus* | Buitre negro | **0** | **0** | **0** | **0,14** | **0,114** |
| *Gyps fulvus* | Buitre leonado | **1,2** | **0** | **6,1** | **0,55** | **0,205** |

| Nombre científico | Nombre común | Densidad (Verano/Migración) | Densidad (Invernada) | Densidad (Reproducción) | Índice de Abundancia Puntual | Frecuencia Ocurrencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Circaetus gallicus* | Culebrera europea | **0** | **0** | **0** | **0,02** | **0,023** |
| *Circus aeruginosus* | Aguilucho lagunero | **0,2** | **0** | **0** | **0,05** | **0,045** |
| *Milvus milvus* | Milano real | **0,6** | **1,2** | **0** | **0,75** | **0,409** |
| *Milvus migrans* | Milano negro | **-** | **0** | **6,24** | **0,45** | **0,364** |
| *Buteo buteo* | Busardo ratonero | **0** | **0** | **0** | **0,07** | **0,045** |
| *Upupa epops* | Abubilla común | **11,6** | **65,28** | **12,78** | **0,8** | **0,409** |
| *Merops apiaster* | Abejaruco europeo | **24,6** | **-** | **44,03** | **1,02** | **0,295** |
| *Falco naumanni* | Cernícalo primilla | **1,3** | **0** | **0** | **0,48** | **0,205** |
| *Lanius meridionalis* | Alcaudón real | **11,12** | **12,31** | **29,56** | **0,61** | **0,409** |
| *Cyanopica cooki* | Rabilargo ibérico | **1,2** | **0** | **0** | **0,07** | **0,068** |
| *Pica pica* | Urraca común | **16,2** | **31,18** | **14,78** | **0,75** | **0,295** |
| *Corvus corax* | Cuervo grande | **9,5** | **11,72** | **17,57** | **4,84** | **0,705** |
| *Cyanistes caeruleus* | Herrerillo común | **0** | **0** | **-** | **0,02** | **0,203** |
| *Lullula arborea* | Alondra totovía | **6,2** | **12,66** | **7,04** | **0,34** | **0,227** |
| *Galerida theklae* | Cogujada montesina | **223,3** | **345,29** | **338,02** | **5,23** | **1** |
| *Cisticola juncidis* | Cistícola buitrón | **11,6** | **64,18** | **0** | **0,2** | **0,159** |
| *Hirundo rustica* | Golondrina común | **19,3** | **21,12** | **6,33** | **0,34** | **0,182** |
| *Phylloscopus collybita* | Mosquitero común | **-** | **0** | **-** | **0,07** | **0,068** |
| *Sylvia atricapilla* | Curruca capirotada | | | | | |
| *Curruca melanocephala* | Curruca cabecinegra | **11,6** | **50,75** | **14,78** | **0,27** | **0,205** |
| *Curruca iberiae* | Curruca | **2,6** | **0** | **0** | **0,07** | **0,045** |

| Nombre científico | Nombre común | Densidad (Verano/Migración) | Densidad (Invernada) | Densidad (Reproducción) | Índice de Abundancia Puntual | Frecuencia Ocurrencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | carrasqueña | | | | | |
| *Sturnus unicolor* | Estornino negro | **163,5** | **153,84** | **17,73** | **15,23** | **0,614** |
| *Turdus philomelos* | Zorzal común | **-** | **0** | **-** | **0,05** | **0,023** |
| *Turdus merula* | Mirlo común | **0** | **0** | **0** | **0,09** | **0,068** |
| *Erithacus rubecula* | Petirrojo europeo | **0** | **0** | **-** | **0,02** | **0,023** |
| *Luscinia megarhynchos* | Ruiseñor común | **0** | **-** | **0** | **0,02** | **0,023** |
| *Phoenicurus ochruros* | Colirrojo tizón | **0** | **6,8** | **8,02** | **0,07** | **0,045** |
| *Saxicola rubicola* | Tarabilla europea | **32,5** | **71,89** | **50,75** | **0,45** | **0,318** |
| *Oenanthe oenanthe* | Collalba gris | **16,2** | **0** | **-** | **0,05** | **0,023** |
| *Passer domesticus* | Gorrión común | **165,3** | **121,55** | **288,4** | **3,61** | **0,364** |
| *Passer hispaniolensis* | Gorrión moruno | **362,5** | **251,46** | **514,34** | **11,23** | **0,545** |
| *Motacilla flava* | Lavandera boyera | **6,3** | **0** | **-** | **0,02** | **0,023** |
| *Motacilla alba* | Lavandera blanca | **21,5** | **60,1** | **0** | **0,48** | **0,025** |
| *Anthus pratensis* | Bisbita pratense | **-** | **320.14** | **-** | **2,59** | **0,614** |
| *Fringilla coelebs* | Pinzón vulgar | **124,6** | **130,57** | **132,63** | **1,14** | **0,25** |
| *Chloris chloris* | Verderón común | **54,21** | **89,18** | **20,27** | **1,25** | **0,341** |
| *Linaria cannabina* | Pardillo común | **36,95** | **377,02** | **58,17** | **4,11** | **0,523** |
| *Carduelis carduelis* | Jilguero europeo | **158,54** | **176,55** | **158,76** | **2,61** | **0,545** |
| *Serinus serinus* | Serín verdecillo | **63,95** | **27,26** | **19,07** | **0,39** | **0,205** |
| *Spinus spinus* | Jilguero lúgano | **-** | **0** | **-** | **0,05** | **0,023** |
| *Emberiza* | Escribano | **336,24** | **273,05** | **192,42** | **1** | **0,548** |

| Nombre científico | Nombre común | Densidad (Verano/Migración) | Densidad (Invernada) | Densidad (Reproducción) | Índice de Abundancia Puntual | Frecuencia Ocurrencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *calandra* | triguero | | | | | |

Las especies clasificadas con un estatus de conservación desfavorable (EN y VU) y registradas en el curso de los puntos de recuento fijos se registraron con densidades relativamente bajas. Aun así, cabe destacar la importancia de la zona para dos especies amenazadas y que se registraron en densidades relevantes: el Alcaudón real y la Golondrina común. En cualquier caso, se trata de especies de las que no se tiene constancia que se vean afectadas por los pequeños parques eólicos, como es el caso de este proyecto eólico. Sólo la Perdiz roja se registró en densidades un poco más elevadas, además de las dos especies mencionadas anteriormente.

También entre las especies con un estatus de conservación desfavorable, tanto la Perdiz roja como el Alcaudón real y el Milano real se registraron con frecuencia (>35% de los puntos de recuento). El resto de las especies registradas (y con estado de conservación EN o VU) se dan de manera ocasional o en baja abundancia relativa, por lo que no se consideran poblaciones que puedan verse seriamente afectadas por este proyecto.

## 3.3 AVES PLANEADORAS

Se observaron 17 especies de aves planeadoras en la zona del parque eólico. 14 rapaces, la cigüeña blanca, la cigüeña negra y el cuervo.

La presencia del buitre leonado y buitre negro fue constante en el área, ya que fueron observados en todos los puntos que se han hecho en las campañas realizadas.

En la tabla de abajo se presentan la estima del número de aves observadas de cada especie en cada punto de observación (VP), el número total de movimientos observados por especie, el número de movimientos por hora de observación y el porcentaje de ocurrencia (porcentaje de puntos en los que se detectó la especie).

Tabla 11. Estima de aves observadas de cada especie en cada punto de observación, número total movimientos/hora y porcentaje de ocurrencia para cada especie.

| Especie | Estima por punto de observación (media inds/VP) | Número movimientos/hora | % ocurrencia |
|---|---|---|---|

| Especie | Estima por punto de observación (media inds/VP) | Número movimientos/hora | % ocurrencia |
|---|---|---|---|
| **Cigüeña negra** | 0,12 | 0,05 | 8 |
| **Cigüeña blanca** | 4,76 | 1,47 | 96 |
| **Alimoche común** | 0,08 | 0,03 | 8 |
| **Buitre negro** | 7,4 | 3,23 | 100 |
| **Buitre leonado** | 31,64 | 5,30 | 100 |
| **Culebrera europea** | 0,52 | 0,44 | 40 |
| **Águila calzada** | 0,92 | 0,45 | 64 |
| **Águila real** | 0,28 | 0,11 | 20 |
| **Aguilucho lagunero** | 0,32 | 0,11 | 32 |
| **Gavilán común** | 0,4 | 0,11 | 28 |
| **Milano real** | 1,84 | 1,51 | 92 |
| **Milano negro** | 3,2 | 1,56 | 96 |
| **Busardo ratonero** | 0,56 | 0,30 | 44 |
| **Cernícalo vulgar** | 0,04 | 0,01 | 4 |
| **Cernícalo primilla** | 1,64 | 1,03 | 56 |
| **Halcón peregrino** | 0,08 | 0,03 | 8 |
| **Cuervo** | 2,16 | 0,07 | 92 |
| TOTAL | **56,1** | **16,6** | |

Las especies más abundantes en la zona estudiada, es decir, las que presentan una mayor estimación de aves por punto de observación, son el Buitre leonado, el Buitre negro y la Cigüeña blanca. Estas especies se encuentran regularmente en la zona, ya sea alimentándose, campeando o en tránsito por la zona del proyecto eólico.

Las demás especies fueron observadas en un número bajo, más aún si tenemos en cuenta que se trata de un total de movimientos para las cuatro campañas realizadas.

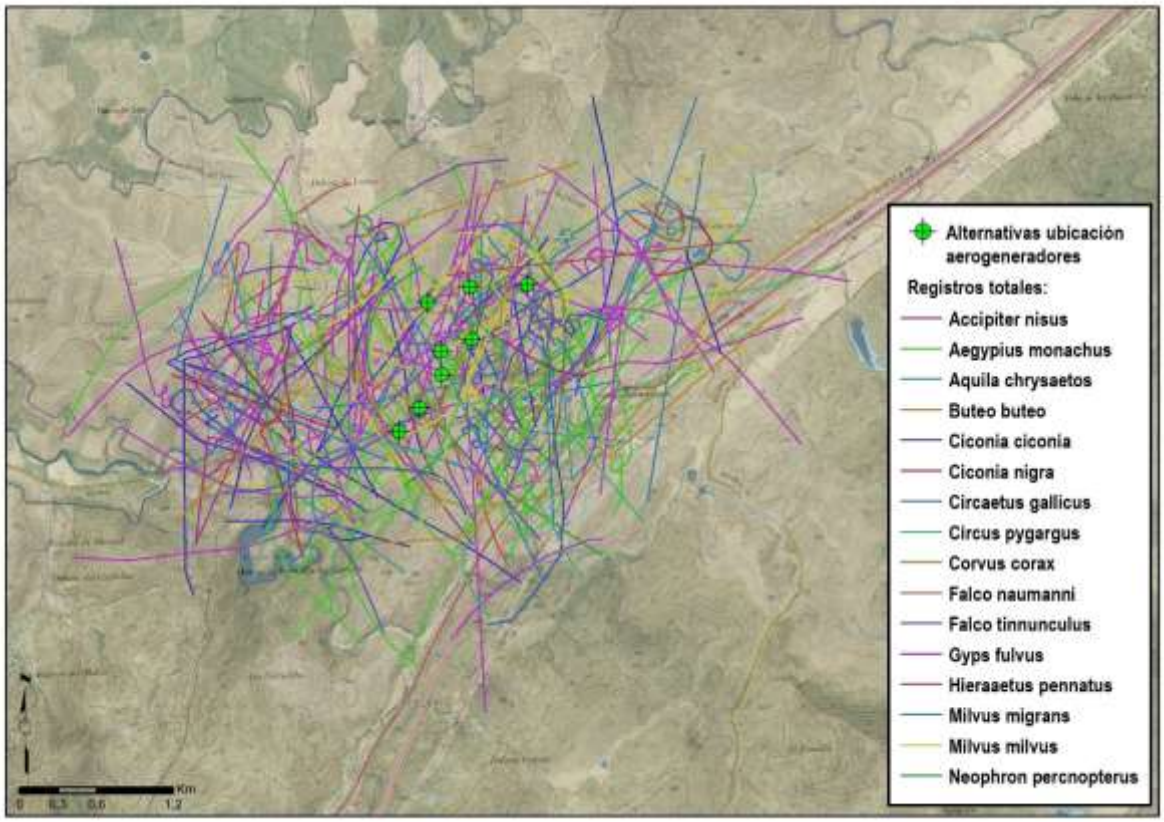
Algunas especies sólo han aparecido de forma esporádica o irregular en la zona del proyecto eólico. Tales fueron los casos de la Cigüeña negra, del Águila real, del Aguilucho

lagunero, del Gavilán, del Cernícalo común y el Halcón peregrino. Estas especies serán poco frecuentes en esta zona.

Teniendo en cuenta todas las especies de aves planeadoras registradas en la zona del proyecto eólico, podemos ver que toda la zona fue utilizada de forma regular en todas las campañas.

La intensidad de uso se reduce en primavera. Detrás de este hecho estará la circunstancia de que muchas de las especies se encuentran en pleno proceso reproductivo y, por tanto, más circunscritas a los lugares de nidificación, a lo que se suma el hecho de que sólo el Cernícalo primilla nidifica en las inmediaciones de la zona del proyecto eólico, con la excepción del Milano negro y el Ratonero común, que pueden estar nidificando en la zona, pero a distancias superiores a 1,5 km de la zona proyectada para los aerogeneradores. El resto de las especies, y según nuestras observaciones, se reproducen a distancias mucho mayores, y por esta razón la intensidad de los movimientos disminuyó durante el período reproductor.

Ilustración 9. Movimientos totales de aves planeadoras en el área de estudio.



A continuación, analizamos los mapas de movimiento de las especies más relevantes desde el punto de vista conservacionista y que presentan más susceptibilidad a los impactes producidos por un parque eólico, en la zona del proyecto eólico.

***Buitre negro***

El Buitre negro se observó con regularidad en toda la zona del proyecto, a excepción del sector norte-oriental, donde se registró con menor frecuencia. Según los registros obtenidos, no parece haber una predilección especial por ninguno de los sectores cubiertos por los puntos de observación (

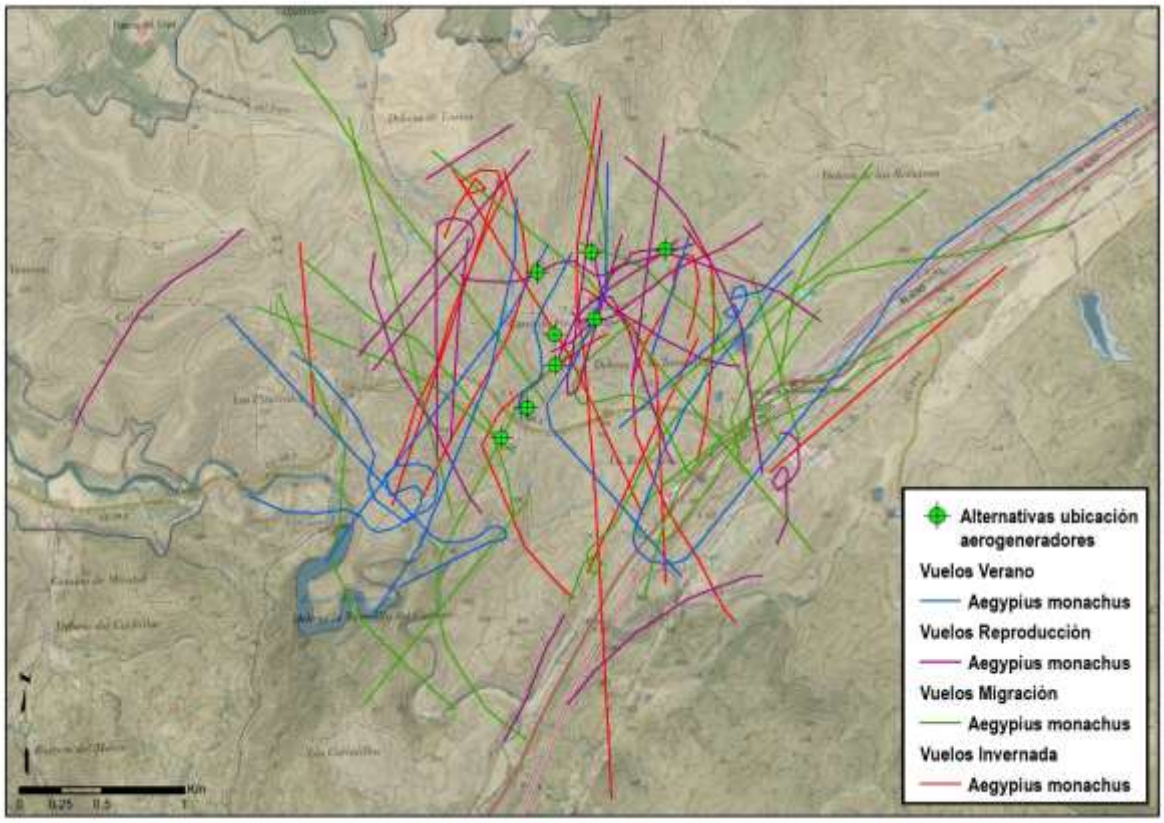
Ilustración **10**).

La mayoría de los movimientos registrados fueron de aves solitarias o de parejas. Del total de movimientos registrados durante las cuatro campañas en los seis puntos de observación, el 87% correspondía a aves solitarias o parejas. Sólo en el 5,3% de los movimientos participaron cinco o más aves.

De los ejemplares cuya edad pudo determinarse, el 21% eran adultos (n=105). Por lo tanto, la mayoría eran aves no adultas. Es plausible que haya una mayor tendencia de las aves más jóvenes (no reproductoras) a vagar por la zona.

La presencia de ganado vacuno y ovino, en muy alta densidad, en la zona del proyecto es un factor de atracción para este buitre, al que a menudo se le vio deambular en busca de alimento, en lentos vuelos de prospección.

Ilustración 10. Movimientos de Buitre negro en el área de estudio.



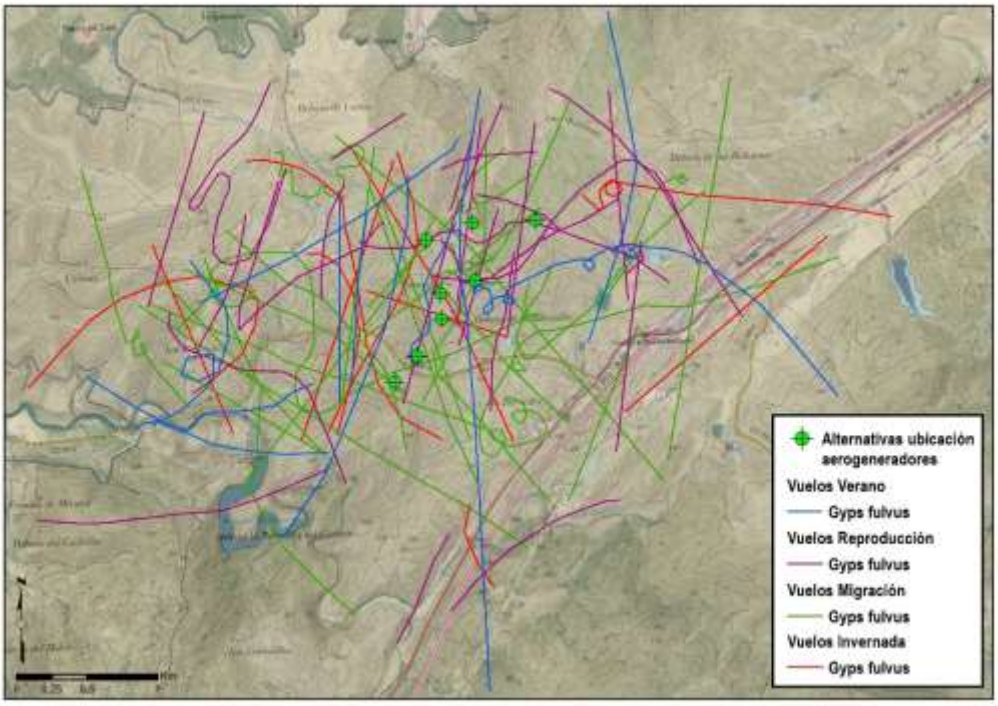
***Buitre leonado***

Esta gran necrófaga se encontró regularmente en toda la zona del proyecto eólico. Esta especie es común en toda la provincia de Cáceres y se ve con frecuencia en toda la región, y la zona del proyecto eólico no es una excepción.

No hubo predilección por ninguna sección concreta de la zona de estudio. En las campañas de abril hubo más bien una disminución del número de movimientos, especialmente en la última campaña.

Al igual que el buitre negro, el buitre leonado fue observado con frecuencia en vuelos de prospección, atraído por la presencia de ganado vacuno y ovino. La mayoría de las observaciones se referían a aves solitarias o a dúos, ya que el 57% de las observaciones se realizaron en estas condiciones. Aun así, en 20 ocasiones (de un total de 324 movimientos) se observaron bandos de 15 o más individuos en paso simultaneo por la zona.

Ilustración 11. Movimientos de Buitre leonado en el área de estudio.

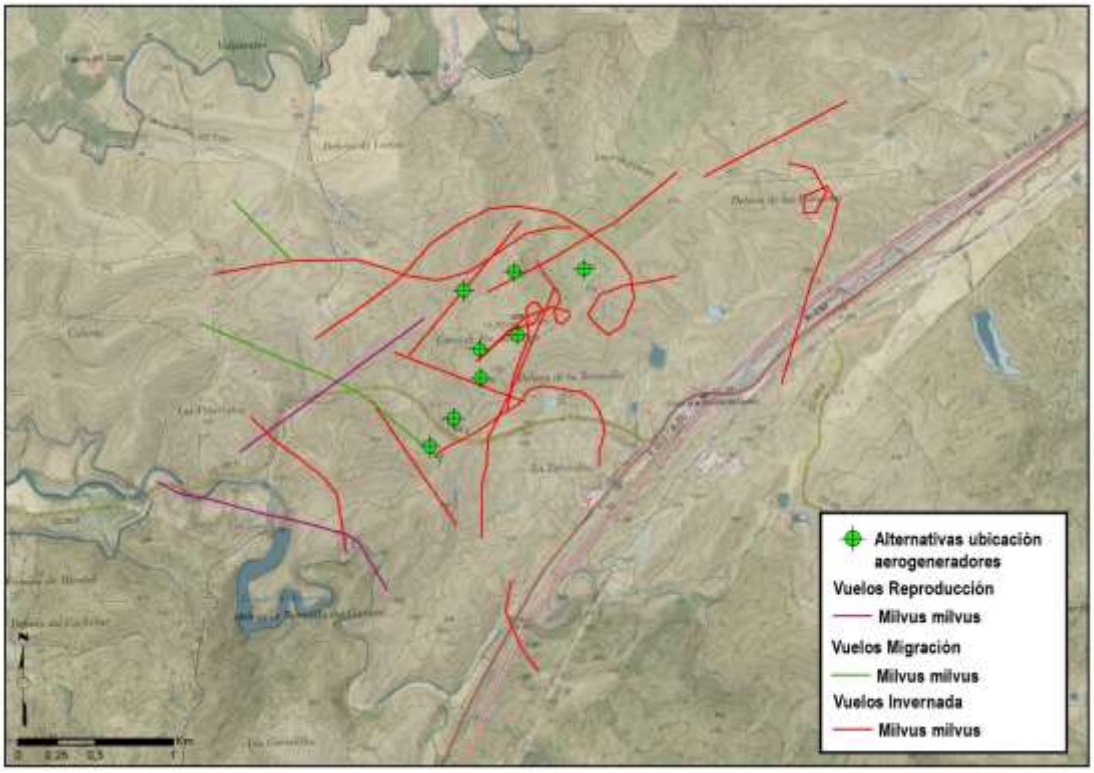


***Milano real***

El Milano real se observó con regularidad durante las campañas realizadas en invierno, haciéndose progresivamente más escaso a medida que avanzaba la temporada de reproducción. Durante el período reproductor sólo se observaron de 1 a 2 aves inmaduras campeando por la zona del proyecto eólico, lo que seguramente se refiere a ejemplares invernantes que aún no habrían salido hacia las zonas de cría. En los dos últimos muestreos (abril) se observaron raramente ejemplares adultos por toda el área, inclusive en el entorno del Ecoparque de Mirabel o en registros suplementarios.

Durante la última campaña, se observó casi exclusivamente en el sector noreste, cerca de Valparaíso. En el resto de las campañas no hubo preferencia por ninguno de los sectores de la zona del proyecto eólico.

Ilustración 12. Movimientos de Milano real en el área de estudio.

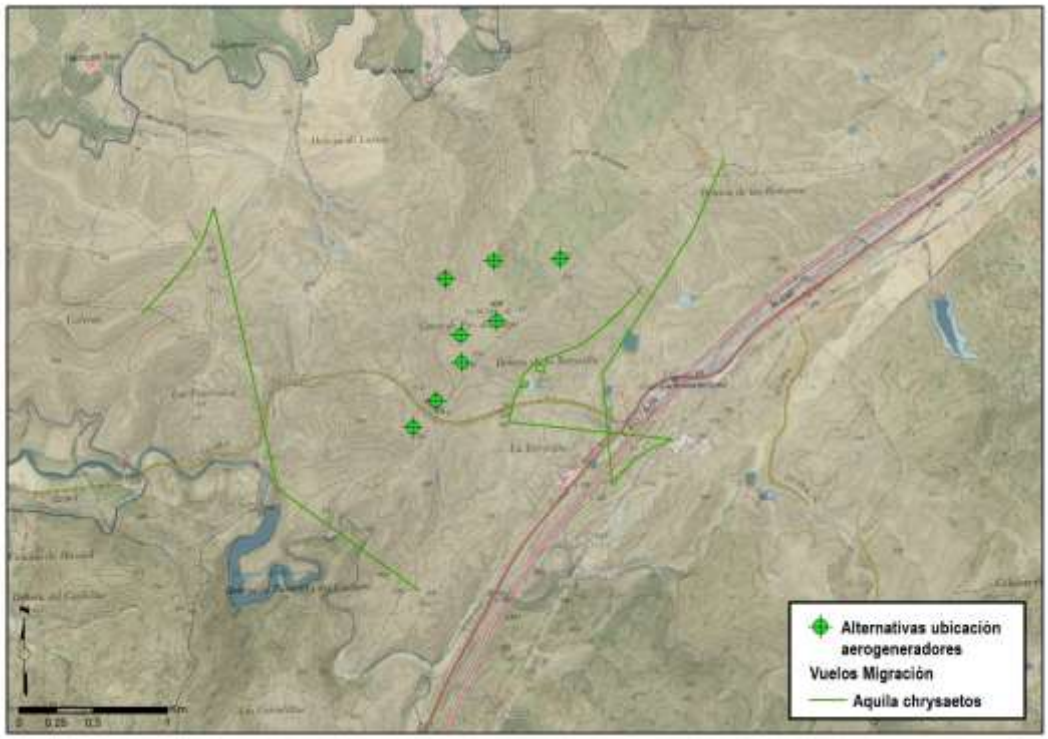


***Águila real***

Se trata de una especie rara en la zona estudiada. Probablemente, parte de la zona es campeada por una posible pareja. El número de movimientos registrados fue bastante escaso, e incluso sólo se observó en migración.

La ausencia de cortados rocosos, ni árboles de gran porte, en las inmediaciones de la zona del proyecto eólico sugiere que no haya parejas reproductoras en los alrededores. De hecho, durante la primavera se hizo un esfuerzo sin éxito para buscar potenciales locales de nidificación de esta especie en las cercanías del área de estudio. Más bien, la presencia de los ejemplares avistados puede estar relacionada con individuos de territorios situados a cierta distancia, y que pueden no estar reproduciéndose esta primavera 2022, volando en zonas más amplias de campeo que sus territorios habituales, como es el caso de los ejemplares no reproductores.

Ilustración 13. Movimientos de Águila real en el área de estudio.




***Cernícalo primilla***

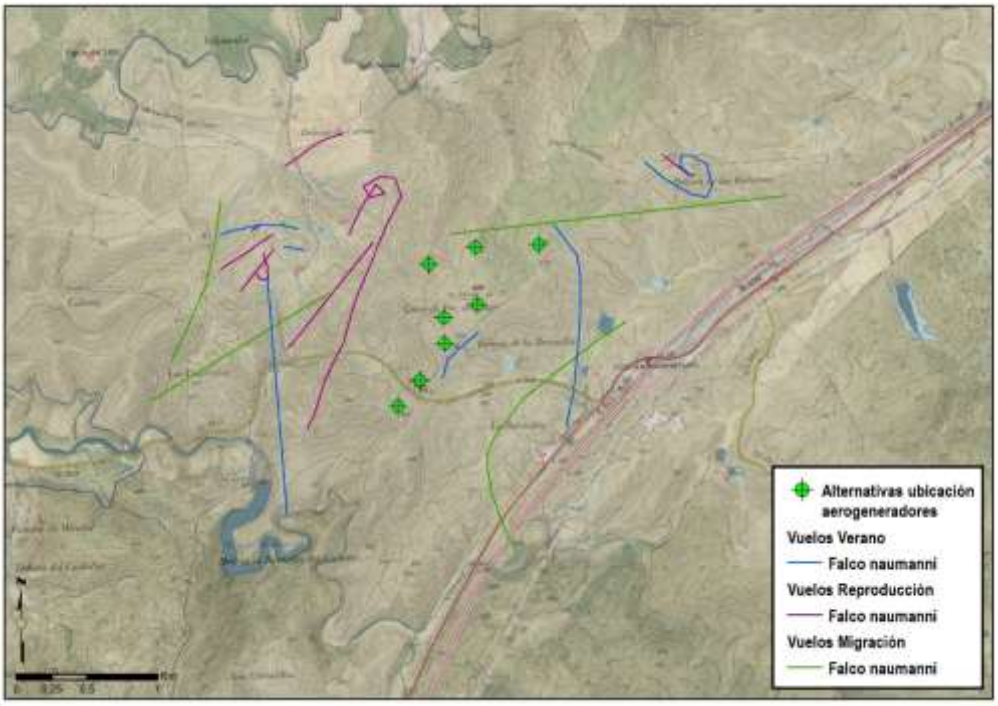
Suele aparecer en la zona del proyecto eólico, ya que existe una colonia en las cercanías, más concretamente en Valparaíso.

Esta colonia está formada por alrededor de unas trece parejas. En una fase pre-reproductiva, deambulan por la zona desarbolada donde se ubica el proyecto eólico, como se observa en los mapas de marzo. En abril, fue una especie observada principalmente en el sector noroeste, desplazándose con mayor frecuencia hacia las zonas agrícolas de la cuenca del Alagón.

La mayoría de las observaciones con 4 o más aves (36%) se realizaron en las proximidades de la colonia de Valparaíso.

No se han observado movimientos de esta especie hacia o desde el Ecoparque de Mirabel.

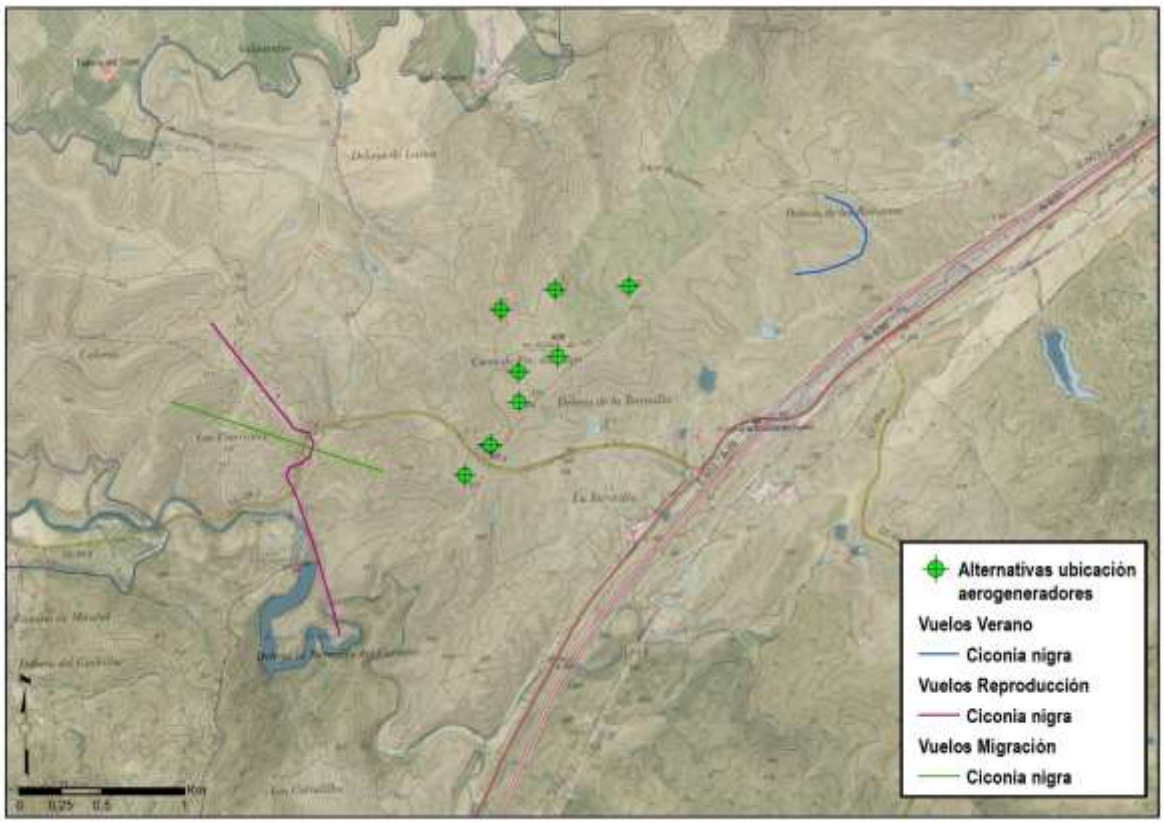
Ilustración 14. Movimientos de Cernícalo primilla en el área de estudio.



***Cigüeña negra***

La Cigüeña negra es una especie rara en la zona estudiada, como demuestra la escasez de movimientos que se muestra en mapa siguiente. Esta especie no se observó en el período de la invernada en el área de estudio, e incluso en las restantes, se observó en un número reducido de movimientos, y siempre ejemplares aislados, como se muestra en los mapas siguientes.

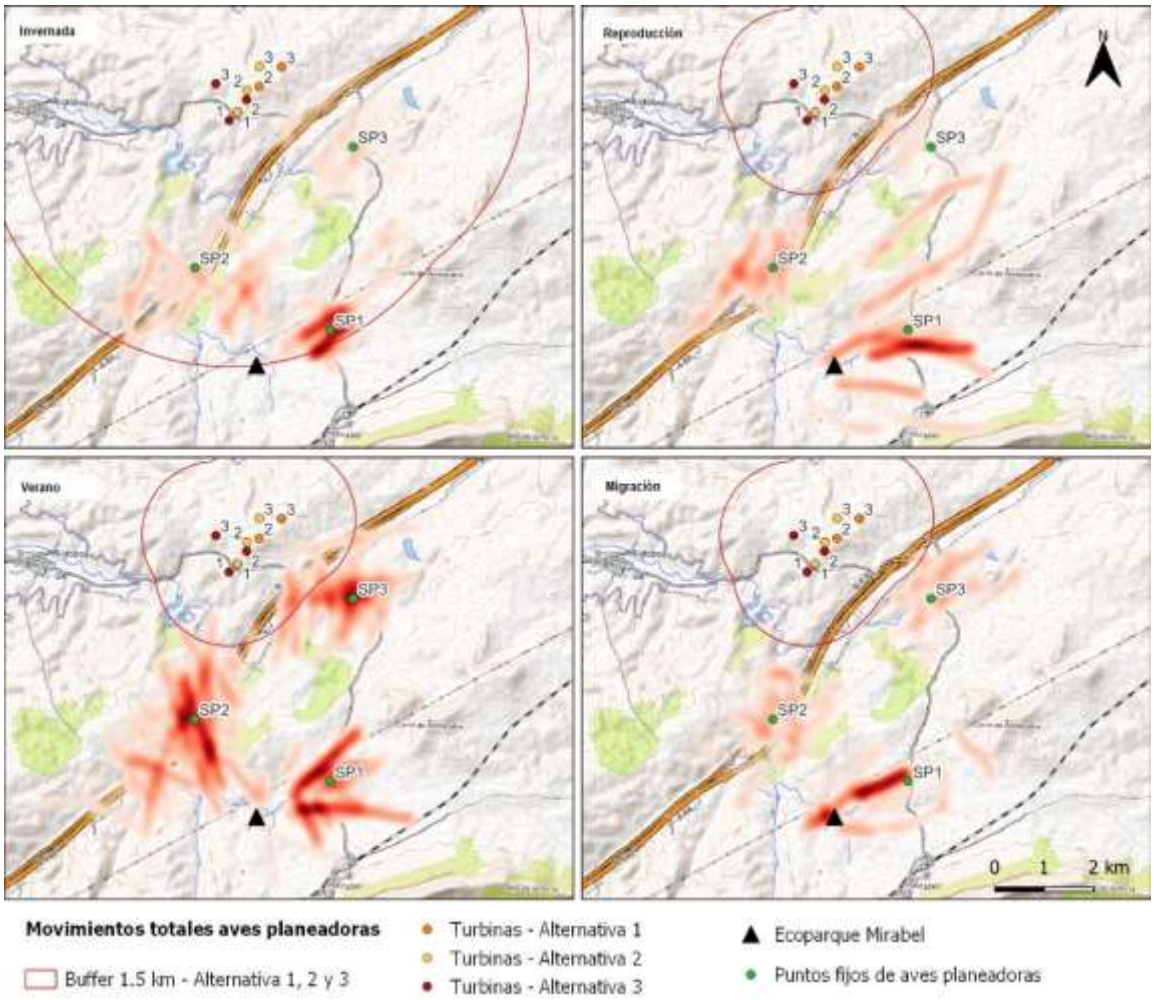
Ilustración 15 Movimientos de Cigüeña negra en el área de estudio.



## 3.4 FLUJO DE MOVIMIENTOS ENTRE EL ECOPARQUE DE MIRABEL Y EL PROYECTO EÓLICO PLASENCIA.

La intensidad de movimientos hacia y desde el Ecoparque de Mirabel es más intenso desde el cuadrante de Monfragüe (SE), y en la zona de Grimaldo/Arroyo de los Membrillos (NW del Ecoparque), así como a lo largo de las vías de transporte (autopista y ferrocarril) situadas en las proximidades. El número de movimientos registrado fue menos intenso en el cuadrante sur del Ecoparque (castillo de Mirabel) y en el cuadrante norte (Riolobos y zona del proyecto).

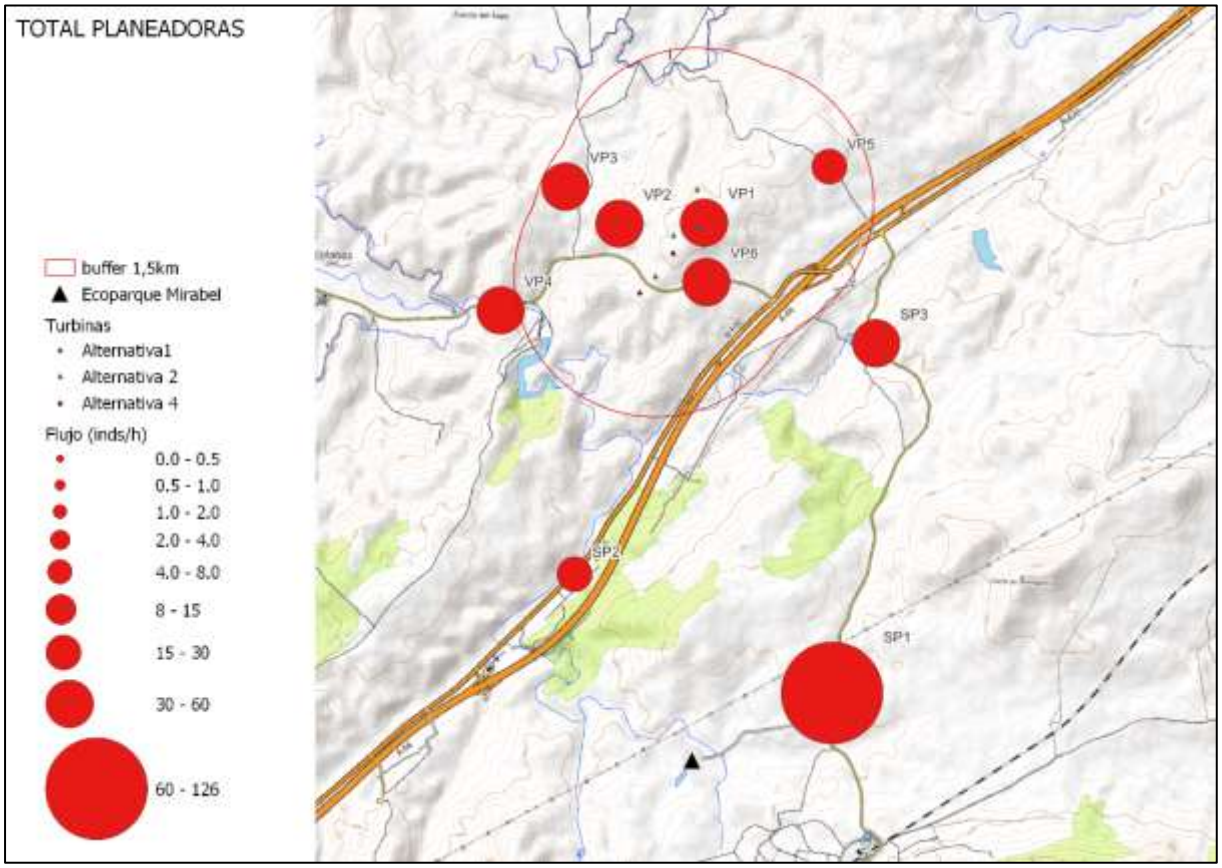
Ilustración 16. Movimientos totales de aves planeadoras entre el parque eólico y el ecoparque de Mirabel. Las áreas rojas más oscuras representan un mayor número de movimientos.




El flujo de movimientos resultó ser más intenso, en número de individuos por hora, en el punto de observación situado junto al Ecoparque de Mirabel, y menos intenso en el punto de observación situado junto al Arroyo de los Membrillos (SP2; NW del Ecoparque).

La comparación entre los datos obtenidos en los diferentes puntos de observación muestra que la mayor parte del flujo de aves hacia y desde el Ecoparque de Mirabel no procede de la zona del proyecto del parque eólico. Si comparamos el flujo registrado en el punto de observación junto al Ecoparque de Mirabel (125 inds/h) con el del parque eólico (38 inds/h) vemos que esta cifra es aproximadamente 1/3 del Ecoparque, lo que indica que la mayoría de las aves proceden de lugares distintos del sector norte de Mirabel donde se ubica el proyecto.

Ilustración 17. Flujo (inds/h) de aves planeadoras en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.




A continuación, se presentan los resultados de las especies observadas y registradas regularmente en el Ecoparque de Mirabel.

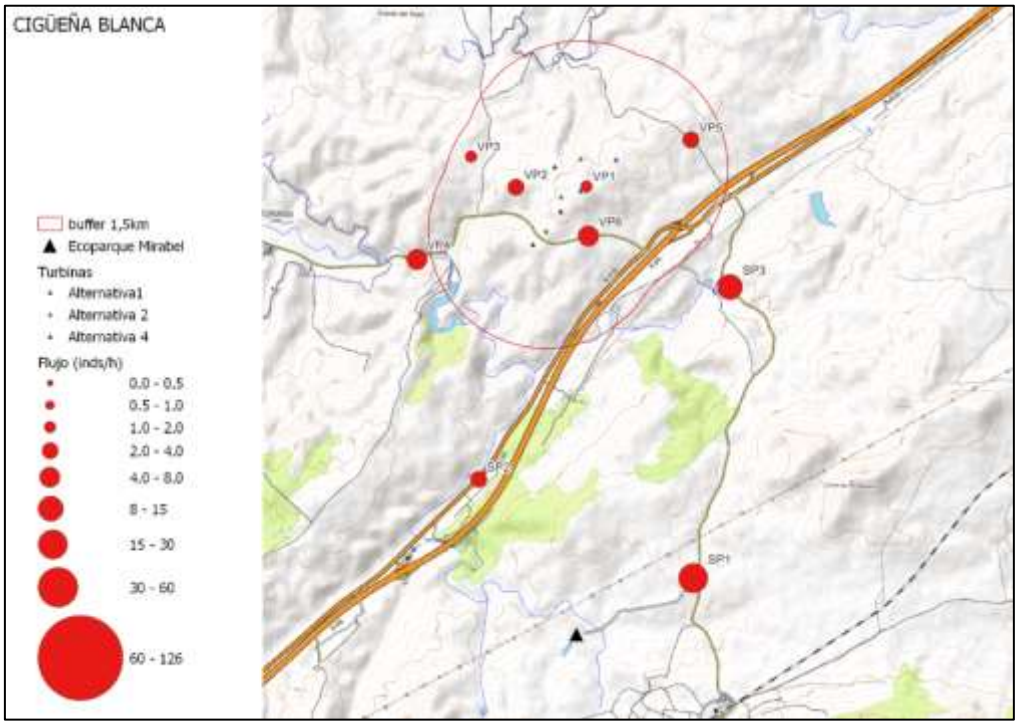
***<u>Cigüeña blanca</u>***

La cigüeña blanca se presenta con gran frecuencia y fluidez en los alrededores del Ecoparque de Mirabel. No sólo hay una gran comunidad de nidificación de esta especie, sino

que los movimientos hacia y desde el Ecoparque son constantes, incluso desde lugares de nidificación más lejanos.

Los mayores flujos de Cigüeña blanca se observaron en los puntos de observación cercanos al Ecoparque, y los de menor intensidad se registraron en la zona del proyecto eólico, concretamente en el punto central de esta zona. Esto demuestra que la intensidad de los movimientos de esta especie en la zona del proyecto eólico es reducida en comparación con la zona del Ecoparque. Al mismo tiempo, la zona del proyecto no parece estar atravesada por un flujo bastante intenso de cigüeñas blancas, cuando están en tránsito entre las zonas de cría (concretamente las situadas en la cuenca del Alagón) y el Ecoparque.

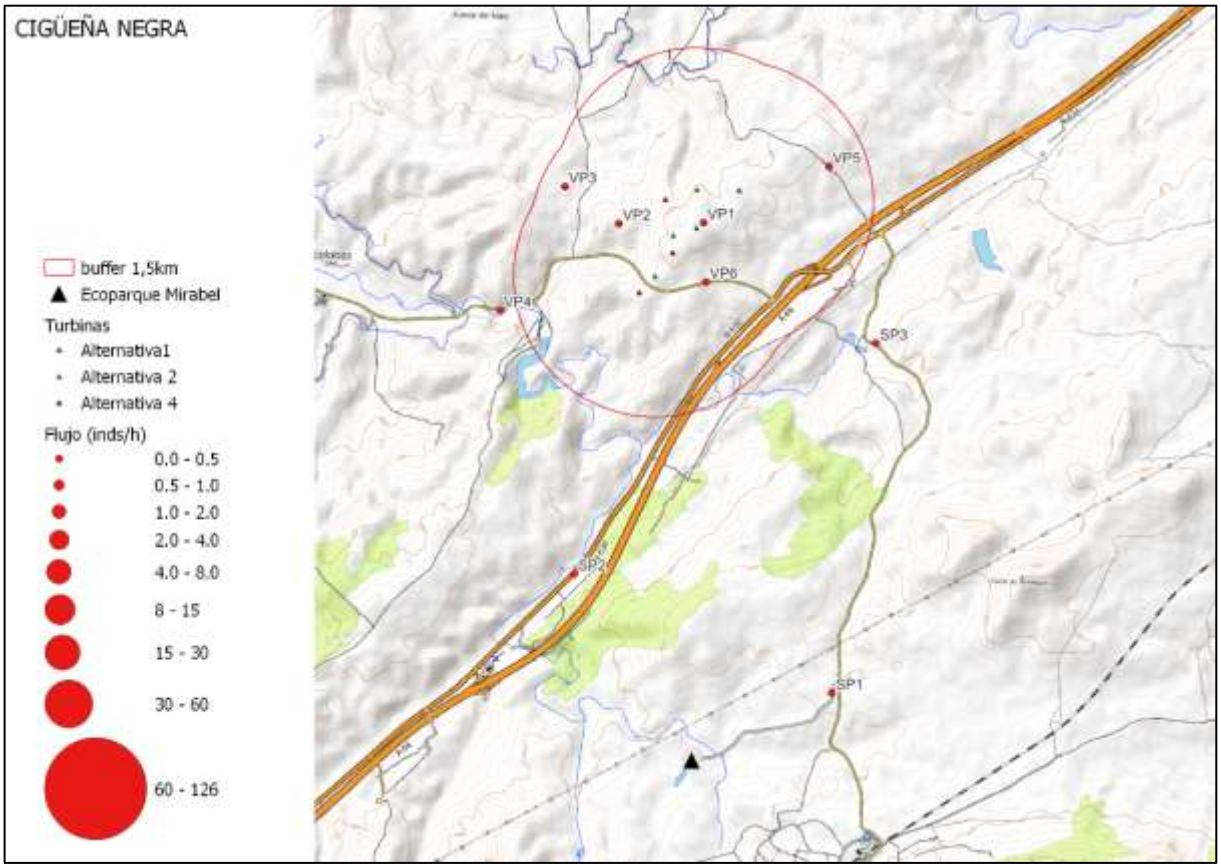
Ilustración 18. Flujo (inds/h) de Cigüeña blanca en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.



***Cigüeña negra***

La cigüeña negra fue escasamente observada durante la ejecución de los puntos de observación para estudiar sus movimientos en el Ecoparque de Mirabel.

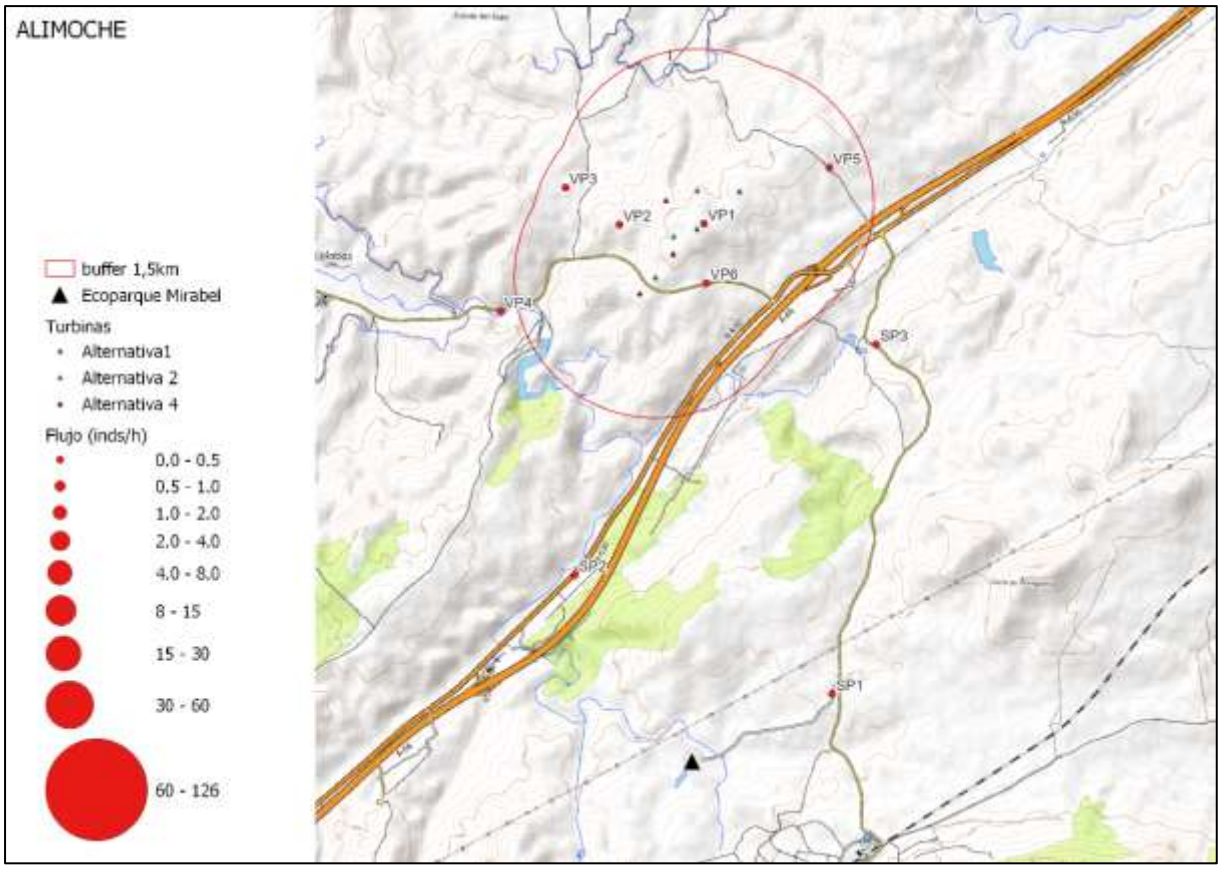
Ilustración 19. Flujo (inds/h) de Cigüeña negra en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.



***Alimoche común***

Esta especie solo se registró durante la ejecución de los puntos de observación. No hay diferencias entre el uso de las zonas del entorno de Mirabel, y la zona del proyecto eólico, comprobándose que en ambas el flujo de paso es bastante bajo o incluso nulo, como lo fue en algunos de los puntos de observación situados en la zona de Plasencia.

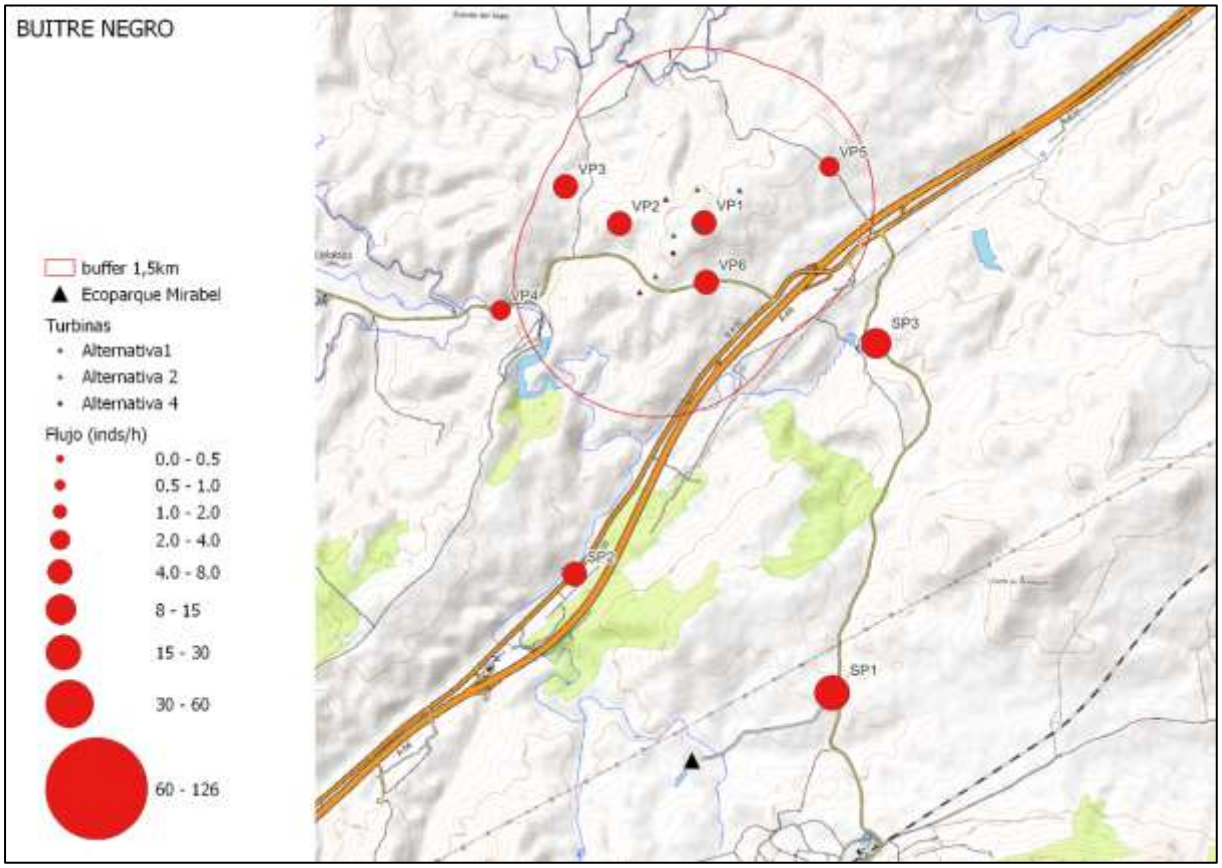
Ilustración 20. Flujo (inds/h) de Alimoche común en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.



***Buitre negro***

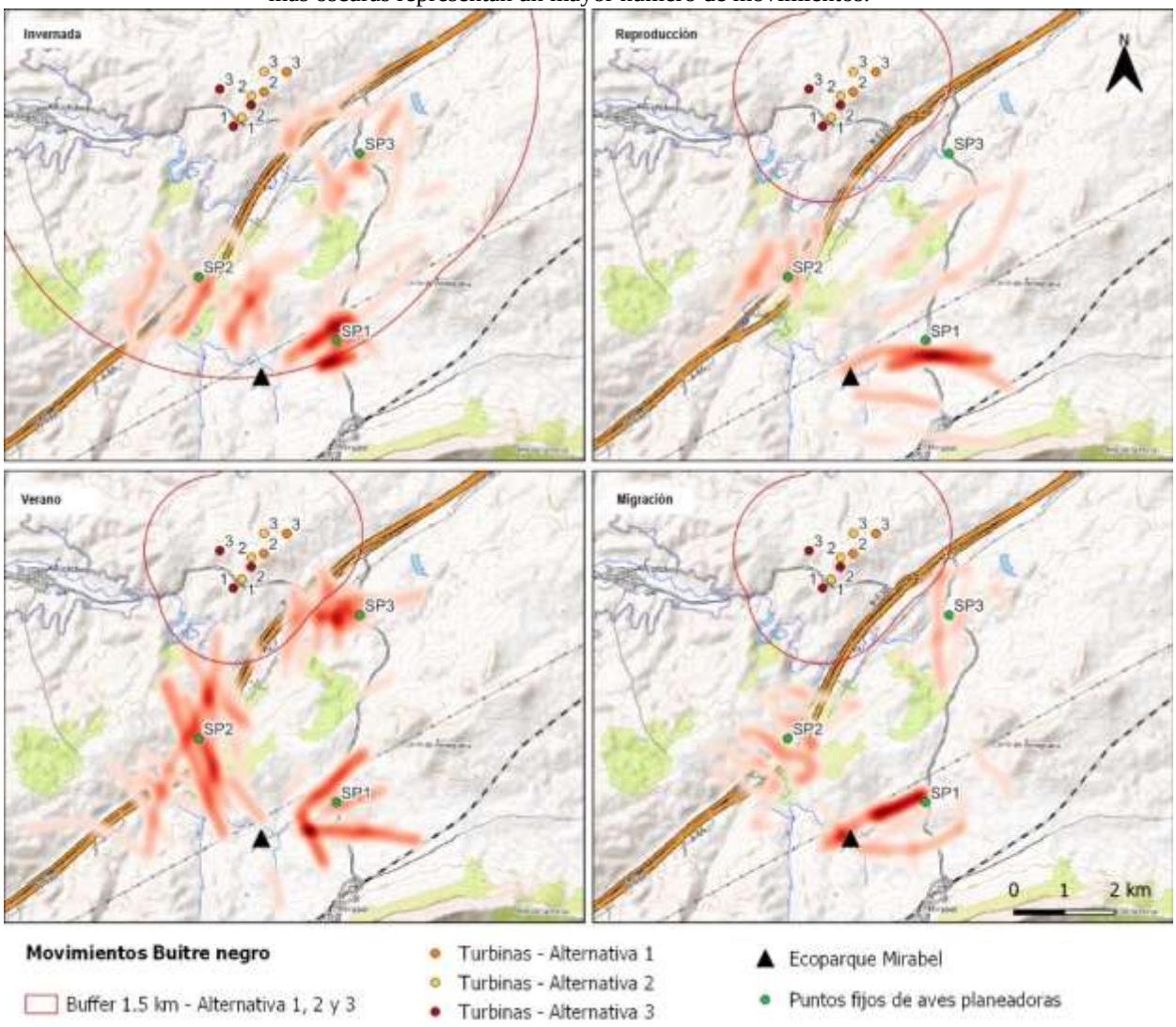
El mayor flujo de buitres negros (inds./h) se observó en el punto de observación cercano al Ecoparque de Mirabel. Las diferencias entre ambas zonas son notorias, con un flujo medio en la zona del parque eólico de 4,8 inds/h, frente a los 17,8 inds/h observados en Mirabel. Esto sugiere que la mayoría de las aves que frecuentan el vertedero no proceden de los sectores situados al norte de Mirabel, donde se encuentra la zona del proyecto. Más bien, una pequeña proporción procederá de esta zona.

Ilustración 21. Flujo (inds/h) de Buitre negro en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.



La densidad de movimientos registrada durante las campañas de estudio muestra que hay una alta proporción de aves procedentes del cuadrante de Monfragüe, y en menor medida de y hacia la cuenca del Alagón (Riolobos, principalmente). Posiblemente se trata de aves procedentes de colonias de cría situadas más al norte, o de aves en campeo en zonas de producción ganadera intensiva al norte de Riolobos.

Ilustración 22. Movimientos de Buitre negro entre el parque eólico e y el ecoparque de Mirabel. Las áreas rojas más oscuras representan un mayor número de movimientos.

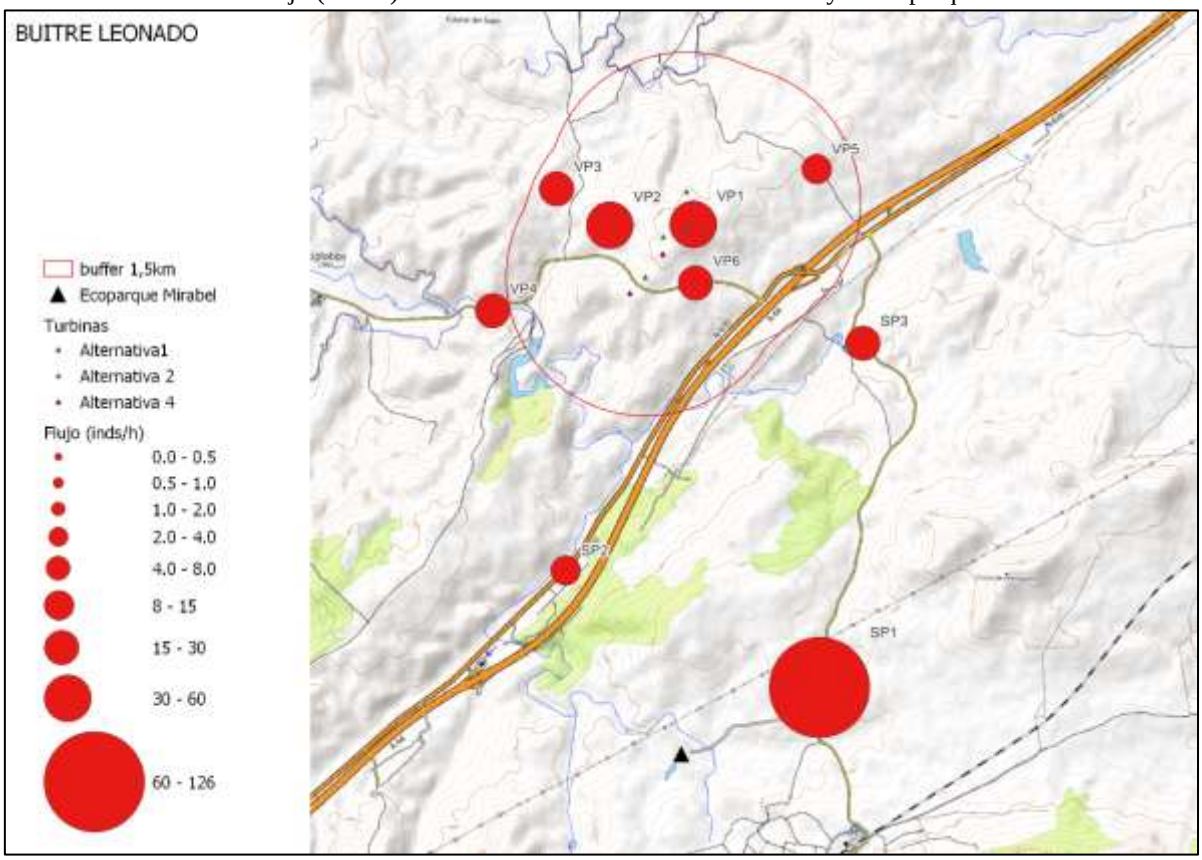


***Buitre leonado***

Ya se ha mencionado la regularidad con la que esta especie aparece en toda la región. Son frecuentes las aglomeraciones de decenas de buitres leonados en los alrededores de Mirabel.

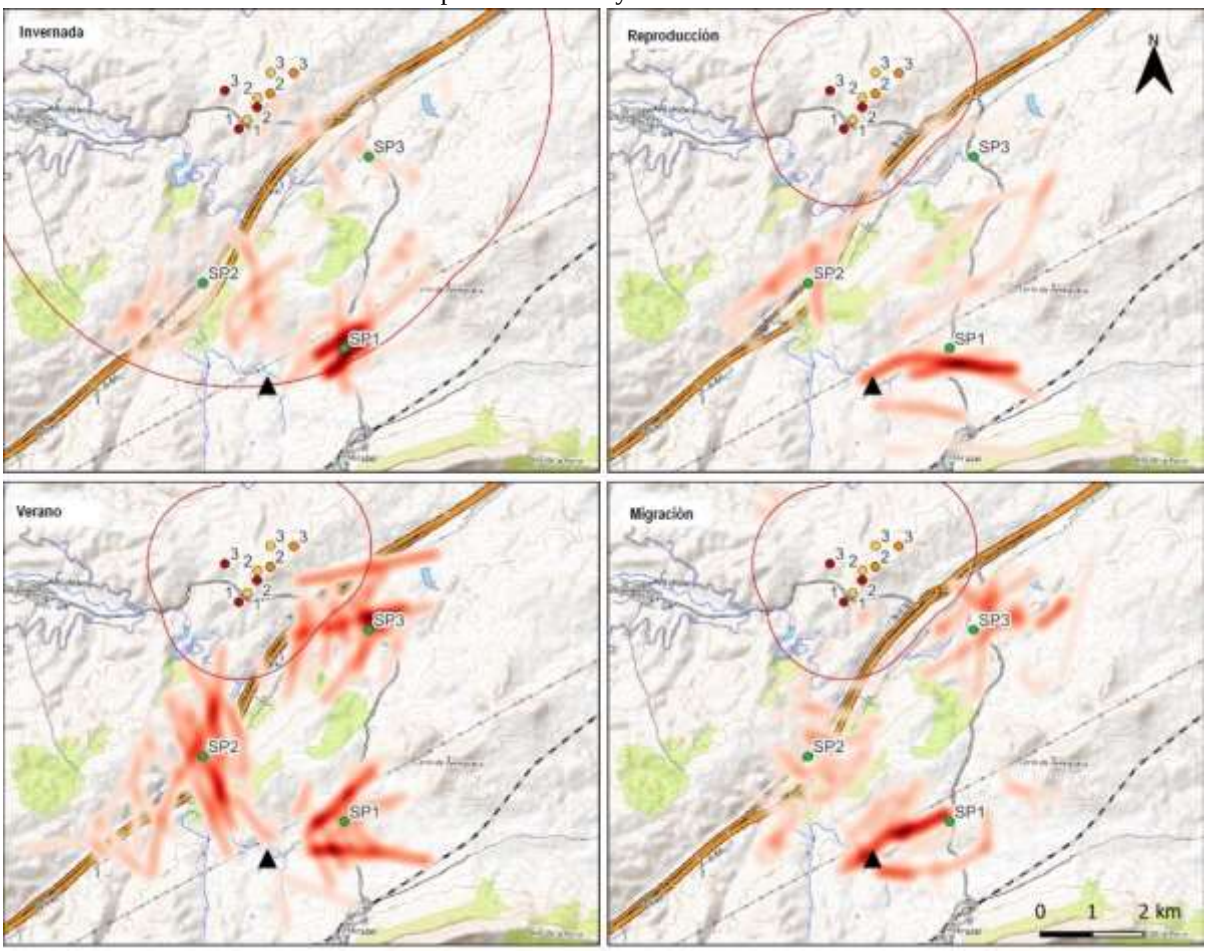
En nuestro estudio, llegamos a registrar un caudal de 60 inds./h en el punto de observación situado en las inmediaciones del Ecoparque. El flujo medio registrado en la zona del proyecto fue de 22,6 inds/h, es decir, aproximadamente 1/3 del registrado en la zona del vertedero. En cuanto a las otras especies registradas que utilizan con frecuencia este lugar, también la mayoría de los buitres leonados que aparecen allí no son originarios del sector norte de Mirabel, es decir, no proceden de la zona del proyecto eólico.

Ilustración 23. Flujo (inds/h) de Buitre leonado en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.




Muchos de los movimientos registrados se superponen o corren paralelos a las rutas de transporte existentes (autovía y ferrocarril), aunque la mayoría de los movimientos registrados provienen de la dirección de Monfragüe y de los cortados al sur Mirabel, como se muestra en el mapa siguiente.

Ilustración 24. Movimientos de Buitre leonado entre el parque eólico y el ecoparque de Mirabel. Las áreas rojas más oscuras representan un mayor número de movimientos.



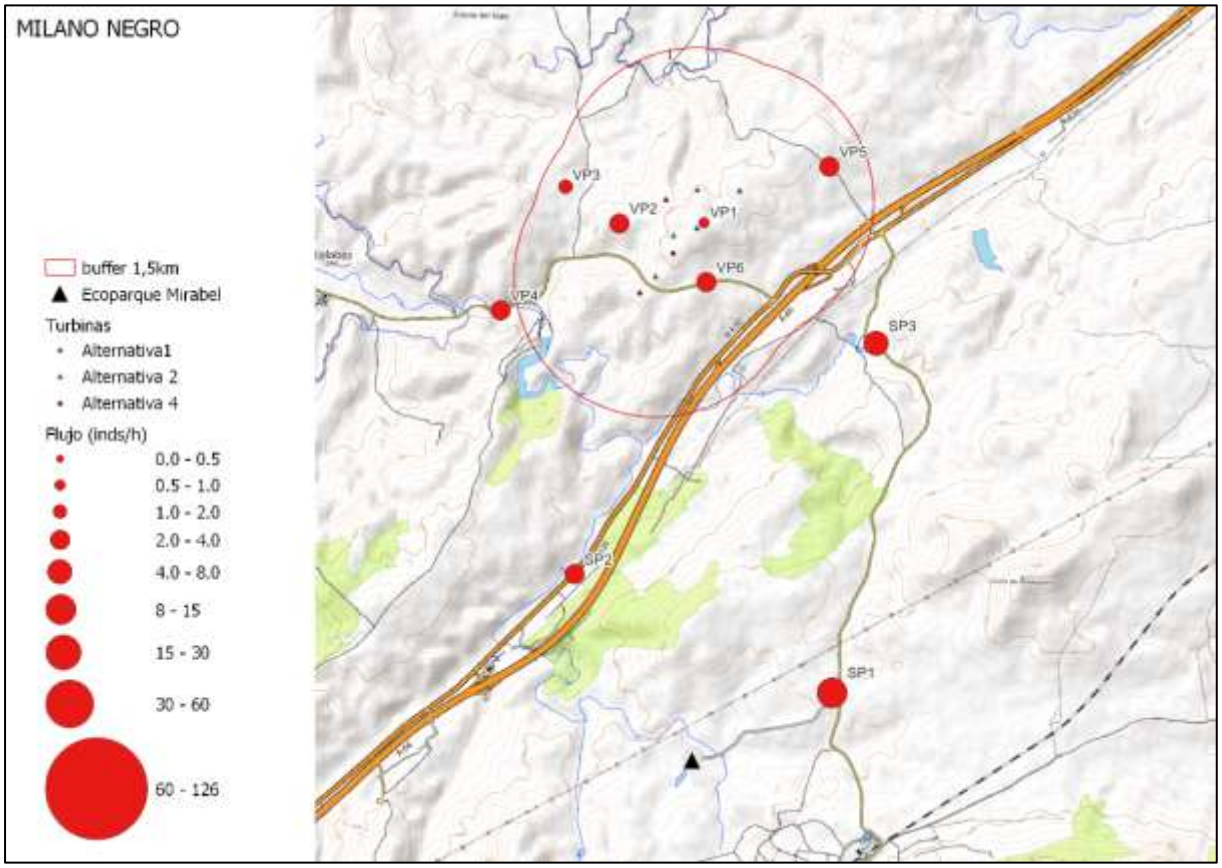
***Milano negro***

Esta especie se observó con frecuencia en la zona del Ecoparque de Mirabel.

Se observaron regularmente bandadas de algunas unidades de Milanos negros en tránsito hacia el Ecoparque. Mientras que en puntos cercanos a Mirabel se registraron flujos de hasta 10 inds/h (SP1), en la zona del proyecto no se encontraron flujos superiores a 2 inds/h.

Es, por tanto, una especie que atraviesa la zona del proyecto eólico, transitando hacia Mirabel, pero en bajo número.

Ilustración 25. Flujo (inds/h) de Milano negro en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.

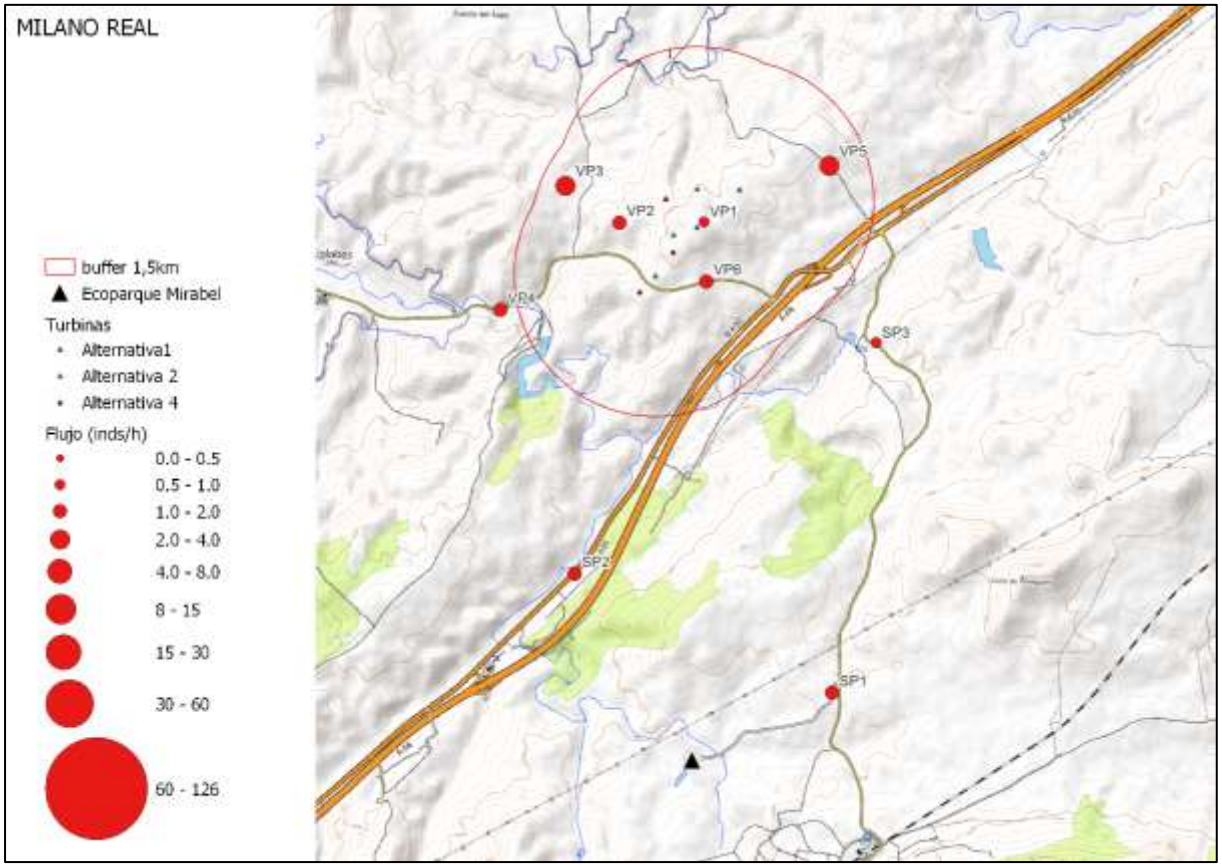


***Milano real***

El flujo de Milanos reales por hora observado durante las campañas de estudio fue siempre inferior a 2,5 inds/h. Se trata de una especie que se registra con mayor frecuencia en los puntos de observación situados más al norte, y que es menos frecuente en las inmediaciones del Ecoparque.

Por lo tanto, no suele ser una especie que transite frecuentemente entre la zona del proyecto eólico y el Ecoparque.

Ilustración 26 Flujo (inds/h) de Milano real en el área de estudio y el ecoparque de Mirabel.



***Aves nocturnas***

Se han detectado tres especies de aves nocturnas en el área: Mochuelo europeo *Athene noctua*, Búho real *Bubo bubo* y Lechuza común *Tyto alba*. Sólo se registró un individuo de cada especie, en diferentes campañas y en diferentes puntos de escucha, en la zona suroeste del parque.

El único Búho real observado fue en las inmediaciones de Riolobos, más concretamente en la zona del VP4 (ver mapa con la ubicación de los puntos de observación). No se escuchó ninguna ave de esta especie durante la ejecución de los puntos de escucha pasiva durante las tres campañas. Las especies restantes, el Mochuelo común y la Lechuza común, se escucharon en diferentes puntos de la zona de estudio (PN3 y PN1, respectivamente), y sólo un ejemplar de cada una.

El área del parque, por sus características de hábitat (retamal, ausencia de árboles) no parece ser muy importante para un conjunto de especies de rapaces nocturnas, además de las que se han registrado

Tabla 12. Índice puntual de abundancia y porcentaje de ocurrencia de aves nocturnas, basados en los recuentos realizados en los puntos de muestreo de aves nocturnas.

| Especie | Nombre común | Índice de Abundancia Puntual | % ocurrencia |
|---|---|---|---|
| ***Bubo bubo*** | Búho real | 0,04 | 4 |
| ***Athene noctua*** | Mochuelo común | 0,04 | 4 |
| ***Tyto alba*** | Lechuza común | 0,04 | 4 |

## 3.5 RIESGO DE COLISIÓN

Las Tablas 13 y 14 muestran las colisiones de aves planeadoras esperadas para los meses de primavera, respectivamente, según la aplicación del modelo Band a los datos recogidos en este estudio.

Con mucho, la especie que previsiblemente sufrirá más colisiones es el buitre leonado. La mortalidad por colisión esperada para esta especie basada en los datos de los meses de invernada y primavera es de 0.34 individuos, mientras que en verano y migración el número esperado de colisiones es de 0.28. Las otras especies para las que se espera una mortalidad relativamente alta son el buitre negro (0,09 y 0,07 colisiones en invierno/primavera y en verano/migración respectivamente), el cernícalo primilla (0,09 y 0,02) y la cigüeña blanca (0,02 y 0,02).

Tabla 13. Estimativa del número de aves que pasan por la zona barrida por el rotor, tasa de evitación (ver Anexo I), probabilidad de colisión, número estimado de colisiones que deberán ocurrir cada mes de marzo.

| Especie | Número de aves que pasan por la zona barrida por el rotor | Evitación | Probabilidad de colisión | Colisiones en invierno/primavera |
|---|---|---|---|---|
| **Buitre negro** | 76,45 | 98 % | 5,9 % | 0,09 |
| **Buitre Leonado** | 320,45 | 98 % | 5,4 % | 0.34 |
| **Alimoche** | 1,96 | 98 % | 4,7 % | 0,002 |
| **Águila real** | 3,84 | 98 % | 5,2 % | 0,004 |
| **Águila culebrera** | 22,84 | 98 % | 4,8 % | 0,02 |
| **Aguililla calzada** | 1,79 | 98 % | 4,4 % | 0,002 |
| **Milano real** | 6,44 | 99 % | 5,2 % | 0,003 |
| **Milano negro** | 26.27 | 99 % | 4,7 % | 0,01 |
| **Ratonero** | 0.38 | 98 % | 4,5 % | 0,0003 |
| **Gavilán** | 18.13 | 99 % | 4,1 % | 0,007 |
| **Cernícalo primilla** | 42.25 | 95 % | 4,1 % | 0,09 |
| **Cigüeña negra** | 0,60 | 98 % | 5,0 % | 0,0006 |
| **Cigüeña blanca** | 29.73 | 98 % | 5,4 % | 0,03 |

Tabla 14. Estimativa del número de aves que pasan por la zona barrida por el rotor, tasa de evitación (ver Anexo I), probabilidad de colisión, número estimado de colisiones que deberán ocurrir cada mes de abril.

| Especie | Número de aves que pasan por la zona barrida por el | Evitación | Probabilidad de colisión | Colisiones en verano/migración |
|---|---|---|---|---|

| | rotor | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Buitre negro** | 57,61 | 98 % | 5,9 % | 0,07 |
| **Buitre Leonado** | 258,84 | 98 % | 5,4 % | 0,28 |
| **Alimoche** | 0,38 | 98 % | 4,7 % | 0,0004 |
| **Águila real** | 0,08 | 98 % | 5,2 % | 0 |
| **Águila culebrera** | 11,53 | 98 % | 4,8 % | 0,01 |
| **Aguililla calzada** | 10,31 | 98 % | 4,4 % | 0,009 |
| **Milano real** | 5,46 | 99 % | 5,2 % | 0,003 |
| **Milano negro** | 9.17 | 99 % | 47 % | 0,004 |
| **Ratonero** | 0.28 | 98 % | 4,5 % | 0,0002 |
| **Gavilán** | 0 | 99 % | 4,1 % | 0 |
| **Cernícalo primilla** | 10,95 | 95 % | 4,1 % | 0,02 |
| **Cigüeña negra** | 1,62 | 98 % | 5,0 % | 0,002 |
| **Cigüeña blanca** | 19,76 | 98 % | 5,4 % | 0,02 |

A partir de las estimaciones de mortalidad obtenidas para los cuatro períodos anexados en dos bloques, se realizó una extrapolación basada en la fenología de la especie (ver Anexo I). Esta extrapolación se ha basado en gran medida en las frecuencias de aparición de estas especies en la provincia de Cáceres extraídas de eBird (65.200 listas completas, eBird 2022).

A partir de la suma de los resultados de las colisiones previstas para cada mes, se calculó la estimación de la mortalidad anual de cada especie. Multiplicando este valor por 20 años (vida útil mínima del parque eólico) se obtiene la mortalidad prevista durante la vida útil del parque eólico para cada especie sin aplicar medidas de mitigación (Tabla 15).

Se prevé que las dos especies más afectadas serán el Buitre leonado (3 individuos al año) y el Buitre negro (1 individuo al año). Para ninguna otra especie se espera que la mortalidad media llegue a un individuo por año. Sin embargo, para la vida útil del parque, se espera que puedan morir seis cernícalos primilla, así como cuatro cigüeñas blancas, dos águilas culebreras, una aguililla calzada y un Gavilán. Esto, hay que subrayarlo, **si no se aplican medidas de mitigación**.

Tabla 15. Número anual estimado de colisiones para cada especie y número previsto de colisiones para la vida mínima del parque eólico (20 años) sin medidas de mitigación.

| Especie | Colisiones/Año | Colisiones/20 años |
|---|---|---|
| **Buitre negro** | 0,94 | 18,80 |
| **Buitre Leonado** | 3,32 | 66,40 |
| **Alimoche** | 0,01 | 0,18 |
| **Águila real** | 0,02 | 0,48 |
| **Águila culebrera** | 0,11 | 2,25 |
| **Aguililla calzada** | 0,06 | 1,16 |
| **Milano real** | 0,03 | 0,64 |
| **Milano negro** | 0,05 | 0,91 |
| **Ratonero** | 0,03 | 0,53 |
| **Gavilán** | 0,05 | 0,98 |
| **Cernícalo primilla** | 0,30 | 5,94 |
| **Cigüeña negra** | 0,01 | 0,24 |
| **Cigüeña blanca** | 0,21 | 4,25 |

# 4 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Teniendo en cuenta el valor ecológico de la zona en la que se pretende instalar el PEP, en particular en lo que se refiere a las aves planeadoras, y los riesgos identificados, recomendamos la aplicación de medidas que se aceptan internacionalmente y se siguen como mejores prácticas, con pruebas dadas en varios lugares y, cuando proceda, utilizando tecnología punta.

El principal impacto esperado de la construcción y explotación del parque eólico sobre las aves es la mortalidad causada por colisión con las aspas del rotor y por lo tanto será sobre este efecto que van a incidir la mayoría de las medidas propuestas.

## 4.1 PINTURA DE LAS PALAS

Dado que la visión frontal de las aves está ajustada para la detección de movimiento, la visibilidad mejorada de las palas del rotor puede alertar a las aves diurnas sobre la presencia de la turbina. Lo que se propone es pintar una de las tres palas de negro, que es la técnica de pintura que produjo los resultados más alentadores que se han documentado hasta ahora.

Desde que entró en funcionamiento, el Parque Eólico de Smøla, ubicado en una isla en la costa noroeste de Noruega, ha sido muy problemático en términos de mortalidad de aves. El principal problema es la elevada mortalidad de Pigargo Europeo *Haliaeetus albicilla.* Estas aves tienen tasas de evitamiento de las turbinas muy bajas y las colisiones son frecuentes. Un equipo de investigadores del Instituto Noruego para la Investigación en la Naturaleza (NINA) propuso pintar una de las tres palas de los aerogeneradores en una parte del parque eólico. El resultado fue una reducción del 70% de la mortalidad en las turbinas que fueron pintadas.

Ilustración 27. Turbina con una pala pintada en el parque eólico de Smøla. Foto de May *et al.* 2020.

El éxito de esta medida en un parque eólico en Noruega ha hecho que el uso de esta técnica se esté generalizando en parques eólicos por todo el mundo incluyendo en España (p. ej. Zahara de los Atunes, Cádiz y BuiCavar, Navarra).

Suponiendo un éxito similar en el PEP (70 % de reducción de la mortalidad), aplicamos esta tasa de reducción de la mortalidad a las tasas de mortalidad previstas resultantes del modelo de riesgo de colisión.

Tabla 16. Comparación entre el número anual estimado de colisiones para cada especie y número previsto de colisiones para la vida mínima del parque eólico (20 años) sin medidas de mitigación y con la aplicación de la medida de mitigación de pintura de una de las palas del rotor, suponiendo un éxito semejante al obtenido por May *et al.* (2020).

| Especie | Colisiones/Año sin mitigación | Colisiones/Año pintando la pala | Colisiones/20 años sin mitigación | Colisiones/20 años pintando la pala |
|---|---|---|---|---|
| **Buitre negro** | 0,94 | 0,28 | 18,80 | 5,64 |
| **Buitre Leonado** | 3,32 | 0,99 | 66,40 | 19,92 |
| **Alimoche** | 0,01 | 0,002 | 0,18 | 0,05 |
| **Águila real** | 0,02 | 0,007 | 0,48 | 0,14 |
| **Águila culebrera** | 0,11 | 0,03 | 2,25 | 0,67 |
| **Aguililla calzada** | 0,06 | 0,02 | 1,16 | 0,35 |
| **Milano real** | 0,03 | 0,01 | 0,64 | 0,19 |
| **Milano negro** | 0,05 | 0,01 | 0,91 | 0,27 |
| **Ratonero** | 0,03 | 0,01 | 0,53 | 0,16 |
| **Gavilán** | 0,05 | 0,01 | 0,98 | 0,29 |
| **Cernícalo primilla** | 0,30 | 0,09 | 5,94 | 1,78 |
| **Cigüeña negra** | 0,01 | 0,004 | 0,24 | 0,07 |
| **Cigüeña blanca** | 0,21 | 0,06 | 4,25 | 1,27 |

Si suponemos que esta técnica producirá resultados similares en este parque eólico (aunque es de esperar que no produzca resultados idénticos para todas las especies), vemos que todas las especies tienen un índice de colisión anual previsto inferior a uno. Sólo el buitre leonado tiene un índice de colisión anual que se aproxima a uno (0,99).

El índice de colisión previsto para 20 años sigue siendo relativamente alto para el buitre leonado (alrededor de 20 individuos), pero bastante bajo para todas las demás especies: 5,64 individuos para el buitre negro, 1,78 para el cernícalo primilla y 1,27 para la cigüeña blanca. Para todas las demás especies, la predicción es inferior a un individuo muerto por colisión con las turbinas para toda la vida útil del parque eólico.

## 4.2 GESTIÓN DEL GANADO

Como han demostrado los resultados del modelo de riesgo de colisión, los buitres son las especies más preocupantes en cuanto a colisiones, especialmente los buitres leonados y negros.

Una de las principales fuentes de alimento para los buitres de la región es el ganado muerto (vacas y ovejas). Los animales muertos atraen a los buitres, que volverán a buscar comida en las zonas donde se alimentaron recientemente. Los animales vivos también pueden constituir un factor de atracción, especialmente si los buitres han encontrado animales muertos en la zona en los días anteriores.

El objetivo principal del plan de gestión del ganado es reducir el atractivo de la zona para los buitres, reduciendo así su utilización de la zona y, por consiguiente, el riesgo de colisión.

Las siguientes medidas constituirán el plan de gestión del ganado:

- **Desplazamiento del ganado:** se prevé el desplazamiento de las manadas de ganado vacuno y ovino de la zona de implantación de los aerogeneradores, de forma a diluir el factor de atractivo que estas reses ejercen sobre las especies necrófagas (Buitre leonado, Buitre negro, Alimoche, Milano real y Milano negro).
- **Asegurarse de que los animales no se queden a dormir en las proximidades del parque eólico:** para asegurarse de que ningún animal muera y no sea detectado en el campo, los animales no deben pasar la noche en las proximidades del parque eólico.
- **Vigilancia diaria de la zona en busca de animales muertos:** Se realizarán búsquedas diarias para encontrar animales muertos en la zona. Estos deben ser retirados inmediatamente (y posiblemente trasladados a un puesto de alimentación suplementario). Si no es posible retirarlos inmediatamente, el cadáver debe cubrirse para que no sea visible para los buitres.

## 4.3 PRIMILLAR

Aunque la mayor parte de la zona de estudio no constituye un hábitat de alimentación preferente para el cernícalo primilla, existe una colonia de cría situada en las proximidades del parque eólico, constituida por unas 13 parejas (estimación SEO Cáceres). Esto hace que

esta especie sea vulnerable a las colisiones en cierto grado (0,3 individuos/año sin la aplicación de medidas).

Dado que esta especie es considerada Vulnerable en España y Sensible a la alteración del hábitat en Extremadura, es adecuado que se apliquen medidas de mitigación para reducir el riesgo de colisión, así como medidas que puedan compensar los posibles impactos.

Esta especie adopta fácilmente lugares de nidificación artificiales, los primillares, que le permiten colonizar zonas donde hay escasez de lugares de nidificación disponibles.

Se prevé la instalación de un primillar en un lugar a designar y de donde la especie habrá desaparecido recientemente (y con condiciones de hábitat adecuadas) como compensación por la posible asignación de la colonia de cernícalo primilla en las inmediaciones de la zona en la que se pretende ubicar este proyecto. El plan es la instalación de una torre que albergue más que las 13 parejas registradas para el lugar, lo que resulta en una ganancia positiva para esta especie.

Existen diversas referencias al éxito de esta medida en España, Portugal e Italia (Catry *et al.* 2007, Bux *et al.* 2008, Millán & Toledano 2013, Gameiro *et al.* 2020).

Además, se realizará un acuerdo de custodia del territorio con un propietario de 5 has, en el entorno de la colonia, que será definido con técnicos de la Dirección General de Sostenibilidad, como zona de alimentación para los cernícalos

## 4.4 PARADA DE AEROGENERADORES

La medida más eficaz para evitar la colisión de aves en vuelo con las turbinas es la parada a demanda (Marques *et al.* 2014, Tomé *et al.* 2017). Esta técnica consiste en parar las turbinas individuales cuando se cumpla un criterio preestablecido sobre presencia de aves en el entorno de las turbinas.

El uso de observadores visuales en puntos de observación y/o tecnología (radar y/o cámaras) para ayudar a de las operaciones de apagado, ya que los observadores pueden identificar las especies y evaluar comportamientos a microescala, mientras que los datos del radar permiten una mayor capacidad de detección, una cobertura más amplia un seguimiento más preciso de las aves y un rendimiento constante de la detectabilidad, independientemente

de las condiciones meteorológicas y condiciones de visibilidad (Tomé et al. 2017). Las cámaras tienen rangos de detección más limitados, pero pueden ofrecer igualmente tasas de detección más bien constantes durante el día y cierto grado de identificación de especies.

La aplicación de esta medida de mitigación ha demostrado ser muy exitosa en diferentes situaciones, por ejemplo, permitiendo una disminución de la mortalidad de los buitres al 50% (De Lucas et al. 2012) o reduciendo la mortalidad de todas las aves de vuelo a cero (Tomé *et al*. 2017) o casi a cero (STRIX 2021). La eficacia de este método para conciliar la conservación de las especies con la producción de energía eólica también se demuestra por las insignificantes pérdidas en producción de energía (es decir, períodos de parada equivalentes muy pequeños -menos del 0,05% del tiempo de producción anual disponible tiempo de producción) en los parques eólicos en los que se aplicó la medida de mitigación (De Lucas et al. 2012, Tomé et al. 2017, STRIX 2021).

# 5 BIBLIOGRAFÍA

Ahlén I & Baagoe HJ (1999) Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica*, 1: 137-150.

Arnett, E. B., G. D. Johnson, W. P. Erickson, and C. D. Hein. 2013. *A synthesis of operational mitigation studies to reduce bat fatalities at wind energy facilities in North America*. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.

Arnett EB (2017) Mitigating bat collision. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions, Volume 2, Onshore: Monitoring and Mitigation*. Edited by M. Perrow. Exeter, UK: Pelagic Publishing, p. 167-184.

Band W, Madders M & Whitfield DP (2007) Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In de Lucas M, Janss, GFE & Ferrer M (Eds.) *Birds and wind farms: risk assessment and mitigation.* Quercus, Madrid.

Barataud M (1999) Étude qualitative et quantitative de l'activité de chasse des Chiroptères et mise en évidence de leurs habitats préférentiels : indications utiles à la rédaction d'un protocole. *Arvicola* 11: 38-40.

Behr O, Brinkmann R, Hochradel K, Mages J, Korner-Nievergelt F, Niermann I, Reich M, Simon R, Weber N & Nagy M. (2017) Mitigating bat mortality with turbine-specific curtailment algorithms: A model-based approach. *Wind Energy and Wildlife Interactions*. Springer: Cham, Germany, pp. 135–160.

Bux M, Giglio G & Gustin M (2008) Nest box provision for lesser kestrel *Falco naumanni* populations in the Apulia region of southern Italy. *Conservation Evidence* 5: 58-61.

Canário F, Pires N, Tomé R, Moreira P, Leitão AH, Sampaio M, Oliveira R & Repas Gonçalves M (2022) Reconciling clean energy production and vulture conservation in the Golan Heights, *Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts 2022*, Egmond aan Zee, Netherlands.

Catry I, Alcazar R & Henriques I (2007) The role of nest-site provisioning in increasing lesser kestrel *Falco naumanni* numbers in Castro Verde Special Protection Area, southern Portugal. *Conservation Evidence* 4: 54-57.

eBird. 2022. eBird: An online database of bird distribution and abundance. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: http://www.ebird.org. (Accessed: April 26, 2022).

de Lucas M, Ferrer M, Bechard MJ & Muñoz AR (2012) Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biological Conservation* 147: 184-189.

Gameiro J, Franco AMA, Catry T, Palmeirim JM & Catry I (2020) Long-term persistence of conservation-reliant species: Challenges and opportunities, *Biological Conservation* 243.

Korner-Nievergelt F, Brinkmann R, Niermann I & Behr O (2013) Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PloS ONE* 8 : e67997.

Leitão AH, Canário F, Vieira NC, Pires N, Moreira P & Repas Gonçalves M (2022) Turbine Shutdown as an essential tool to prevent soaring bird mortality at the Gulf of Suez. *Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts 2022*, Egmond aan Zee, Netherlands.

Lisón F (2011) *Clave de identificacíon para las llamadas de ecolocación de los murciélagos de la Península Ibérica*. Version electrónica 1.0, Agosto 2021.

May et al. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. Ecology and Evolution, 10: 8927– 8935

Millán SGM & Toledano FG (2013) Estudio de la dispersión natal del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en primillares de la Comunidad de Madrid y aplicaciones para su conservación. *Chronica naturae* 3: 49-57.

Orloff S & Flannery A (1992) *Wind turbines effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano Country Resource Areas 1989-1991* – Final Report. Biosystems Analysis, Inc. California Energy Commission.

Palacios MJ, Pérez J, Sánchez A y Muñoz P (coords) (2010) *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura. Fauna I.* Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. 342 pp.

Rainho A, Amorim F, Marques JT, Alves P & Rebelo H (2011) *Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental*. Versão electrónica de 5 de junho de 2011.

Rodrigues L, Bach, Dubourg-Savage M-J, Karapandža B, Kovac D, Kervyn T, Dekker J, Kepel A, Bach P, Collins J, Harbusch C, Park K, Micevski B & Mindermann J (2015) *Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014*. EUROBATS Publication Series Nº6. UNEP/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Allemagne, 133 p.

Russ J (ed.) (2021) *Bat calls of Britain and Europe. A guide to species identification*. Pelagic Publishing.

SNH (2010) Use of avoidance rates in the SNH wind farm collision risk model. SNH Guidance Note.

Tomé *et al.* (2011). Radar detection and turbine stoppage: Reducing soaring bird mortality at wind farms. Proceedings Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, 2-5 May 2011

Tomé *et al*. (2017). Radar assisted shutdown on demand ensures zero soaring bird mortality at a Wind Farm located in a migratory flyway. J. Köppel (ed.), Wind Energy and Wildlife Interactions, Springer International Publishing.

Walsh AL & Mayle BA (1991) Bat activity in different habitats in a mixed lowland woodland. *Myotis* 29: 97-104.

Vaughan N, Jones G & Harris S (1997) Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation call parameters. *Bioacoustics* 7: 189-207.

# ANEXO I

Tabla 17. Resumen de los datos de entrada utilizados para la modelización del riesgo de colisión. Longitud media de las aves, envergadura, velocidad de vuelo e índice de evitación. Se siguieron las tasas de evitación recomendadas para su uso con el modelo de riesgo de colisión de SNH en tierra (SNH 2017) para las especies de aves comúnmente identificadas en las declaraciones ambientales de los parques eólicos para las que se dispone de pruebas de apoyo. Para las especies para las que no se ha calculado aún el índice de evitación, se asumió un índice de evitación por defecto del 98%, según lo recomendado por SNH 2010, 2017.

| Especie | Longitud (m) | Envergadura (m) | Velocidad de vuelo (m/s) | Evitación (%) |
|---|---|---|---|---|
| **Buitre negro** | 1,11 | 2,73 | 12,20 | 98 |
| **Buitre leonado** | 1,02 | 2,60 | 16,50 | 98 |
| **Alimoche común** | 0,62 | 1,68 | 15,70 | 98 |
| **Águila real** | 0,85 | 2,12 | 13,00 | 98 |
| **Águila culebrera** | 0,66 | 1,90 | 13,40 | 98 |
| **Águila calzada** | 0,47 | 1,11 | 12,50 | 98 |
| **Milano real** | 0,66 | 1,85 | 10,10 | 99 |
| **Milano negro** | 0,55 | 1,70 | 12,10 | 99 |
| **Busardo ratonero** | 0,46 | 1,21 | 11,00 | 98 |
| **Gavilán común** | 0,34 | 0,63 | 11,50 | 99 |
| **Cernícalo primilla** | 0,31 | 0,65 | 11,30 | 95 |
| **Cigüeña negra** | 0,98 | 1,50 | 15,40 | 98 |
| **Cigüeña blanca** | 1,01 | 1,91 | 13,50 | 98 |

Tabla 18. Número de aves que se espera que colisionen al mes, por especie. Los datos de septiembre a mayo resultan del modelo de riesgo de colisión, basado en los datos de todas las observaciones recogidas desde los puntos de observación. A partir de las estimaciones de mortalidad obtenidas para estos meses, se realizó una extrapolación para el resto de meses basada en la fenología de la especie. Esta extrapolación se ha basado en gran medida en las frecuencias de aparición de estas especies en la provincia de Cáceres extraídas de eBird (65.200 listas completas, eBird 2022).

| | Jan | Feb | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Buitre negro | **0,07** | **0,08** | **0,09** | **0,07** | **0,08** | 0,08 | 0,08 | 0,08 | **0,08** | **0,08** | **0,08** | **0,07** |
| Buitre leonado | **0,21** | **0,21** | **0,34** | **0,28** | **0,31** | 0,31 | 0,31 | 0,31 | **0,31** | **0,31** | **0,21** | **0,21** |
| Alimoche común | **0,00012** | **0,0006** | **0,002** | **0,0004** | **0,0012** | 0,0012 | 0,0012 | 0,0012 | **0,0006** | **0,00012** | **0,00012** | **0,00012** |
| Águila real | **0,002** | **0,002** | **0,004** | **0** | **0,002** | 0,002 | 0,002 | 0,002 | **0,002** | **0,002** | **0,002** | **0,002** |
| Águila culebrera | **0** | **0,00375** | **0,02** | **0,01** | **0,015** | 0,015 | 0,015 | 0,015 | **0,015** | **0,00375** | **0** | **0** |
| Águila calzada | **0** | **0** | **0,002** | **0,009** | **0,009** | 0,009 | 0,009 | 0,009 | **0,009** | **0,002** | **0** | **0** |
| Milano real | **0,004** | **0,004** | **0,003** | **0,003** | **0,001** | 0,001 | 0,001 | 0,001 | **0,003** | **0,003** | **0,004** | **0,004** |
| Milano negro | **0** | **0** | **0,01** | **0,004** | **0,007** | 0,007 | 0,007 | 0,007 | **0,0035** | **0** | **0** | **0** |
| Busardo ratonero | **0,005** | **0,005** | **0,0003** | **0,0002** | **0,0002** | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | **0,0003** | **0,005** | **0,005** | **0,005** |
| Gavilán común | **0,007** | **0,007** | **0,007** | **0** | **0** | 0 | 0 | 0 | **0,007** | **0,007** | **0,007** | **0,007** |
| Cernícalo primilla | **0** | **0,001** | **0,09** | **0,02** | **0,055** | 0,055 | 0,055 | 0,02 | **0,001** | **0** | **0** | **0** |
| Cigüeña negra | **0,0001** | **0,0001** | **0,0006** | **0,002** | **0,002** | 0,002 | 0,002 | 0,002 | **0,0006** | **0,0006** | **0,0001** | **0,0001** |
| Cigüeña blanca | **0,025** | **0,0225** | **0,03** | **0,02** | **0,025** | 0,025 | 0,025 | 0,005 | **0,005** | **0,005** | **0,005** | **0,02** |

**Referencias**

Alerstam T, Rosén M, Bäckman J, Ericson PGP & Hellgren O (2007) Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects. *PLoS Biology* 5: e197.

Bruderer & Boldt (2001) Flight characteristics of birds: I. radar measurements of speeds. *Ibis* 143: 178-204.

David TS, Orta J, Christie DA & Garcia EFJ (2021) Red Kite (*Milvus milvus*), version 1.1. In Birds of the World (Billerman SM, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Elliott A, Christie DA, Garcia EFJ and Boesman PFD (2020) Black Stork (*Ciconia nigra*), sion 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Elliott A, Garcia EFJ & Boesman PFD (2020) White Stork (*Ciconia ciconia*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Gavashelishvili A, McGrady M, Ghasabian M & Bildstein KL (2012) Movements and habitat use by immature Cinereous Vultures (*Aegypius monachus*) from the Caucasus. *Bird Study* 59: 449-462.

Katzner, T. E., M. N. Kochert, K. Steenhof, C. L. McIntyre, E. H. Craig, and T. A. Miller (2020). Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*), version 2.0. In Birds of the World (Billerman SM & Bridwell MA, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Lopez-Ricaurte L, Vansteelant WMG, Hernández-Pliego J, Bermejo-Bermejo A, Casado S, Cecere JG, Garcés-Toledano F, Martínez-Dalmau J, Ortega A, Rodríguez-Moreno B, Rubolini D, Sarà M & Bustamante J (2021) Barrier crossings and winds shape daily travel schedules and speeds of a flight generalist. *Scientific Reports* 11: 12044.

Marques AT, Batalha H, Rodrigues S, Costa H, Pereira MJR, Fonseca C, Mascarenhas M & Bernardino J (2014) Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179: 40–52.

Mateos-Rodriguez & Liechti (2021) How do diurnal long-distance migrants select flight altitude in relation to wind? Behavioral Ecology 23: 403-409.

Meyburg BU, Christie DA, Kirwan GM & Marks JS (2020) Cinereous Vulture (*Aegypius monachus*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Meyburg BU, Marks JS & Garcia EFJ (2020) Eurasian Sparrowhawk (*Accipiter nisus*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Orta J, Kirwan GM & Garcia EFJ (2020) Short-toed Snake-Eagle (*Circaetus gallicus*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Orta J, Boesman PFD & Marks JS (2020) Booted Eagle (*Hieraaetus pennatus*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Orta J, Boesman PFD, Marks JS & Garcia EFJ (2020) Common Buzzard (*Buteo buteo*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Orta J & Kirwan GM (2020) Lesser Kestrel (*Falco naumanni*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Orta J, Kirwan GM, Christie GA, Garcia EFJ & Marks JS (2020) Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*), version 1.0. In Birds of the World (del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA & de Juana E, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Salvador A (2022) Eurasian Griffon (*Gyps fulvus*), version 2.0. In Birds of the World (Billerman SM & Bridwell MA, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

SNH (2010) Use of avoidance rates in the SNH wind farm collision risk model. SNH Guidance Note.

SNH (2017) Avoidance rates for the onshore SNH Wind Farm Collision Risk Model. SNH Guidance Note.

STRIX (2021) *Relatório Anual do Plano de Monitorização de Aves Planadoras do Parque Eólico do Barão de São João, Ano de 2020*. Relatório não publicado. Parede, Portugal.

Urquhart B & Whitfield DP (2016) Derivation of an avoidance rate for red kite *Milvus milvus* suitable for onshore wind farm collision risk modelling. Natural Research Information Note 7. Natural Research Ltd, Banchory, UK.

Whitfield DP (2009) Collision avoidance of golden eagles at wind farms under the 'Band' collision risk model. Report to SNH.

Whitfield DP & Madders M (2006) Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK.