

testa

INFORME CUATRIMESTRAL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SAN FRANCISCO DE BORJA

Nombre de la instalación:	PE SAN FRANCISCO DE BORJA
Provincia/s ubicación de la instalación:	ZARAGOZA
Nombre del titular:	SAN FRANCISCO DE BORJA SL
CIF del titular:	A-99515561
Nombre de la empresa de vigilancia:	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
Tipo de EIA:	ORDINARIA
Informe de FASE de:	EXPLOTACIÓN
Periodicidad del informe según DIA:	CUATRIMESTRAL
Año de seguimiento nº:	AÑO 3
Nº de informe y año de seguimiento:	INFORME Nº 3 DEL AÑO 3
Período que recoge el informe:	SEPTIEMBRE 2023 - DICIEMBRE 2023

TESTA Calidad y Medio ambiente S.L.

www.testa.tv | Pza. Madrid 3, 6º Izq. 47001 Valladolid | info@testa.tv | 983 157 972



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETIVO	3
1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE	3
2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	6
2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO	6
2.2. UBICACIÓN	6
2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO	6
2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO	7
3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN	9
4. METODOLOGÍA	10
4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO	10
4.2. SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS	10
4.2.1 Seguimiento de siniestralidad	11
4.2.2 Mortandad estimada	13
4.2.3 Seguimiento de especies vivas	14
4.2.4 Seguimiento de quirópteros	14
4.3. SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA	15
5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO	16
5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	16
5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS	17
5.2.1 Seguimiento de mortandad	17
5.2.2 Tasa de mortandad	18
5.2.3 Mortandad estimada	19
5.2.4 Mortandad por aerogenerador	21
5.2.5 Censo de aves	22
5.3 SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS	26
5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE	27
5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN, DRENAJES Y RESTAURACIÓN VEGETAL	28
5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN	28
5.7 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN	29
5.8. CENSOS ESPECÍFICOS DE LAS RAPACES CENSADAS DURANTE EL EsIA	30
6. INCIDENTES	33
7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES	34
8. BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	38
ANEXO I: CENSO DE AVES	
ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
ANEXO III: PLANOS	
ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD	
ANEXO V: INFORME DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO

El objeto del presente informe es dar cumplimiento a la Resolución de 18 de octubre de 2019, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424 denominado "PARQUE EÓLICO "SAN FRANCISCO DE BORJA", TT.MM. BORJA Y FRÉSCANO", promovido por SAN FRANCISCO DE BORJA S.L. Esta Resolución señala en su punto 16 de la Declaración de Impacto Ambiental, en lo relativo a la vigilancia ambiental, que se remitirá "al órgano sustantivo informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia".

El alcance del informe, en referencia a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior, a su vez indicadas en la Resolución, se limita al parque eólico citado.

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013, que especifica que "el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación".

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de explotación, definidos en el punto 7b) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Realizar el seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental.

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental en su fase de funcionamiento se comprueban los efectos medioambientales que provoca la presencia y el funcionamiento del parque eólico, así como el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (incluyendo el propio Programa de Vigilancia Ambiental) como en la Resolución del INAGA.

1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante tenida en cuenta para la elaboración del presente informe de PVA del parque eólico "San Francisco de Borja" ha sido la siguiente:

- *Resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424 denominado "PARQUE EÓLICO "SAN FRANCISCO DE BORJA", TT.MM. BORJA Y FRÉSCANO".*
- *Estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "San Francisco de Borja".*
- *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- *Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Boletín Oficial de Aragón, de 14 de septiembre de 2022).*
- *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, derogando la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados, modificada por la Orden de 13 de junio de 1990.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- *RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.*
- *Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*
- *Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*

2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico “San Francisco de Borja” es propiedad de SAN FRANCISCO DE BORJA SL, con CIF A-99515561 y domicilio a efecto de notificaciones en la C/ AZNAR MOLINA 2, 21 PLANTA 50002, de ZARAGOZA.

2.2. UBICACIÓN

El Parque Eólico “San Francisco de Borja” se encuentra en los términos municipales de Fréscano y Borja, en Zaragoza. Las distancias de los municipios afectados al aerogenerador más cercano son de 3,2 km a Fréscano, de 4,6 km a Mallén y de 5,6 km a Borja.

El acceso se realiza a través de un vial compartido con el PE La Estanca (además de con los parques eólicos El Campo y Dehesa de Mallén en su tramo inicial), que parte de una rotonda en la circunvalación del núcleo urbano de Mallén aprovechando una vía de acceso a la N-232 desde donde sale un camino rural que tras salvar la AP-68 se dirige directamente al Parque Eólico. A la altura de LE-02 sale un camino acondicionado hacia el sur que da acceso al parque eólico y que se bifurca para dar acceso a SFB-08 a la izquierda; siguiendo a la derecha damos alcance a las posiciones SFB-07 a SFB-03. El acceso a SFB-02 se lleva a cabo a partir de un vial que parte de la subestación El Campo. Existen pequeños ramales desde el vial principal en las posiciones SFB-07, 06 y 05 que nos conducen a las plataformas. El vial es de nueva creación desde SFB- 03 a SFB-05.

2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

En líneas generales el parque eólico se enmarca en la Depresión del Ebro, dentro del sistema de vales, llanos, parameras y muelas que limitan la llanura aluvial del Ebro. Esta zona se caracteriza por la presencia de arcillas y limos rojizos de carácter continental con presencia de calizas subordinadas y yesos con frecuentes episodios terrígenos. Dichos materiales representan facies fluviolacustres, palustres y lacustres evaporíticas de centro de cubeta.

La topografía, poco contrastada, ha favorecido el intensivo uso agrícola dando lugar a un paisaje llano o suavemente ondulado con dominio de cultivos de cereal y leñosas, fundamentalmente vid, olivo y almendro.

Las manchas de vegetación natural quedan relegadas a los taludes donde no se ha podido allanar el terreno para su uso agrícola, constituyéndose fundamentalmente por matorrales xerofíticos, en parte cartografiados como hábitats de interés comunitario con código UE 6220 “Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces”. También existen algunas pequeñas superficies con pinares de repoblación.

Las características del terreno, con cultivos de cereal de secano, barbechos, pequeñas manchas de vegetación natural y numerosos puntos de agua, da lugar a la presencia de aves esteparias, fundamentalmente alaúdidas o presencia esporádica de ortegas y gangas entre otras. Se observa mayor riqueza en cuanto a presencia de rapaces utilizando la zona como zona de paso, residencia o campeo. La presencia de “La Estanca”, balsa de riego muy naturalizada, incluida en el Inventario de Humedales Singulares de Aragón, además de numerosas balsas de riego, favorece, fundamentalmente en invernada, la presencia de aves acuáticas.

A continuación, se pueden observar los espacios Red Natura 2000 más cercanos a las instalaciones, siendo el más próximo el LIC ES2200042 “Peñadil, Montecillo y Monterrey”, situado a 1,7 km al NW del aerogenerador número 2:

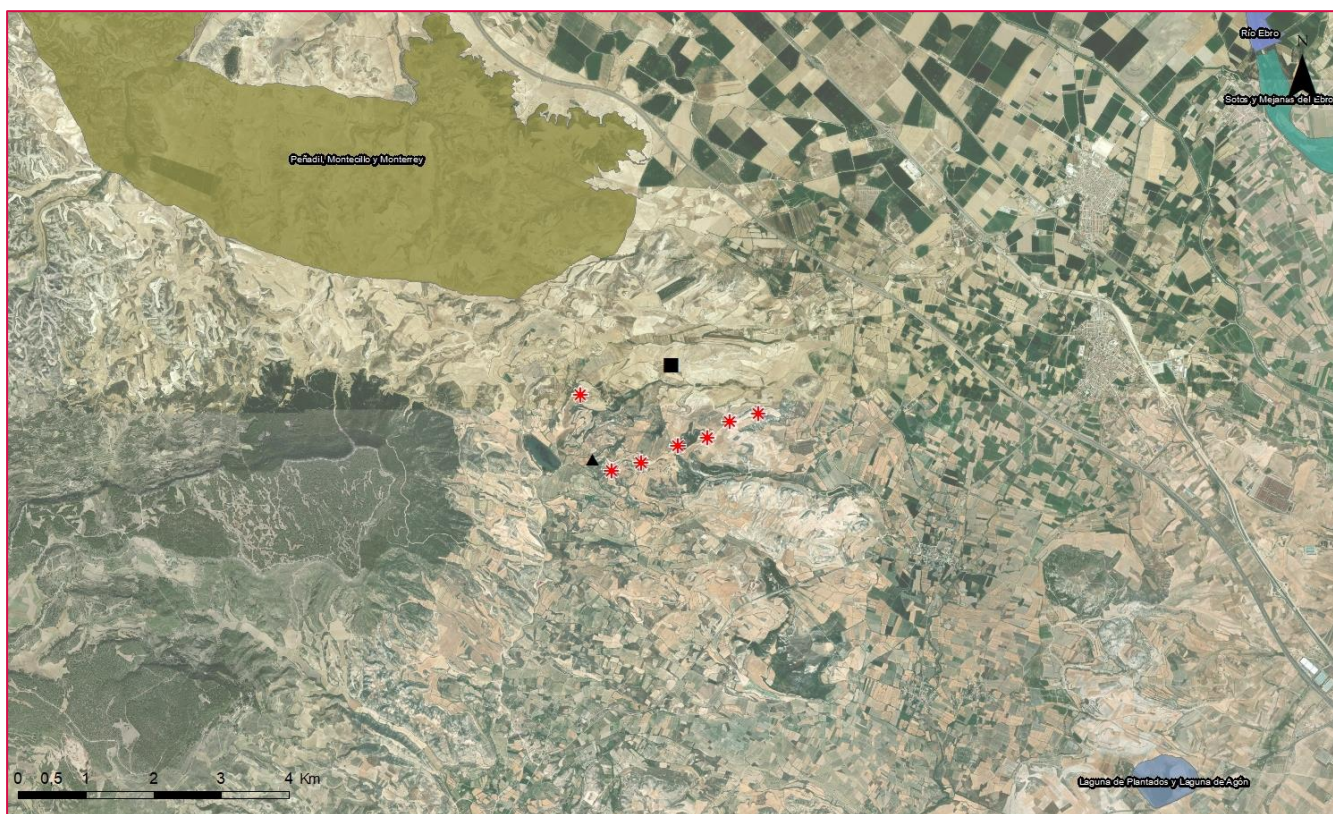


Ilustración 1. Ubicación de espacios protegidos y Red Natura respecto al parque eólico

2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “San Francisco de Borja” cuenta con una potencia instalada total de 23,925 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** Los siete aerogeneradores que configuran el parque eólico son de la marca Acciona AW-132, cinco con una potencia unitaria de 3,465 MW y 2 con una potencia unitaria de 3,3 MW, un diámetro de rotor de 132 m y una altura de buje de 84 m. El sistema de balizamiento nocturno en la

zona superior de la góndola es tipo Media A/Media C. Cuentan con una plataforma de montaje de 2.500 m² aproximadamente, atravesadas por los viales de interconexión siempre que ha sido posible.

La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
SFB 02	623.381	4.639.375
SFB 03	623.846	4.638.245
SFB 04	624.278	4.638.361
SFB 05	624.824	4.638.621
SFB 06	625.254	4.638.739
SFB 07	625.581	4.638.971
SFB 08	626.010	4.639.090

Tabla 1. Coordenadas UTM (Datum ETRS89) de los aerogeneradores

- **Subestación:** El Parque eólico cuenta con una subestación de uso compartido con los Parques Eólicos La Estanca, El Campo y Dehesa de Mallén. La subestación, de formas sencillas, queda integrada como una edificación de aspecto rústico acorde con la zona donde se ubica.
- **Línea de evacuación:** De igual manera, la línea de evacuación la comparte conjuntamente con los parques eólicos anteriormente citados. Parte de la Subestación “El Campo” que se localiza entre los aerogeneradores 1 y 2 del P. E. La Estanca y finaliza en la SET “Valcardera”, con una longitud de 15,9 km en el T.M. de Magallón. Su seguimiento se lleva a cabo junto con el del Parque Eólico El Campo.

3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN

El estudio previo y presente informe ha sido realizado por la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente S.L., a través de un equipo técnico multidisciplinar, especializado en seguimiento ambiental, constituido por los siguientes integrantes:

Equipo Técnico:

Puesto: *Responsable del proyecto.*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa.**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado medioambiente industrial por EOI. Ejerce desde 1997 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Coordinador del proyecto.*

Responsable: **David Merino Bobillo.**

Ldo. ADE.

Ejerce desde 2001 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Director técnico del proyecto.*

Responsable: **Alberto De la Cruz Sánchez.**

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Ángel Rubio Palomar.**

Diplomado en Ingeniería Forestal.

Ejerce desde 2010 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Daniel Fernández Alonso.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2019 como especialista en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Carlos Pérez García.**

Graduado CC Ambientales, Máster en biodiversidad: conservación y evolución

Ejerce desde 2019 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Daniel Maza Romero.**

Ldo. Ciencias Ambientales

Ejerce desde 2019 como técnico en Medioambiente.

4. METODOLOGÍA

La realización del **Programa de Vigilancia Ambiental** del Parque Eólico “San Francisco de Borja” se ha realizado según la siguiente metodología:

4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO

Los informes comprenden períodos cuatrimestrales de enero-abril, mayo-agosto y septiembre-diciembre. El presente informe se corresponde con el tercer informe cuatrimestral del año 2023, recogiendo por tanto el periodo de septiembre a diciembre, así como un análisis de los datos recogidos a lo largo de todo el ciclo anual completo.

La periodicidad de las visitas es semanal durante los meses de febrero-abril y agosto-noviembre (periodos migratorios), pasando a quincenal el resto de los meses. Durante el período comprendido entre septiembre de 2023 y diciembre de 2023 se realizaron quince visitas a las instalaciones.

El calendario anual de visitas de seguimiento se recoge a continuación:

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1		•										
2			•									
3				•				•			•	
4	•									•		
5											•	
6												
7						•			•		•	
8			•									
9		•								•		
10												
11					•							
12				•								
13												
14			•				•		•			•
15		•										
16								•			•	
17				•								
18												
19	•									•		
20												
21									•			
22		•	•									
23						•					•	
24					•		•	•				
25												
26				•						•		•
27												
28									•			
29			•									
30								•			•	
31												

Tabla 2. Fechas de visitas de seguimiento ambiental a las instalaciones

4.2. SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico son las aves y, dentro de los mamíferos, los quirópteros. Ello se debe a que en el vuelo de estas especies pueden colisionar con la torre de los aerogeneradores o con sus palas, lo que provoca una siniestralidad cuantificable.

Además de estas pérdidas directas de fauna, también la instalación de un parque eólico puede ocasionar en la fauna otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente a la destrucción de hábitat, al efecto barrera e incluso a los desplazamientos por molestias (Drewit et al., 2006).

El seguimiento de la incidencia desarrollado en el Plan de Vigilancia Ambiental comprende el estudio de la siniestralidad, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de la mortandad estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluye el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

4.2.1 Seguimiento de siniestralidad

El control de la afección resulta necesario a la hora de establecer medidas de mitigación, mejora de protocolo, modificación de infraestructuras o detección de riesgos calculados, por ejemplo, que pueden reducir o eliminar la incidencia (Anderson et al.1999; Langston & Pullan, 2004; Schwart 2004, CEIWEF 2007).

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospecta un área alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, cubriendo un área de cien metros de radio, tomados desde el centro de la torre de la máquina (Kerlinger, 2002; Erikson et. al, 2003; Johnson et al, 2003; Smallwood & Thelander 2004; CEC & CDFG, 2007).

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos es el siguiente:

1. Toma de datos “in situ”:
 - fecha y hora del hallazgo;
 - características de la especie (edad y sexo siempre que ha sido posible, diagnóstico de mortandad, estado de conservación del cadáver, etc.);
 - localización de la especie (coordenadas UTM en ETRS89 bajo huso 30, distancia y orientación a la estructura más próxima y hábitat donde se ha encontrado);
 - fotografías del cadáver y del emplazamiento.
2. Comunicación del episodio de mortandad al personal operador de las instalaciones.
3. Aviso a los agentes medioambientales para recibir instrucciones sobre la recogida del cadáver.

Los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental para la localización de ejemplares siniestrados están influidos por dos factores:

- **La eficacia de la búsqueda** por parte del encargado de la vigilancia. Para determinar esta eficiencia, se realiza una búsqueda experimental, ubicando unos señuelos en campo y contando el número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección. Esta prueba tiene por objeto corregir los valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados debido a

la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (concretamente del relieve y la vegetación).

Con esta prueba experimental se determina un factor de corrección de la siniestralidad obtenida en campo. **El FCB o Factor de Corrección de Búsqueda** es el cociente entre el número de señuelos encontrados y el total de señuelos ubicados.

$$FCB = \frac{N^{\circ} \text{ de señuelos encontrados}}{N^{\circ} \text{ total de señuelos ubicados}} \quad \text{Ecuación 1}$$

- **La intervención de animales carroñeros que se lleven los cadáveres antes de ser detectados.** El método empleado para valorarlo consiste en depositar cadáveres de aves en el campo a fin de estimar la eficacia con que son removidos por los carroñeros. Con esta metodología se determina el factor de corrección de la depredación.

El **tiempo de permanencia media** de un cadáver se calcularía como:

$$tm = \frac{\sum t_i + \sum t'_i}{n} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

t_m : valor medio en días de permanencia de un cadáver en el campo

t_i : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (primer test)

t'_i : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (segundo test)

n : número de cadáveres depositados

Para determinar estos factores de corrección en el parque eólico “San Francisco de Borja” se han empleado datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** en pruebas llevadas a cabo por los propios técnicos de Testa en Zaragoza durante el período estudiado.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del INAGA para la recogida de cadáveres localizados durante las jornadas de vigilancia ambiental en los parques eólicos, se instaló un **arcón congelador** para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección. Este arcón se localiza en la SET El Campo y sirve de manera conjunta para los parques eólicos El Campo, San Francisco de Borja, Dehesa de Mallén y La Estanca.



Fotografía 1. Arcón congelador del parque eólico

4.2.2 Mortandad estimada

Teniendo en cuenta los factores de corrección descritos se puede estimar la mortandad del parque eólico. Para ello se ha empleado la siguiente fórmula correctora:

FÓRMULA DE ERICKSON, 2003 Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot tm \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

M = Mortandad estimada.

N = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de aerogeneradores revisados.

t_m = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Se ha elegido la fórmula de Erickson frente a la de Winkelman (Winkelman J.E. 1989) al prospectarse el 100% de los aerogeneradores en cada visita.

4.2.3 Seguimiento de especies vivas

Los avistamientos llevados a cabo en el parque eólico se realizan mediante observaciones utilizando material óptico adecuado (prismáticos 8x42). Los censos efectuados consisten en la anotación de las especies visualizadas en recorridos lineales y barridos focales de los ejemplares hasta que se pierden de vista, así como a través de identificaciones de tipo auditivo a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves.

Los avistamientos se han registrado en un punto de observación de treinta minutos (P1 -ETRS89-UTMx: 623.847; UTM y: 4.638.246) desde el cual se observaba todo el espacio aéreo, anotándose las especies, el número de individuos, el período fenológico, la hora de la detección, la edad, el sexo, el aerogenerador más próximo, la distancia, la altura respecto al mismo, las condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento) y aspectos comportamentales.

Por otro lado, se han registrado las observaciones de fauna de toda la jornada, aunque estuvieran fuera de los puntos de observación, a fin de tener un listado completo de toda la avifauna presente en la zona de estudio.

4.2.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros se realiza detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos son aparatos que captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos a fin de ecolocalizar. Los archivos resultantes son analizados en el ordenador mediante un programa informático específico para con ello poder identificar la especie o, al menos, el grupo de especies al que pertenece el quiróptero que hubiese sido grabado.

Se instala una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0. Las grabaciones se realizan con una frecuencia de muestreo de 256 KHz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125 KHz. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 106-112 KHz. Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, llegando a poder identificar a nivel específico los quirópteros salvo en el caso del género *Myotis*, siendo por lo general esta época los meses de mayo a agosto.

Al igual que sucede con los factores de corrección, los resultados referentes a la quiropterofauna se presentan de manera conjunta con los parques eólicos El Campo, Dehesa de Mallén y La Estanca, debido a la cercanía de estos y la homogeneidad del terreno.

4.3. SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA

Con el objetivo de dar cumplimiento al punto 5 establecido en la DIA, previamente al inicio de la explotación del parque eólico “San Francisco de Borja” se implementaron medidas de innovación e investigación encaminadas a minimizar el riesgo de colisión de aves con las palas de los aerogeneradores.

Estas medidas consisten en el pintado de las palas de los aerogeneradores 2 y 3, con el objetivo de aumentar su visibilidad y reducir el riesgo de colisión por parte de la avifauna presente. Además, se ha colocado el sistema DT Bird en las posiciones SFB-02, SFB-03 y SFB-08.

5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424 denominado "PARQUE EÓLICO "SAN FRANCISCO DE BORJA", TT.MM. BORJA Y FRÉSCANO", se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- Ⓞ Seguimiento de la gestión de residuos.
- Ⓞ Seguimiento de las afecciones a la avifauna y quirópteros.
- Ⓞ Seguimiento de quirópteros.
- Ⓞ Seguimiento de la calidad sonora del aire.
- Ⓞ Seguimiento de la erosión, drenajes y restauración vegetal.
- Ⓞ Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación.
- Ⓞ Seguimiento de las medidas de innovación e investigación.
- Ⓞ Censos específicos de las rapaces censadas durante el EsIA.

Cada seguimiento realizado y sus resultados se detallan en los siguientes apartados.

5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Establece la Resolución que se evaluará la correcta gestión de los residuos generados en el parque, la integración paisajística, la restauración vegetal de las zonas restauradas tras las obras, o detección de posibles zonas en las que se produzcan procesos erosivos debidos a las obras. Así mismo, indica la DIA en su punto 13 que *"En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio y en la Orden APM/1007/%2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron"*.

Para evidenciar el cumplimiento de la normativa de residuos, el equipo de TESTA encargado de realizar las visitas de seguimiento ha evaluado los siguientes aspectos:

- Identificación de residuos no peligrosos.
- Identificación de residuos peligrosos.
- Almacenamiento de residuos peligrosos.
- Generación y segregación controlada de residuos (ausencia de derrames o vertidos incontrolados de residuos peligrosos).

El equipo de vigilancia ambiental ha podido constatar que la identificación, almacenamiento, cesión y control documental de los residuos en el periodo en estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en recipientes estancos e identificados con la etiqueta del residuo en un almacén en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones (almacén cubierto y aireado) y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. De la misma manera, los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

Durante el segundo cuatrimestre no se ha detectado ninguna incidencia en cuanto a residuos, de modo que a fecha del presente informe no hay ningún residuo abandonado o incidente relativo a residuos sin resolver.

Se adjuntan fotografías en el “ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO” donde se puede apreciar el estado del almacén y la correcta segregación de los residuos.

5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

La Resolución establece en el punto 16.c que se realizará un “Seguimiento de la mortalidad de aves; para ello, se seguirá el protocolo del Gobierno de Aragón”.

Se presentan a continuación los datos referidos a este seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros.

5.2.1 Seguimiento de mortandad

Durante el periodo de estudio se ha detectado **veintitrés episodios de mortandad** (19 aves y 4 quirópteros) en el parque eólico, indicándose los siguientes apartados:

- Fecha: fecha de hallazgo.
- Sexo: Indeterminado; macho; hembra.
- Edad: indeterminado; joven; subadulto; adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
01/02/23	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	I	0	624.833	4.638.579	50	SE	SFB-05
15/02/23	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>		I	0	624.887	4.638.596	67	E	SFB-05
15/02/23	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	I	2	623.827	4.638.197	58	SW	SFB-03
22/02/23	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>		I	0	623.429	4.639.362	37	E	SFB-02
08/03/23	Mito común	<i>Aegithalos caudatus</i>	IL	I	0	624.889	4.638.636	67	W	SFB-05
08/03/23	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	I	0	625.923	4.639.027	97	W	SFB-08
10/03/23	Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	VU	I	0	623.425	4.639.406	75	NE	SFB-02

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
22/03/23	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>		M	3	625.614	4.639.013	45	SE	SFB-07
26/04/23	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	H	2	623.862	4.638.333	31	NW	SFB-03
07/06/23	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	I	Indet.	625.249	4.638.723	21	SW	SFB-06
07/06/23	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IL	I	Adulto	625.242	4.638.742	9	NW	SFB-06
14/07/23	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	I	Adulto	624.198	4.638.376	23	NW	SFB-04
30/08/23	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	M	Indet.	624.827	4.638.592	24	SW	SFB-05
07/09/23	-	<i>Pipistrellus sp.</i>	Indet.	Indet	Indet	623856	4638238	6m a	SE	SFB-03
07/09/23	Nóctulo pequeño o murciélago de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IL	Macho	Indet	624277	4638369	5m	N	SFB-04
07/09/23	-	<i>Pipistrellus sp.</i>	Indet	Macho	Indet	624813	4638618	9m	NO	SFB-05
07/09/23	Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	VU	Indet	Subadulto	625568	4638961	12m	NO	SFB-07
07/09/23	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IL	Hembra	Joven	625967	4639076	35m	O	SFB-08
24/10/23	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	IL	Macho	Subadulto	625205	4638710	40m	O	SFB-06
26/10/23	Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	IL	Indet	Adulto	625576	4638966	5m	E	SFB-07
03/11/23	Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>		Indet	Adulto	625271	4638729	15m	E	SFB-06
03/11/23	-	<i>Pipistrellus sp.</i>	Indet	Indet	Indet	625543	4368985	40m	NO	SFB-07
30/11/23	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>		Indet	Indet	626014	4639111	17m	NE	SFB-08

Tabla 3. Lista de mortandad en DATUM ETRS89

* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): “En Peligro de Extinción” (PE) y “Vulnerable” (V). Se incluye la categoría “IL” para aquellos taxones que están incluidos en el listado pero que no presentan ninguna categoría de amenaza en el catálogo.

Dos de las veintitrés especies siniestradas presentan un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: **milano real** (*Milvus milvus*) “En Peligro de Extinción” y **águila perdicera** (*Aquila fasciata*) como “Vulnerable”. Estas dos especies aparecen también en Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, ambas en la categoría de “En Peligro”.

5.2.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de aves y quirópteros arrojan los siguientes valores de mortandad para el parque eólico “San Francisco de Borja”:

MORTANDAD	
Mortandad Primer cuatrimestre	9
Mortandad Segundo cuatrimestre	4
Mortandad Tercer cuatrimestre	10

Tabla 4. Número de colisiones en el parque eólico

La tasa de mortandad en el periodo de referencia en el parque es la siguiente (mortandad expresada según el número de aerogeneradores, 7 en el caso de “San Francisco de Borja”):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Primer cuatrimestre	1,29
Tasa de mortandad Segundo cuatrimestre	0,57
Tasa de mortandad Tercer cuatrimestre	1,42

Tabla 5. Tasa de mortandad por aerogenerador

5.2.3 Mortandad estimada

Los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el parque eólico “San Francisco de Borja” son los siguientes:

Factor de corrección de la búsqueda

Para determinar la eficacia de búsqueda, cada cuatrimestre se realiza un experimento con los técnicos que realizan vigilancia ambiental en el parque eólico. Se depositan distintos señuelos de color tierra a diferentes distancias de la torre del aerogenerador, detectándose un número variable según el técnico que realizó la prospección. El valor promedio obtenido por los técnicos participantes tras el experimento se calcula del cociente entre el número de señuelos que cada técnico ha conseguido localizar y el total de señuelos ubicados:

- Factor de Corrección de la Búsqueda medio primer cuatrimestre: $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,75$
- Factor de Corrección de la Búsqueda medio segundo cuatrimestre: $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,70$
- Factor de Corrección de la Búsqueda medio tercer cuatrimestre: $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,75$

Factor de corrección de la depredación

Entre los meses de septiembre a diciembre, se han colocado en diferentes puntos de las instalaciones dos equipos de fototrampeo APEMAN de 16 MP, dejando por cada equipo restos de cebo de forma secuencial hasta completar un total de diez muestras. Los cebos consistieron en aves accidentadas en infraestructuras viarias, de diferentes tamaños y familias taxonómicas para dotar de variabilidad al experimento. Los días que tardó cada muestra en desaparecer se presentan en la siguiente tabla:

Muestra nº	Día de desaparición
1	2

Muestra nº	Día de desaparición
2	1
3	0,5
4	0,5
5	1
6	1,5
7	0,5
8	1
9	0,5
10	1

Tabla 6. Número de días que tardó en desaparecer cada muestra del experimento

Como se puede observar en la tabla anterior en este cuatrimestre existe una clara tendencia a la rápida desaparición de las muestras, siendo en casi todos los casos menor a la periodicidad semanal de las visitas. Por ello, el tiempo de permanencia calculado se considera reducido. Se obtiene el siguiente valor promedio:

Tiempo de permanencia de cadáveres primer cuatrimestre (t_m) = 2,1 días

Tiempo de permanencia de cadáveres segundo cuatrimestre (t_m) = 0,95 días

Tiempo de permanencia de cadáveres tercer cuatrimestre (t_m) = 0,95 días

Para el cálculo de la **mortandad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizan los siguientes valores:

	N	I	C	k	t_m	p
Primer cuatrimestre	7	11	9	7	2,1	0,75
Segundo cuatrimestre	7	11	4	7	0,95	0,70
Tercer cuatrimestre	7	8	10	7	0,95	0,75

La fórmula es la siguiente:

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p}$$

Ecuación 3

Donde:

M = Mortandad estimada.

N = Número total de aerogeneradores.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de aerogeneradores revisados.

t_m = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado que daría es el siguiente:

$$M = \frac{7 \cdot 11 \cdot 9}{7 \cdot 2,1 \cdot 0,75} = \mathbf{68,86 \text{ individuos/cuatrimestre (primer cuatrimestre)}}$$

$$M = \frac{7 \cdot 11 \cdot 4}{7 \cdot 0,95 \cdot 0,70} = \mathbf{66,17 \text{ individuos/cuatrimestre (segundo cuatrimestre)}}$$

$$M = \frac{7 \cdot 8 \cdot 10}{7 \cdot 0,95 \cdot 0,75} = \mathbf{112,28 \text{ individuos/cuatrimestre (tercer cuatrimestre)}}$$

La tasa de mortandad estimada expresada según el número de aerogeneradores sería de **16,04** individuos por aerogenerador en el tercer cuatrimestre, mientras que para el segundo fue de **9,45** y para el primer cuatrimestre **8,98** siniestros por aerogenerador. La tasa de mortandad anual es, por tanto, 247,31 individuos al año (35,33 por cada uno de los 7 aerogeneradores).

5.2.4 Mortandad por aerogenerador

Al evaluar la distribución espacial de los siniestros con respecto a los distintos aerogeneradores que conforman el parque eólico San Francisco de Borja, se puede observar que en todos ellos se ha registrado alguna colisión durante el año 2023. Destaca el aerogenerador nº 5 con 5 siniestros, los aerogeneradores nº 6 y nº 7 con 4 siniestros, tres siniestros registran los aerogeneradores nº 3 y nº 8 y dos siniestros los aerogeneradores nº 2 y nº 4.

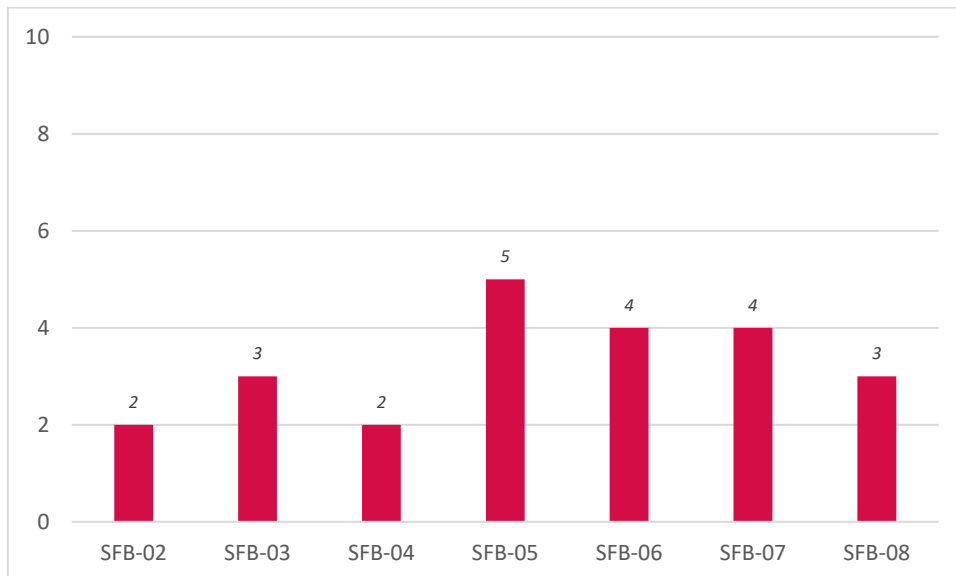


Ilustración 2. Distribución espacial de la siniestralidad.

5.2.5 Censo de aves

Se han avistado un total de **cincuenta y ocho especies** (ver Anexo I), de las cuales destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas el **milano real** (*Milvus milvus*) como “En Peligro de Extinción” y el **águila perdicera** (*Hieraetus pennatus*), **aguilucho cenizo** (*Circus pygargus*) como “Vulnerables”.

En el caso del Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, se incluye como “En Peligro” el **águila perdicera** y el **milano real**, mientras que aparecen como “Vulnerable” el **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) y la **chova piquirroja** (*Pyrhocorax pyrrhocorax*).

- Milano real: Se ha avistado la especie en siete ocasiones tratándose siempre de un individuo solitario. En la visita del 19 de enero se registran dos contactos en vuelos de campeo y a más de 100 metros del aerogenerador SFB-03, el 8 de marzo se observa un individuo a más de 100 m. de SFB-08, durante la visita del 22 de marzo se registra un ejemplar a más de 100 metros de SFB-03, el 14 de julio 1 ejemplar a más de 100 m de SFB-04 y el 14 de diciembre un ejemplar en vuelo de campeo, entre 50-100 metros de SFB-03. Fuera de metodología se ha observado la especie en trece ocasiones, con un total de 14 ejemplares en los meses de enero, febrero, marzo, abril y junio.
- Águila perdicera: Se ha observado en dos ocasiones, ambas fuera de metodología, en las visitas del 29 de marzo y 17 de abril, un ejemplar en cada ocasión, entorno a SFB-02 y SFB-07.
- Aguilucho cenizo: Se observa un individuo durante la visita del 29 de marzo, en vuelo de campeo a más de 100 metros de SFB-03.
- Cernícalo primilla: Fuera de metodología se registra en tres ocasiones con un total de 15 individuos, 6 ejemplares en la visita del 7 de septiembre, 7 individuos el 21 de septiembre y 2 ejemplares el 26 de octubre.
- Chova piquirroja: Se ha avistado la especie en dos ocasiones, en la visita del 15 de febrero con un total de 19 registros, a más de 100 metros del aerogenerador nº 3 y dos ejemplares volando entre 50-100 m de SFB-03. Fuera de metodología se ha observado de tres ocasiones, 11 ejemplares, en febrero, marzo y agosto.

En el Anexo I se detalla el grado de protección de las aves según el Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA)**. En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. Dicho catálogo se creó en aplicación de la Ley 4/1989 Conservación de los Espacios

Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), por la que las especies se podrían incluir en dos categorías de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- En Peligro de Extinción (PE): Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (V): Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría “IL” para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

Se añade también una columna (“CAT.REG.”) referida al **Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón**, el cual incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Se incluye nuevamente la categoría “IL”, para aquellas especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).

A continuación, se muestra el número de individuos por especie avistados durante el periodo, destacando el estornino pinto con 5100 registros (69% de los registros totales), seguida del estornino negro con 594 registros (8%) y de la cogujada común con 246 (3%).

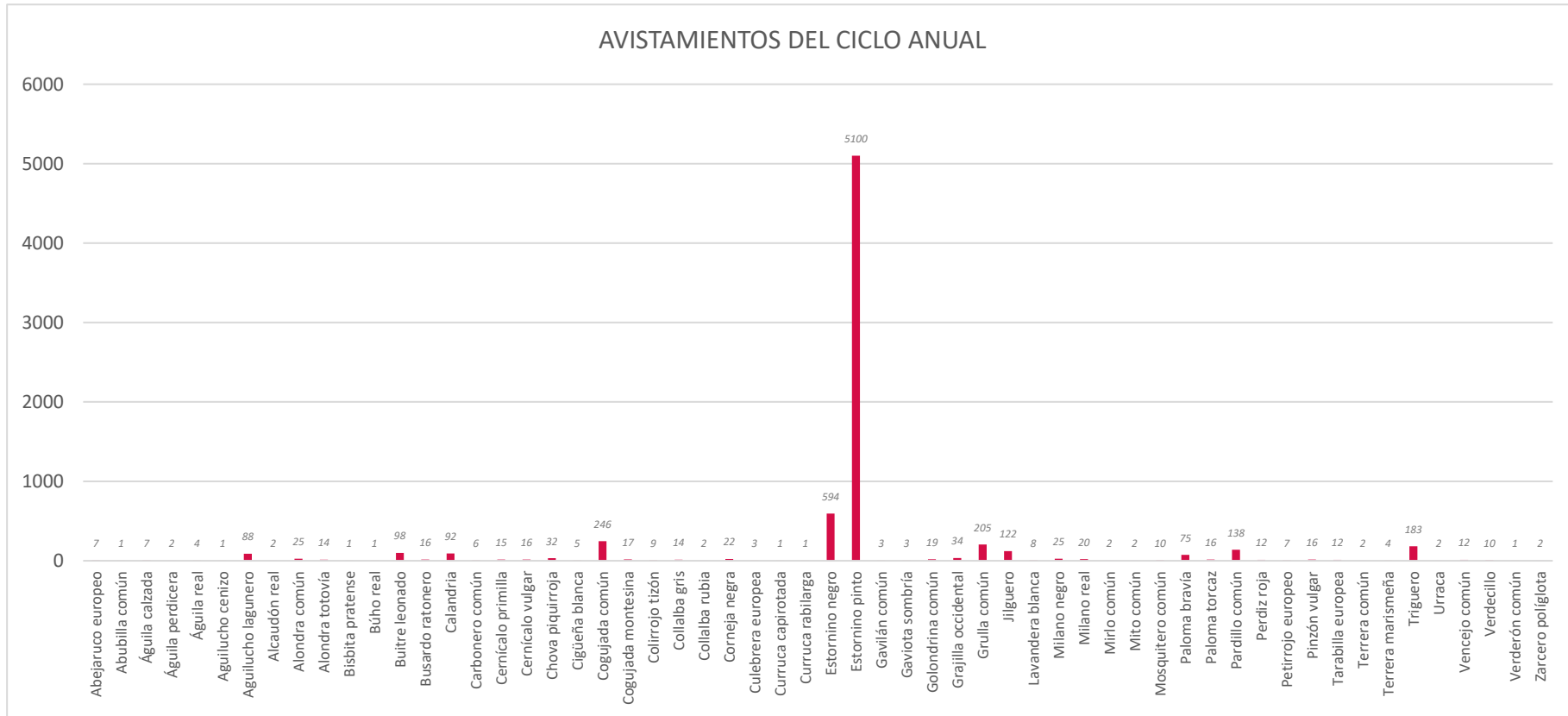


Ilustración 2. Nº de individuos por especie avistados

Control de vuelos

Siguiendo las recomendaciones del *Protocolo de seguimiento de parques eólicos del Gobierno de Aragón*, se ha tenido en cuenta la tipología de vuelo, incluyendo la distancia y la altura de vuelo respecto a los aerogeneradores. Se han empleado los datos obtenidos del estudio del uso del espacio aéreo, es decir, los puntos de observación.

A continuación, se detallan los registros de aves que efectuaron vuelos a una distancia menor a 100 metros de los aerogeneradores:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 0-10 m	Nº INDIVIDUOS 10-50 m	Nº INDIVIDUOS <100 m
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	–	–	1
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	1	4
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	4	3
Busardo ratonero	<i>Gyps fulvus</i>	1	2	1
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	–	1	–
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	–	–	2
Culebrera europea	<i>Circus aeruginosus</i>	–	–	2
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	–	2

Tabla 7. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador <100 metros

Por tanto, cuatro especies con 4 ejemplares han sido detectadas a una distancia inferior de 10 metros, otras cuatro especies a menos de 50 metros (8 ejemplares en total) y siete especies a menos de 100 metros (15 ejemplares).

Respecto a las alturas, se incluyen los registros que se efectuaron en la zona de mayor riesgo, a la altura de la rotación de las palas (altura “b”):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	4
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3
Busardo ratonero	<i>Gyps fulvus</i>	3
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1

Tabla 8. Número de ejemplares avistados por especie a la altura de las palas del aerogenerador

Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectaron a esta altura un total de 11 vuelos de cuatro especies.

En condiciones de riesgo (distancia inferior a 50 metros y con altura “b” al mismo tiempo), se ha registrado un ejemplar de aguilucho lagunero en la visita del 7 de junio en el entorno del aerogenerador 3 en vuelo de alimentación, tres individuos de buitre leonado el día 23 de junio también en el entorno del aerogenerador 3 en vuelos de campeo, correspondiéndose con dos de las especies siniestradas durante el cuatrimestre en el parque eólico y tres ejemplares de busardo ratonero observados en las visitas del 8 de marzo en el entorno de SFB-08, y del 28 de septiembre en el entorno de SFB-03.

5.3 SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

El análisis pasivo ha registrado 23077 archivos con emisiones ultrasónicas que han permitido identificar las especies de quirópteros que se detallan en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	CNEA	CAT. REG	Nº archivos	% archivos
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	9668	41,89%
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	6882	29,82%
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	4019	17,84%
Murciélago montaño	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	1732	7,51%
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	362	1,57%
Murciélago ratonero sp.	<i>Myotis sp.</i>	-	-	184	0,80%
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	68	0,29%
Murciélago orejudo sp.	<i>Plecotus sp.</i>	IL	-	20	0,09%
Nóctulo pequeño	<i>Nyctalus leisleri</i>	IL	-	11	0,09%
Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	VU	VU	4	0,05%
Nóctulo grande	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	VU	EP	3	0,02%

Tabla 9. Listado de especies de quirópteros detectadas

Se han identificado un total de 11 especies de quirópteros en el entorno del parque eólico. Los porcentajes dan idea de la actividad relativa de los quirópteros detectados por la grabadora automática, no siendo verdaderos índices de abundancia. Se observan valores similares en varias especies, siendo el género *Pipistrellus* el más activo, destacando sobre todas ellas *Pipistrellus kuhlii* seguido de *Pipistrellus pipistrellus* y *Pipistrellus pygmaeus*.

En cuanto a especies con interés conservacionista, destacar la posible presencia de *Rhinolophus euryale* y el *Nyctalus lasiopterus*, catalogadas como “Vulnerables” en el CNEA y el Catálogo Regional de Aragón como “Vulnerable” y “En Peligro de Extinción” respectivamente, pero poco probables ya que cuentan con porcentajes de registros muy pequeño, 0,05% y 0,02%.

En el caso de los *Myotis* sp. se considera que la determinación específica dentro del género *Myotis* no es lo suficientemente fiable mediante ultrasonidos como para ser certeros con la especie, por lo que se ha optado por indicar simplemente el género. Sin embargo, sí que es probable que se trate de un *Myotis* de pequeño tamaño, es decir, en principio se podría excluir a *Myotis myotis* y *Myotis blithii*. Cabe destacar que el género *Myotis* engloba un buen número de especies con distintas categorías de protección, no siendo posible con los datos disponibles precisar por tanto el grado de protección del ejemplar detectado.

5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto 15 que “Durante toda la fase de explotación del parque eólico, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.”

Se solicita por otra parte en el punto 16.f una “Verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.”

Para cumplir este punto, se ha realizado una verificación de los niveles de ruido operacionales, adjuntándose los resultados en el “ANEXO V: Informe de Contaminación acústica”.

Como se puede observar en dicho informe, el parque cumple con los niveles de ruido establecidos según la legislación vigente en todos los puntos analizados. A continuación, se presentan las principales conclusiones extraídas de dicho informe:

Lugar medición	Ld	Le	Ln	Ley 7/2010 Ruido Aragón
La Estanca (junto edificio)	42,9	42,4	44,4	CUMPLE
Base aerogenerador	58,5	59,1	61,9	CUMPLE

Condiciones de medición:

- LAT 1 min
- 6 mediciones por toma
- Media ponderada de mediciones válidas (+- 3 dB sobre valor medio)
- Calibración 94 dB

Los niveles de ruido generados por el parque eólico en las viviendas más cercanas son inferiores a los valores máximos descritos en la normativa de aplicación en los períodos día-tarde (55 dBA) y noche (45 dBA). **CUMPLE los valores de inmisión.**

5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN, DRENAJES Y RESTAURACIÓN VEGETAL

En el punto 10 de la DIA se establece que *“Los procesos erosivos que se puedan generar a consecuencia de la construcción del parque eólico, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación”*. Además, se establece en el punto 16 la obligatoriedad de hacer un *“Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno”*, así como *“de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras”*.

Durante el periodo de estudio se ha comprobado el estado de todas las estructuras de drenaje del parque eólico, y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o **fenómenos erosivos** asociados a infraestructuras del parque eólico. También se ha llevado a cabo la valoración de las condiciones fisiográficas y cromáticas de los terrenos de afección.

A lo largo del periodo evaluado en el presente informe, los sistemas de drenaje se han encontrado en líneas generales limpios, recogiendo el agua de lluvia y evacuándola fuera del parque eólico, no detectándose problemas de encharcamiento graves, salvo algunas pequeñas acumulaciones de agua en las plataformas, aunque de escasa entidad. No se han localizado tampoco **procesos erosivos** como consecuencia de modificaciones en la evacuación natural del agua de lluvia, ni otras **incidencias** en las instalaciones del parque eólico, por lo que no quedan incidencias pendientes de resolver a fecha del presente informe.

Respecto a los trabajos de **restauración vegetal**, los procesos siguen su curso y no se estima necesario realizar más labores de restauración.

5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN

En el punto 9 la DIA establece que *“Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del parque eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.”*

Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.

5.7 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN

Como se ha mencionado en el punto 4.3, como medidas complementarias de innovación se ha llevado a cabo el pintado del quinto final de las palas de color rojo de los aerogeneradores 2 y 3 para favorecer su visibilidad y disminuir las colisiones.

Además, se ha colocado el sistema DT Bird en las posiciones SFB-02, SFB-03 y SFB-08.

Se ha analizado el uso del espacio aéreo y la reacción de las especies registradas frente a estos aerogeneradores.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Fecha	Aerog. más próximo	Colisión	Especie avistada	Reacción
01/02/2023	SFB-02	No	Aguilucho lagunero	No
22/02/2023	SFB-03	No	Aguilucho lagunero	No
22/02/2023	SFB-03	No	Aguilucho lagunero	No
08/03/2023	SFB-08	No	Aguilucho lagunero	No
08/03/2023	SFB-08	No	Busardo ratonero	No
29/03/2023	SFB-03	No	Aguilucho cenizo	No
29/03/2023	SFB-03	No	Aguilucho lagunero	No
07/06/2023	SFB-03	No	Aguilucho lagunero	No
23/06/2023	SFB-03	No	Aguilucho lagunero	No
23/06/2023	SFB-03	No	Buitre leonado	No
23/06/2023	SFB-03	No	Buitre leonado	No
23/06/2023	SFB-02	No	Milano negro	No
14/07/2023	SFB-03	No	Aguilucho lagunero	No
28/09/2023	SFB-03	No	Busardo ratonero	No
14/12/2023	SFB-03	No	Milano real	No
26/12/2023	SFB-03	No	Aguilucho lagunero	No

Tabla 10. Uso del espacio aéreo en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida

Como puede apreciarse, durante el período de estudio se han observado **6 especies**, siendo las especies identificadas el aguilucho cenizo, aguilucho lagunero, buitre leonado, busardo ratonero, milano real y milano negro, haciendo un uso del espacio aéreo próximo a los aerogeneradores con medidas implantadas. En ninguno de los casos se ha observado un efecto disuasorio que implique una variación en la **dirección de vuelo** o el comportamiento de las aves.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
22/02/23	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>		I	0	623.429	4.639.362	37	E	SFB-02
10/03/23	Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	VU	I	0	623.425	4.639.406	75	NE	SFB-02
15/02/23	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	I	2	623.827	4.638.197	58	SW	SFB-03
26/04/23	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	H	2	623.862	4.638.333	31	NW	SFB-03
07/09/23	-	<i>Pipistrellus sp.</i>	Indet.	Indet	Indet	623856	4638238	6m a	SE	SFB-03
08/03/23	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	I	0	625.923	4.639.027	97	W	SFB-08
07/09/23	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IL	Hembra	Joven	625967	4639076	35m	O	SFB-08
30/11/23	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	Indet	Indet	Indet	626014	4639111	17m	NE	SFB-08

Tabla 11. Mortandad en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida

Respecto a la siniestralidad encontrada en estos aerogeneradores, de los 23 siniestros detectados durante el año, ocho se corresponden con aerogeneradores con medidas implantadas, correspondiendo al 34,78 % del total de los siniestros registrados en 2023. Los aerogeneradores SFB-03 y SFB-08 presentan tres siniestros y SFB-02 dos siniestros.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los siniestros y el tamaño muestral del uso del espacio aéreo en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida, con los datos actuales no se puede concluir la eficacia de la medida de manera definitiva.

5.8. CENSOS ESPECÍFICOS DE LAS RAPACES CENSADAS DURANTE EL EsIA

La DIA establece en su punto 16.d que “se deberán realizar censos anuales específicos de las rapaces censadas durante la realización de los trabajos del EIA, específicamente aguilucho lagunero, cernícalo primilla, alimoche común y milano real, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico”.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA	Nº individuos	Sexo	Edad	Aero más próximo	Distancia (m)	Altura de vuelo	Tipo de vuelo
04/01/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	M	Adulto	SFB-06	> 100	b	Campeo
19/01/2023	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	1	I	Indet.	SFB-03	> 100	c	Campeo
19/01/2023	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	1	I	Indet.	SFB-03	> 100	d	Campeo
01/02/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	M	Adulto	SFB-05	> 100	b	Campeo
01/02/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	I	Indet.	SFB-02	> 100	c	Campeo
22/02/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	2	I	Indet.	SFB-03	> 100	b	Display
23/06/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	M	Indet.	SFB-03	50 - 100	b	Campeo
09/10/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	M	Adulto	SFB-03	50 - 100	c	Alimentación
08/03/2023	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	1	I	Indet.	SFB-08	> 100	a	Campeo
08/03/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	H	Adulto	SFB-08	> 100	b	Campeo
26/12/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	I	Indet.	SFB-03	50 - 100	b	Alimentación
07/06/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	H	Adulto	SFB-03	0 - 10	b	Alimentación
22/03/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	2	M	Indet.	SFB-03	> 100	d	Campeo
29/03/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	7	I	Indet.	SFB-03	> 100	b	Campeo
17/04/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	I	Indet.	SFB-03	> 100	a	Campeo
22/02/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	I	Indet.	SFB-03	50 - 100	b	Campeo
14/07/2023	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	1	I	Indet.	SFB-04	> 100	b	Campeo
14/07/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	I	Indet.	SFB-03	> 100	b	Campeo
24/08/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	M	Joven	SFB-03	> 100	c	Campeo
21/09/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	I	Indet.	SFB-03	> 100	c	Campeo
30/11/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	1	I	Indet.	SFB-04	10 - 50	a	Campeo

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA	Nº individuos	Sexo	Edad	Aero más próximo	Distancia (m)	Altura de vuelo	Tipo de vuelo
22/03/2023	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	1	I	Adulto	SFB-03	0 - 10	d	Campeo
16/11/2023	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	2	I	Indet.	SFB-03	> 100	a	Campeo
14/12/2023	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	1	I	Indet.	SFB-03	50 - 100	b	Campeo

Tabla 12. Censo específico

Durante el ciclo anual se han registrado 17 anotaciones de aguilucho lagunero con un total de 27 ejemplares, en los meses de enero, febrero, marzo, abril y de junio a noviembre. Respecto al milano real se ha registrado en 6 ocasiones, en los meses de enero, marzo, julio y diciembre, con 6 ejemplares en total en vuelos de campo. Durante el periodo estudiado no se ha observado ningún individuo de cernícalo primilla, pero se ha registrado un siniestro en el mes de septiembre. No hay ningún registro del alimoche común.

6. INCIDENTES

Durante el período estudiado de seguimiento ambiental no se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “San Francisco de Borja”, más allá de los comentados en cuanto a siniestralidad.

7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

- La evaluación final del Programa de Vigilancia Ambiental para el para el período de referencia en el parque eólico “San Francisco de Borja” es que **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera, se ajusta a lo dispuesto en los documentos que lo controlan, como es la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- El número de siniestros para cada uno de los cuatrimestres han sido los siguientes:
 - Enero 2023 – abril 2023: *9 individuos*
1,29 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Mayo 2023 – agosto 2023: *4 individuos*
0,57 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Septiembre 2023 – diciembre 2023: *10 individuos*
1,42 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - **Año 2023:** ***23 individuos al año***
3,28 siniestros por aerogenerador y año
- La **mortandad estimada** del parque eólico “San Francisco de Borja” para cada uno de los cuatrimestres queda de la siguiente forma:
 - Enero 2023 – abril 2023: *68,86 individuos al cuatrimestre*
8,98 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Mayo 2023 – agosto 2023: *66,17 individuos al cuatrimestre*
9,45 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Septiembre 2023 – diciembre 2023: *112,28 individuos al cuatrimestre*
16,04 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - **Año 2023:** ***247,31 individuos al año***
35,33 siniestros por aerogenerador y año
- Según diferentes estudios, la tasa de mortalidad por aerogenerador y año varía entre 0,63 y 10 aves en Estados Unidos (NWCC, 2004). En España, varía entre 1,2 en Oíz (Vizkaya; Unamuno et al., 2005) y 64,26 en el PE El Perdón (Navarra; Lekuona, 2001) (Atienza et al., 2008). En este contexto, **el valor detectado en “San Francisco de Borja” resulta moderado**.
- De las cincuenta y ocho especies de avifauna detectadas, destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas el **milano real** como “En Peligro de Extinción” y el **águila perdicera, aguilucho cenizo** como “Vulnerables” En el caso del Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, se incluye como “En Peligro” el **milano real** y el **águila perdicera**, y como “Vulnerables” el **cernícalo primilla** y la **chova piquirroja**.
- Destacan los números de estornino pinto con 5100 registros (69% de los registros totales), seguida del estornino negro con 594 registros (8%) y de la cogujada común con 246 (3%).

- En condiciones de **vuelo** con riesgo (distancia inferior a 50 metros y con altura “b” al mismo tiempo) se ha registrado un ejemplar de aguilucho en el entorno del aerogenerador 3 en vuelo de alimentación, tres individuos de buitre leonado también en el entorno del aerogenerador 3, correspondiéndose ambas especies con las siniestradas durante el ciclo anual en el parque eólico y tres ejemplares de busardo ratonero observados en las visitas del 8 de marzo en el entorno de SFB-08, y del 28 de septiembre en el entorno de SFB-03.
- Se han identificado un total de 11 especies de **quirópteros** en el entorno del parque, siendo el género *Pipistrellus* el más activo, destacando *Pipistrellus kuhlii* con el mayor número de archivos registrados por la grabadora pasiva seguido de *Pipistrellus pipistrellus* y *Pipistrellus pygmaeus*. En cuanto a especies con interés conservacionista, cabe destacar la posible presencia de *Rhinolophus euryale* y el *Nyctalus lasiopterus*, catalogadas como “Vulnerables” en el CNEA y en el Catálogo Regional de Aragón como “Vulnerable” y “En Peligro de Extinción” respectivamente, con porcentajes del número de archivos en los que se le ha detectado muy inferiores al 0,5%
- Durante el ciclo anual se han registrado 17 anotaciones de aguilucho lagunero con un total de 27 ejemplares, en los meses de enero, febrero, marzo, abril y de junio a noviembre. El milano real se ha registrado en 6 ocasiones, en enero, marzo, julio y diciembre, con seis ejemplares en total en vuelos de campo. Durante el periodo estudiado no se ha observado ningún individuo de cernícalo primilla, pero se ha registrado un siniestro en el mes de septiembre. No hay ningún registro del alimoche común.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, durante el periodo de estudio no se ha detectado ninguna incidencia, de modo que a fecha del presente informe no hay ningún residuo abandonado o incidente relativo a residuos sin resolver.
- En lo que se refiere al **estado del parque**, a lo largo del periodo estudiado tampoco se ha detectado ninguna incidencia.
- Se continúa utilizando el **arcón congelador** para los siniestros encontrados en el parque, de manera conjunta para los parques eólicos El Campo, San Francisco de Borja, Dehesa de Mallén y La Estanca.
- Los procesos de **restauración vegetal** siguen su curso y no se estima necesario realizar más labores de restauración.
- Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.
- Los resultados obtenidos en la medición de los **niveles sonoros** realizada en el parque eólico cumplen con los límites establecidos en la normativa vigente.

8. BIBLIOGRAFÍA

Allué, J.L., 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. 1999. *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.

Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J. Valls. 2008. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.

Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008. Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.

CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007. *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.

CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007. *Environmental Impacts of Wind Energy Proyects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.

Erickson, W.P.; Gritski, B. & Kronner, K. 2003. *Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report*, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

Escandell, V. 2005. **Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004.** Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.

Gauthreaux, S.A. (1996) Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, CA, 1995, pp. 80-110. NWCC c/o RESOLVE Inc., Washington, DC & LGL Ltd., King City, Ontario. Committee.

Johnson, G.; Erickson, W.; White, J. & McKinney, R. 2003. *Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase*. Wind Porject, Sherman County, Oregon. WEST, Inc. Cheyenne.

Langston, R.H.W. & Pullan J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. RSPB-Birdlife International. *Nature and environment*, Nº 139.

Lekuona, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anual. Informe para la Dirección General de Medio Ambiente-Gobierno de Navarra.

Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.

NWCC. 2004. *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org

Orloff, S. & A. Flannery. 1992. *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.

Palomo, J. & Gisbert, J., 2008. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

Rivas-Martínez, S., 1987. Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Schwartz, S.S. (Ed.). 2004. *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2004. *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. Final report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.

Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.

Unamuno, J.M. et al. 2005. Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia), Noviembre 2003- Diciembre 2004. Informe del programa de vigilancia ambiental.

Winkelman, J.E. 1989. Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep.89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXOS

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
1	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	7		IL
2	Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	1		IL
3	Águila calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	7		IL
4	Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	2	EP	VU
5	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	4		IL
6	Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	1		VU
7	Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	88		IL
8	Alcaudón real	<i>Lanius senator</i>	2		IL
9	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	25	IL	–
10	Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	14		IL
11	Bisbita pratense	<i>Anthus pratensis</i>	1		IL
12	Búho real	<i>Bubo bubo</i>	1		IL
13	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	98		IL
14	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	16		IL
15	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	92		IL
16	Carbonero común	<i>Parus major</i>	6		IL
17	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	15	VU	IL
18	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	16		IL
19	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	32	VU	IL
20	Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	5	IL	IL
21	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	246		IL
22	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	17		IL
23	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	9		IL
24	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	14		IL
25	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	2		IL
26	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	22		–
27	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	3		IL

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
28	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	1		IL
29	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	1		IL
30	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	594		–
31	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	5100		–
32	Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	3		IL
33	Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	3		–
34	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	19		IL
35	Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	34		–
36	Grulla común	<i>Grus grus</i>	205	IL	IL
37	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	122	IL	–
38	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	8		IL
39	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	25		IL
40	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	20	EP	PE
41	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	2		–
42	Mito común	<i>Aegithalos caudatus</i>	2		IL
43	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	10		IL
44	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	75		–
45	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	16		–
46	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	138	IL	–
47	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	12		–
48	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	7		IL
49	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	16		IL
50	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	12		IL
51	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	2		IL
52	Terrera marismeña	<i>Calandrella rufescens</i>	4		IL
53	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	183	IL	–
54	Urraca	<i>Pica pica</i>	2		–

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
55	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	12		IL
56	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	10	IL	–
57	Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	1	IL	–
58	Zarcero políglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	2		IL

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



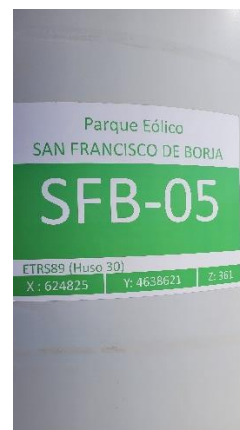
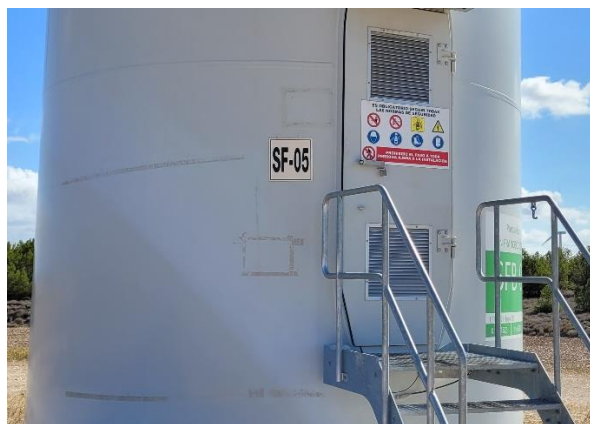
Fotografías 1 a 3: Visibilidad del parque



Fotografías 4 a 7: Viales y caminos



Fotografías 8 a 10: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite. Pintado de palas.



Fotografías 11 a 14: Señalización de las torres de los aerogeneradores



Fotografía 15: Señalización aerogeneradores



Fotografía 16: Señalización línea subterránea



Fotografías 17 y 18: Cartel informativa



Fotografías 19 y 20: Cultivos



Fotografías 21 a 24: Almacenamiento de residuos



Fotografía 25: Almacenamiento de residuos peligrosos



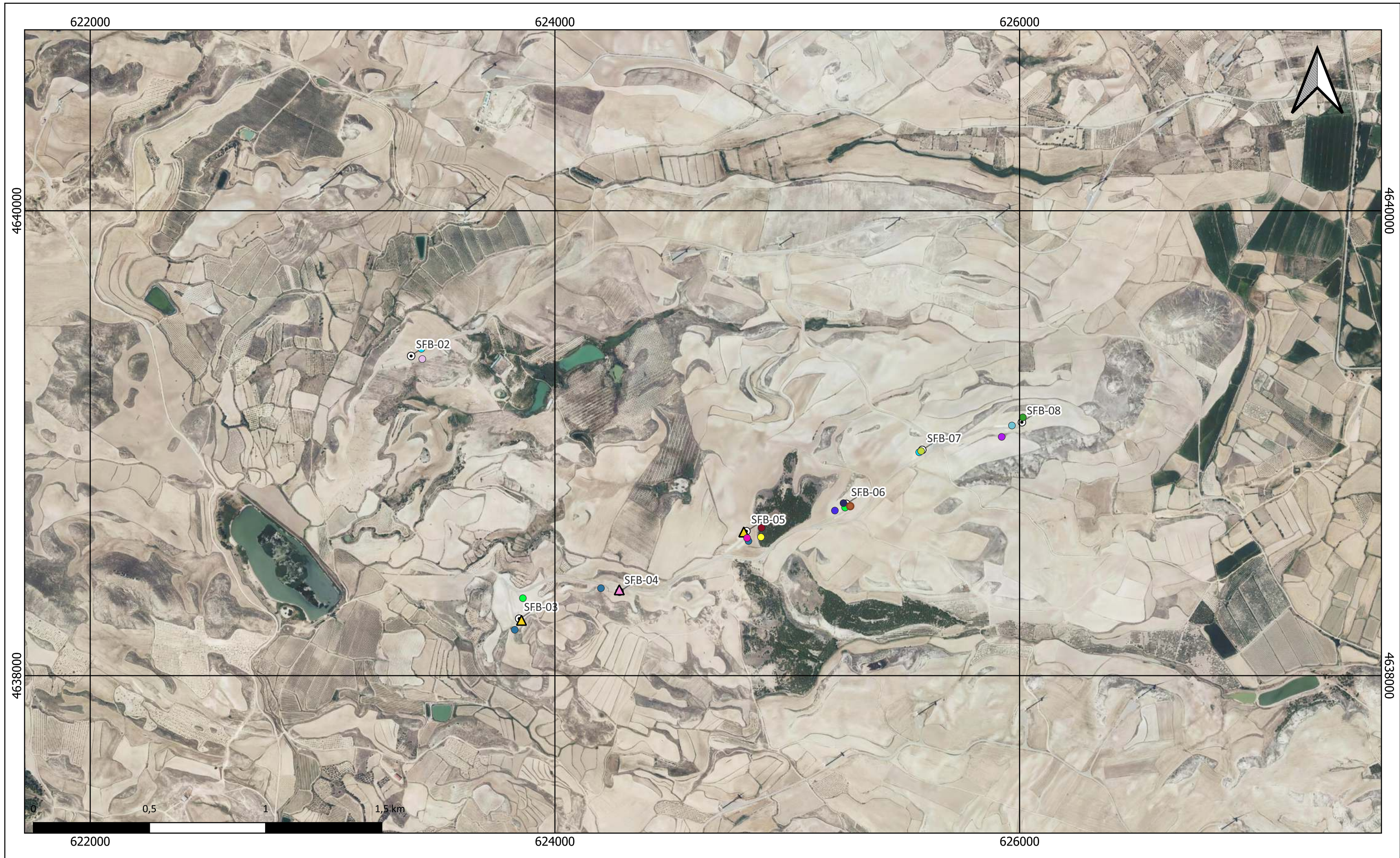
Fotografías 26 a 29: Drenajes



Fotografías 30 y 31. Taludes

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO III: PLANOS



Promotor:		PROYECTO:	Plan de Vigilancia Ambiental PE San Francisco de Borja		LEYENDA	<ul style="list-style-type: none"> ● Estornino pinto ● Gorrión chillón ● Milano negro ● Milano real ● Mito común ● Paloma bravía ● Pardillo común ● Perdiz roja ● Zorzal común ● Águila perdicera ● Águila real ▲ Nyctalus leisleri ▲ Pipistrellus sp.(3) 	ESCALA:	FECHA:
Equipo redactor:		MAPA:	Plano de Siniestralidad Ciclo anual 2023	Nº: 01			1: 15.000	Enero 2024
						SISTEMA DE REFERENCIA		
						DATUM: ETRS89; UTM: 30N		

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Parque Eólico San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 01/02/2023 HORA REGISTRO: 9.45 h.
TECNICO DEL HALLAZGO: Luis Ballesteros	
DEPOSITADO: Se deposita en el arcón congelador de la subestación	CÓDIGO: SFB-01

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: Fresco	SEXO: Indeterminado
DIAGNOSTICO: Probable colisión con el aerogenerador	CNEA: <i>IL</i>
OBSERVACIONES: Se encuentra el ejemplar seccionado	CAT.REGIONAL: <i>Li</i>

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA:

Identificación: A-5
Distancia (m): 50 m
Orientación: Sureste

HABITAT DEL ENTORNO: Campo de cultivo

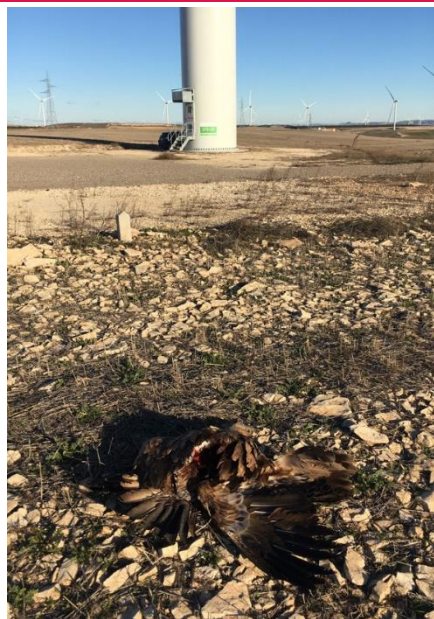
COORDENADAS (ETRS89)
UTM_x: 624.833
UTM_y: 4.638.579

OBSERVACIONES: Se deposita el ejemplar en el arcón congelador de la subestación tras avisar al APN correspondiente.

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFIA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Parque Eólico San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 15/02/2023 HORA REGISTRO: 12.50 h.
TECNICO DEL HALLAZGO: Ángel Rubio	
DEPOSITADO: Se deposita en el arcón congelador de la subestación	CÓDIGO: SFB-02

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Paloma bravía (<i>Columba livia</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: Restos del ejemplar	SEXO: Indeterminado
DIAGNOSTICO: Probable colisión con el aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Se encuentra del plumaje depredados	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION**REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA:**

Identificación: SFB-5
Distancia (m): 67 m
Orientación: Este

HABITAT DEL ENTORNO: Pinar

COORDENADAS (ETRS89)
UTM_x: 624.887
UTM_y: 4.638.596

OBSERVACIONES: Se deposita el ejemplar en el arcón congelador de la subestación tras avisar al APN correspondiente. No se pueden recoger todas las plumas.

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFIA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Parque Eólico San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 15/02/2023 HORA REGISTRO: 13.30 h.
TECNICO DEL HALLAZGO: Luis Ballesteros	
DEPOSITADO: Se deposita en el arcón congelador de la subestación	CÓDIGO: SFB-03

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	EDAD: Subadulto
ESTADO DE CONSERVACION: Fresco	SEXO: Indeterminado
DIAGNOSTICO: Probable colisión con el aerogenerador	CNEA: <i>IL</i>
OBSERVACIONES: Se encuentra el ejemplar entero	CAT.REGIONAL: <i>Li</i>

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA:

Identificación: SFB-3
Distancia (m): 58 m
Orientación: Suroeste

HABITAT DEL ENTORNO: Páramo mediterráneo

COORDENADAS (ETRS89)
UTM_x: 623.827
UTM_y: 4.638.197

OBSERVACIONES: Se deposita el ejemplar en el arcón congelador de la subestación tras avisar al APN correspondiente.

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFIA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 22/02/23

HORA REGISTRO: 13:23

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO: SFB-04

TECNICO DEL HALLAZGO: Luis Ballesteros Sanz

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIEESPECIE: Perdiz roja (*Alectoris rufa*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (RESTOS)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: -

OBSERVACIONES: Se encuentran plumas del ejemplar

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SFB-02

Distancia (m): 37 m

Orientación: Este

HABITAT DEL ENTORNO:

Campo de almendros

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 623429 4639362

OBSERVACIONES: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 8/3/23 HORA REGISTRO: 12:21
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SFB-05
TECNICO DEL HALLAZGO: Luis Ballesteros Sanz	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Mito común (<i>Aegithalos caudatus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Ejemplar fresco y entero	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-05 Distancia (m): 67 m Orientación: Oeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Pinar mediterráneo	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 624889 4630636
OBSERVACIONES: Se lleva a arcón congelador de la SET El Campo tras avisar al APN correspondiente	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 8/3/23

HORA REGISTRO: 13:05

DEPOSITO: Se llama a los APNs para que lo pasen a recoger al tratarse de una especie en peligro de extinción.

CODIGO: SFB-06

TECNICO DEL HALLAZGO: Luis Ballesteros Sanz

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIEESPECIE: Milano real (*Milvus milvus*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: PE

OBSERVACIONES: Ejemplar no fresco y entero

CAT.REGIONAL: PE

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SFB-08

Distancia (m): 97 m

Orientación: Oeste

HABITAT DEL ENTORNO: Páramo mediterráneo entre campos de cultivo.

COORDENADAS UTM
ETRS89-Huso 30 625923 4639027

OBSERVACIONES: Tras hablar con los APNs de la zona, se deja el ejemplar en el terreno encontrado. Les paso los datos y la ubicación para que procedan a su recogida siguiendo el protocolo del Gobierno de Aragón.

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Parque Eólico San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 10/03/2023 HORA REGISTRO: 19.30 h.
TECNICO DEL HALLAZGO: -	
DEPOSITADO: Lo recoge el APN Juan Manuel Jiménez Pérez	CÓDIGO: SFB-07

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Águila perdicera (<i>Aquila fasciata</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: Ejemplar seccionado	SEXO: Indeterminado
DIAGNOSTICO: Probable colisión con el aerogenerador	CNEA: V
OBSERVACIONES: Se encuentra al ejemplar seccionado en tres partes: patas, un ala y el resto del cuerpo	CAT.REGIONAL: PE

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA: Identificación: SFB-2 Distancia (m): 75 m Orientación: NE	
HABITAT DEL ENTORNO: Campos de cultivos	COORDENADAS (ETRS89) UTMx: 623.451 UTMy: 4.639.406
OBSERVACIONES: Lo recoge el viernes 10/03 el APN Juan Manuel Jiménez Pérez. Encuentra el cuerpo principal en camino de Fréscano a 75m. del aerogenerador. El resto (patas, un ala y el transmisor gps en campo de cultivo de cereal, también a esa distancia, separados unos 30 m.)	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: PE San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 22/03/2023 HORA REGISTRO: 13:09
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SFB-08
TECNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Pardillo común (<i>Linaria cannabina</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: Macho
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Cuerpo entero. Fresco	CAT.REGIONAL: IL

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-07 Distancia (m): 45 m Orientación: Sureste	
HABITAT DEL ENTORNO: Cultivo	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 625614 4639013
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 26/4/23 HORA REGISTRO: 17:59
DEPÓSITO: Se identifica la especie, se toman coordenadas, fotografías, distancia y orientación respecto al aerogenerador más cercano, recogida de los B.	CODIGO: SFB-09
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Aguilucho lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>)	EDAD: Subadulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRAC. Y DEP.)	SEXO: H
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver diseccionado.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-03 Distancia (m): 31 m Orientación: Noroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Campo de cultivo.	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 623862 4638333
OBSERVACIONES: Se traslada a arcón congelador de la SET y se avisa al Agente de Protección de la Naturaleza correspondiente.	

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 7/6/23/ HORA REGISTRO: 13:25
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente	CODIGO: SFB-10
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Aguilucho lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero y fresco.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-06 Distancia (m): 21 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 625249 4638723
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 7/6/23/

HORA REGISTRO: 13:35

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente

CODIGO: SFB-11

TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIEESPECIE: Milano negro (*Milvus migrans*)

EDAD: Adulto

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cadáver fresco y entero.

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SFB-06

Distancia (m): 9 m

Orientación: Noroeste

HABITAT DEL ENTORNO:

Plataforma del aerogenerador.

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 625242 4638742

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFIA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 14/07/2023 HORA REGISTRO: 11:35
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SFB-12
TECNICO DEL HALLAZGO: Ángel Rubio Palomar	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRACCIONADO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Seccionado por la mitad, no fresco.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-04 Distancia (m): 23 m Orientación: Noroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Cultivo	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 624198 4638376
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 30/8/23/ HORA REGISTRO: 10:13
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SFB-13
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: M
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-05 Distancia (m): 24 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 624827 4638592
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Parque Eólico San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 07-09-2023

HORA REGISTRO: 10:02

TÉCNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas Herrero

DEPOSITADO: Arcón ubicado en el edificio de control del PE El Campo CÓDIGO:SFB-14

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: (*Pipistrellus sp*)

EDAD: Indeterminada

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fallecido (Cuerpo depredado)

SEXO: I

DIAGNÓSTICO: Probable colisión con el aerogenerador

CNEA: -

OBSERVACIONES: Cuerpo depredado por hormigas.

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: SFB-03

Distancia (m): 6 m

Orientación: Sureste

HÁBITAT DEL ENTORNO:

Cultivos.

COORDENADAS (ETRS89)

UTM_x: 623.856

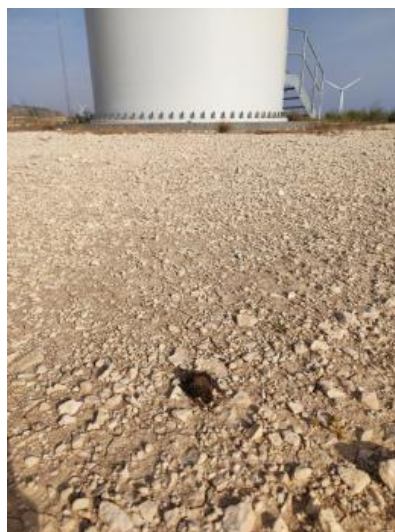
UTM_y: 4.638.238

OBSERVACIONES

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFIA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Parque Eólico San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 07-09-2023

HORA REGISTRO: 10:32

TÉCNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas Herrero

DEPOSITADO: Arcón ubicado en el edificio de control del PE El Campo CÓDIGO:SFB-15

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Nóctulo pequeño o murciélago de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

EDAD: Indeterminada

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fallecido (Cuerpo entero)

SEXO: M

DIAGNÓSTICO: Probable colisión con el aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo entero.

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: SFB-04

Distancia (m): 5 m

Orientación: Norte

HÁBITAT DEL ENTORNO:

Cultivos.

COORDENADAS (ETRS89)

UTM_x: 624.277

UTM_y: 4.638.369

OBSERVACIONES

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFIA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Parque Eólico San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 07-09-2023

HORA REGISTRO: 10:53

TÉCNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas Herrero

DEPOSITADO: Arcón ubicado en el edificio de control del PE El Campo CÓDIGO:SFB-16

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIEESPECIE: (*Pipistrellus sp*)

EDAD: Indeterminada

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fallecido (Cuerpo entero)

SEXO: M

DIAGNÓSTICO: Probable colisión con el aerogenerador

CNEA: -

OBSERVACIONES: Cuerpo entero.

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: SFB-05

Distancia (m): 9 m

Orientación: Noroeste

HÁBITAT DEL ENTORNO:

Cultivos.

COORDENADAS (ETRS89)

UTM_x: 624.813UTM_y: 4.638.618

OBSERVACIONES

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFIA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Parque Eólico San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 07/09/2023

HORA REGISTRO: 11.42

TÉCNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas

DEPOSITADO: Notificada APN

CÓDIGO: SFB-17

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIEESPECIE: Águila perdicera (*Aquila fasciata*)

EDAD: Subadulto

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fallecido (cuerpo entero)

SEXO: Indeterminado

DIAGNÓSTICO: Probable colisión con el aerogenerador.

CNEA: VU

OBSERVACIONES: Anillada y con emisor GPS

CAT.REGIONAL: PE

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: SFB-07

Distancia (m): 12

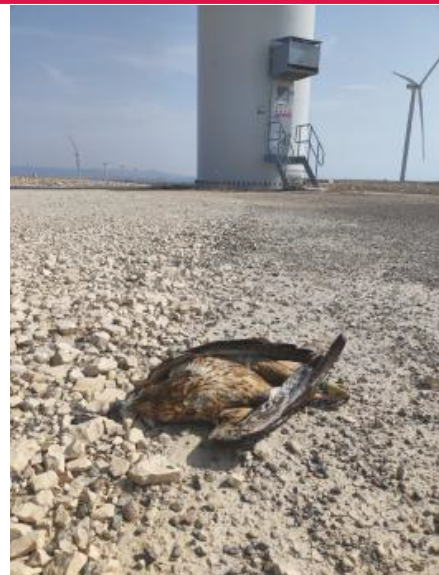
Orientación: Noroeste

HÁBITAT DEL ENTORNO: Cultivos

COORDENADAS (ETRS89)

UTM_x: 625.568UTM_y: 4.638.961

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Parque Eólico San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 07-09-2023 HORA REGISTRO: 12:06
TÉCNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas Herrero	
DEPOSITADO: Notificada APN	CÓDIGO: SFB-18

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	EDAD: Joven
ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fallecido (Cuerpo entero)	SEXO: H
DIAGNÓSTICO: Probable colisión con el aerogenerador	CNEA: - IL
OBSERVACIONES: Fresco	CAT.REGIONAL: VU

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA: Identificación: SFB-08 Distancia (m): 35 m Orientación: Oeste	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Cultivos.	COORDENADAS (ETRS89) UTM _x : 625.967 UTM _y : 4.639.076
OBSERVACIONES	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 24/10/2023 HORA REGISTRO: 13:28
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente	CODIGO: SFB-19
TECNICO DEL HALLAZGO: Isabel Suárez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	EDAD: Subadulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: Macho
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero y fresco.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-06 Distancia (m): 40 m Orientación: Oeste	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 625205 4638710
HABITAT DEL ENTORNO: Campo de cultivo	

OBSERVACIONES: Durante los trabajos de vigilancia y parada de los aerogeneradores 7 y 8 por riesgo de colisión de aves planeadoras con interés conservacionista, se detecta un vuelo de dos buitres leonados y un águila real en el entorno del aerogenerador 6, realizándose una llamada de emergencia. Debido a un problema puntual de comunicación del centro de control, la parada de emergencia no se realiza a tiempo, colisionando el ejemplar de águila real.

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFIA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 26/10/23/ HORA REGISTRO: 14:26
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente	CODIGO: SFB-20
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Gorrión chillón (<i>Petronia petronia</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero con lesiones visibles.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-07 Distancia (m): 5 m Orientación: Este	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador.	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 625576 4638966
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 3/11/23/

HORA REGISTRO: 10:16

DEPOSITO: Otras actuaciones. Depositado arcón congelador de la set El Campo.

CODIGO: SFB-21

TECNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: - (*Pipistrellus sp.*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (RESTOS)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: -

OBSERVACIONES: Se localiza el cuerpo en avanzado estado de descomposición.

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SFB-07

Distancia (m): 40 m

Orientación: Noroeste

HABITAT DEL ENTORNO:

Cultivos.

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 625543 4368985

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 3/11/23/ HORA REGISTRO: 10:46
DEPOSITO: Otras actuaciones. Depositado arcón congelador de la ser El Campo.	CODIGO: SFB-22

TECNICO DEL HALLAZGO: Marta Arribas

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Zorzal común (<i>Turdus philomelos</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRACCIONADO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Cuerpo fraccionado. Falta la parte caudal.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SFB-06
Distancia (m): 15 m
Orientación: Este

HABITAT DEL ENTORNO:

Cultivos

COORDENADAS UTM
ETRS89-Huso 30 625271 4638729

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

San Francisco de Borja

FECHA REGISTRO: 30/11/2023

HORA REGISTRO: 13:00

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO: SFB-23

TECNICO DEL HALLAZGO: Ángel Rubio Palomar

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIEESPECIE: Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (RESTOS)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: -

OBSERVACIONES: Alas y plumas depredadas, no fresco.

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SFB-08

Distancia (m): 17 m

Orientación: Noreste

HABITAT DEL ENTORNO:

Cultivos

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 626014 4639111

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO V: INFORME DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA



EVALUACIÓN DE NIVELES DE INMISIÓN ACÚSTICA AL AMBIENTE EXTERIOR DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO SAN FRANCISCO DE BORJA.

T E S T A



INFORME 2023

Informe periódico sobre los niveles de
inmisión acústica del parque eólico
San Francisco de Borja
Campaña 2023

Contenido

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.	3
SITUACIÓN DE MEDIDA	4
NORMATIVA DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO	5
IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA.....	7
PUNTOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA	9
EQUIPO CON EL QUE SE HA EFECTUADO LA MEDICIÓN.....	10
DETERMINACIÓN DE LOS VALORES:	11
CONCLUSIÓN	13
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y FICHAS TÉCNICAS	14

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El parque eólico San Francisco de Borja se emplaza en los términos municipales de Fréscano y Borja en Zaragoza . Se encuentra en una zona sin núcleos de población, siendo las más cercanas Fréscano y Borja.

El petionario y titular de la actividad es La sociedad Testa Calidad y Medioambiente S.L., con NIF B47462940 y domicilio social en Calle Estación 11-2A de Valladolid



Ubicación del Parque eólico

El parque consta de 7 aerogeneradores AW-132 de 3 x 3,46 MW, 2 x 3,3 MW de potencia nominal con 84 m de altura de buje y 132 m de diámetro de rotor distribuidos en el campo eólico, por lo que la potencia total instalada será de 17 MW.

Las posiciones de los aerogeneradores referidas a coordenadas UTM Huso 30 ED 50 son las siguientes:

PE San Francisco de Borja	X Etrs89H30	Y Etrs89H30
SFB-02	623381	4639375
SFB-03	623846	4638245
SFB-04	624278	4638361
SFB-05	624824	4638621
SFB-06	625254	4638739
SFB-07	625581	4638971
SFB-08	626010	4639090

SITUACIÓN DE MEDIDA

Considerando la situación y las edificaciones más afectadas, se decidió medir en los puntos descritos a continuación.

Se eligieron los puntos de medición por dos motivos principales:

- No existencia de otras fuentes de ruido que pudiesen afectar a la medición.
- Encontrarse en un punto protegido del viento relativamente, a la vez de cumplir las condiciones para ser considerado "Campo libre".

Los puntos elegidos para la medición pueden considerarse los más significativos para la realización de la medición, al ser los puntos más cercanos a diferentes aerogeneradores donde existen construcciones,

Las mediciones se realizaron el día 21 de diciembre de 2023 entre las 17h hasta la 01h horas. La DIA contempla mediciones en períodos día (Desde las 07.00 hasta las 19.00h) tarde (Desde las 19:00 hasta las 23:00) y noche de 23:00 a 07:00 horas), por lo que se realizaron mediciones en los diferentes períodos.

Se desconoce la producción del parque en el momento de las mediciones.

NORMATIVA DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO

A continuación, se especifica la normativa de referencia y la justificación técnica de la metodología y puntos de medida seleccionados, basándose en la ubicación del parque y la normativa de medición

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre de 2003, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón.
- UNE-ISO 1996-2:2009 Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Si bien, será la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón la normativa de referencia al estar referidas a esta normativa los requerimientos de la Declaración de Impacto Ambiental del parque.

A continuación, se especifican las condiciones de medidas establecidas por dicha norma, así como algunas soluciones técnicas necesarias para su adaptación a parques eólicos:

- Altura de medida: $4 \pm 0,5$ metros respecto al nivel del suelo. Se usarán como referencia de viento las mediciones del aerogenerador.
- Ubicación de los equipos: Las localizaciones de los equipos deberán ser representativas de la exposición de la construcción al ruido ambiental, tratando de evitar que los niveles sonoros estén contaminados por focos ruidosos no habituales de la zona. Para ello se adoptarán las medidas que sean necesarias para garantizar la ubicación del equipo durante la visita de campo.
- Correcciones por reflexiones: La ubicación ideal es la denominada "posición de campo libre".

Cuando la distancia desde el micrófono a cualquier superficie reflectante, aparte del suelo, es al menos dos veces la distancia desde el micrófono a la parte dominante de la fuente sonora, se puede hablar de posición de campo libre de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996-2:2009.

En el caso de los puntos de medida, los aerogeneradores más cercanos se encuentran a una distancia de cientos de metros, por lo que no es posible verificar dicha condición y es necesario demostrar que la reflexión tiene un efecto mínimo mediante cálculos, como la propia norma permite.

Para el caso objeto de estudio, se propone la verificación de los siguientes condicionantes mediante un modelo de predicción sonora basado en la norma ISO 9613 :1993 Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors Part 1: Calculation of absorption of sound by the atmosphere y Part 2 : General method of calculation :

1. La aportación sonora producida por las reflexiones sobre los obstáculos y el terreno es inferior en 6 dBA a la contribución acústica por vía directa del foco principal.
2. Las condiciones de campo libre se verifican cuando el micrófono se sitúe al menos a 5 metros de distancia de cualquier fachada o superficie reflectante exceptuando el suelo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

Las edificaciones objeto de estudio serán las denominadas como punto 1 a punto 2, considerados los puntos que presentan posible afectación.

Dichas edificaciones son de uso indefinido donde, tras la realización de una inspección in situ de las edificaciones, se procede a situar el sonómetro en el punto de medición, atendiendo a la "posición de campo libre" de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996-2 :2009.

Para la selección de la propuesta de localización se emplearon los siguientes criterios:

1. Representatividad de los niveles sonoros: Los niveles sonoros deben ser representativos de la afección a la que se encuentra sometida la vivienda, pero a una distancia suficiente para evitar una excesiva influencia del ruido no deseado. La distancia a otros focos ruidosos del área (carreteras, terrenos de labor) deberá ser similar a la existente a las edificaciones.

2. Altura del terreno: La cota de instalación del equipo deberá ser similar a la cota del edificio evaluado, con vistas a que presente la misma visibilidad a los aerogeneradores.

3. Reflexiones: El micrófono deberá encontrarse en situación de campo libre conforme anteriormente.

Reflexiones: Se ha seleccionado un punto de medida situado a varios metros de distancia, dónde se verifican las condiciones de campo libre descritas anteriormente.

Dada la ubicación del parque y de acuerdo con la clasificación establecida en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón y en particular en sus anexos III y IV, se propone la siguiente clasificación en zonas acústicas de la zona objeto de estudio:

Anexo III

Punto 3º

En la tabla 6 se establecen los valores límite de inmisión de ruido corregidos Lkd, Lke, Lkn aplicables a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

tabla 6: Valores límite de inmisión de ruido corregidos L_{kd} , L_{ke} , L_{kn}

Del mismo modo y como se indica en el Anexo IV, se tendrán en cuenta los métodos descritos para la evaluación de los índices asociados a los objetivos de calidad acústica, límites y otros elementos de medición.

- Áreas de uso residencial Tipo c: Sectores del territorio con predominio desuelo de uso residencial: Para la valoración de los Objetivos de Calidad Acústica en el Exterior se considerarán bajo esta tipología todas las edificaciones residenciales de tipo rural identificadas. A priori se establece bajo el principio de máxima precaución, que todas las edificaciones identificadas como residenciales están habitadas y no están en contradicción con la legalidad urbanística.

PUNTOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Tras la realización de una inspección in situ de las edificaciones se seleccionaron las ubicaciones del punto de medida, atendiendo a la "posición de campo libre" de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996- 2:2009

El punto seleccionado se encuentra al mismo nivel de la fachada más expuesta, situado a 3,5 metros de distancia, dónde se verifican las condiciones de campo libre descritas. El micrófono se situó a una altura relativa de 4 metros.

Para la realización del estudio se utiliza la metodología señalada en la Ley 7/2010, utilizando el rango de frecuencias de interés en bandas de octava comprendido como mínimo entre 125 Hz y 2000 Hz.

Para la toma de datos se tomaron medidas contra posibles errores de medición por efecto pantalla situándose el observador en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado posible del mismo, contra la distorsión direccional y sin sobrepasar las condiciones límites de funcionamiento del sonómetro.

Previamente a cada medida de las fuentes de ruido instaladas, se realizó la medición de ruido de fondo correspondiente en la zona analizada, corrigiéndose los valores de inmisión. Si la diferencia está entre 7 y 10 dB(A) corrección de 0,5 dB(A), si la diferencia está entre 5 y 7 dB(A) corrección de 1 dB(A), si la diferencia está entre 4 y 5 dB(A) corrección de 2 dB(A) Y si la diferencia está entre 3 y 4 dB(A) corrección de 3 dB(A).

En los casos en los que la diferencia es inferior a 3 dB(A) la medida del nivel de fondo enmascara el valor de inmisión de la fuente.

Ponderación

Se usa en las medidas la **ponderación de tipo "A"** según lo indicado en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón. Los valores significativos en las mediciones obtenidas, se tiene que el índice de ruido $L_{K_{eq},T}$, es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, ($L_{Aeq,T}$), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo, de conformidad con la expresión siguiente:

$$L_{K_{eq},T} = L_{Aeq,T} + K_1 + K_f + K_i$$

Donde:

- K_t es el parámetro de corrección asociado al índice $L_{K_{eq},T}$ para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes tonales emergentes, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- K_f es el parámetro de corrección asociado al índice $L_{K_{eq},T}$, para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes de baja frecuencia, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- K_i es el parámetro de corrección asociado al índice $L_{K_{eq},T}$, para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de ruido de carácter impulsivo, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- Si $T = d$, $L_{K_{eq},d}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período día;
- Si $T = e$, $L_{K_{eq},e}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período tarde;
- Si $T = n$, $L_{K_{eq},n}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período noche;

EQUIPO CON EL QUE SE HA EFECTUADO LA MEDICIÓN.

La medición se efectuó utilizando para ello el sonómetro integrador con analizador de tercios de octava de la marca CESVA, modelo SC310, nº de serie T235487, CANAL: N/A.

La fecha de la última verificación realizada al equipo es el 17-05-2023 y número de Certificado 23LAC25917F01, ver adjunto.

Del mismo modo, se utilizó un calibrador sonoro para la verificación de las medidas tomadas en el presente estudio de la marca CESVA modelo CB-006, nº de serie 0049942.

La fecha de la última verificación realizada al equipo es el 17-05-2023 y Número de Certificado 23LAC25917F03, ver adjunto.

Se adjunta copia de los certificados de verificación tanto del calibrador como del sonómetro utilizados para la medición en el último apartado de este certificado.

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES:

Como norma general, en la realización de las mediciones se han seguido los siguientes criterios:

Las medidas en exteriores se efectuaron a 4 metros sobre el suelo.

Ruido de fondo:

Para la evaluación de los niveles de ruido en la forma reseñada anteriormente se tendrá en consideración el nivel sonoro de fondo que se aprecie durante la medición conforme lo señalado a continuación.

El ruido de fondo puede afectar al resultado de las mediciones efectuadas, por lo que hay que realizar correcciones de acuerdo a la siguiente tabla:

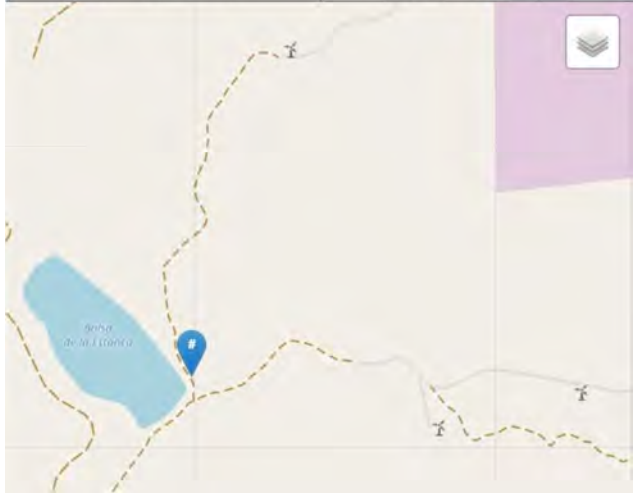
Diferencia entre el nivel con la fuente de ruido funcionando y el nivel de fondo (ΔL) y corrección a sustraer del nivel medido con la fuente de ruido en funcionamiento.

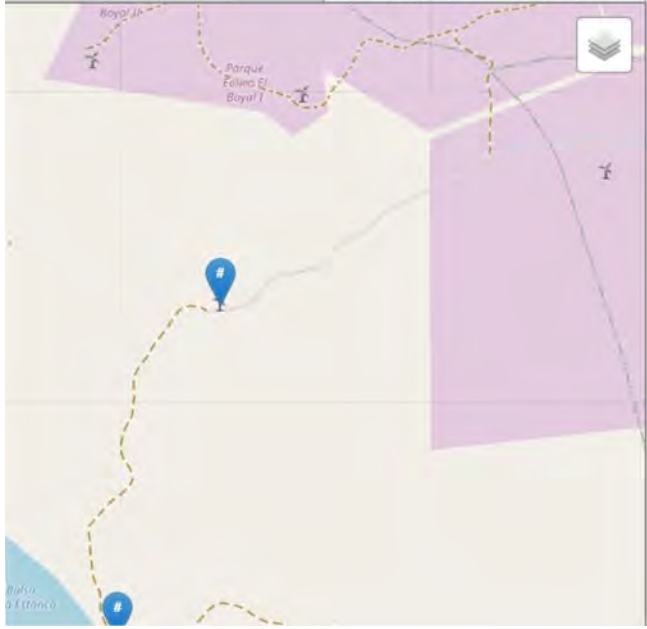
$\Delta L < 3$ dB(A).	Medida no válida.
$3 \leq \Delta L < 4$ dB(A).	3 dB(A).
$4 \leq \Delta L < 5$ dB(A).	2 dB(A).
$5 \leq \Delta L < 7$ dB(A).	1 dB(A).
$7 \leq \Delta L < 10$ dB(A).	0.5 dB(A).
$\Delta L \geq 10$ dB(A).	0 dB(A).

Las mediciones de ruido de fondo se realizaron en el mismo paraje "Camporredondo" en una zona en la que se consideró nula la influencia del ruido generado por el parque eólico.

El resumen de los resultados obtenidos aparece en la siguiente tabla. Los ficheros en bruto se encuentran disponibles para consulta en formato digital.

A continuación, se adjuntan los valores de las medidas tomadas respecto al nivel de inmisión en la edificación y al exterior.

dd° mm.mmm' 41 ° 53.270 ' N 1 ° 30.975 ' W ok		dd° mm' ss.s" 41 ° 53 ' 16.2 " N 1 ° 30 ' 58.5 " W ok		La Estanca (junto edificio)		
W3C/Browser -> Geolocation		WP43		41° 53' 16,2"N 1° 30' 58,5"W		
my position		<< < 43 > >>		Viento	9,1	
				Fecha	12/21/2023	
				Ld	Le	Ln
				42,9	42,4	44,4
dB(A)						
Condiciones de medición: <ul style="list-style-type: none"> • LAT 1 min • 6 mediciones por toma • Media ponderada de mediciones válidas (+-3 dB sobre valor medio) • Calibración 94 dB 						

dd° mm.mmm' 41 ° 53.797 ' N 1 ° 30.757 ' W ok		dd° mm' ss.s" 41 ° 53 ' 47.8 " N 1 ° 30 ' 45.4 " W ok		Base AG		
W3C/Browser -> Geolocation		WP44		41° 53' 47,8"N 1° 30' 45,4"W		
my position		<< < 44 > >>		Viento	9,1	
				Fecha	12/21/2023	
				Ld	Le	Ln
				58,5	59,1	61,9
dB(A)						
Condiciones de medición: <ul style="list-style-type: none"> • LAT 1 min • 6 mediciones por toma • Media ponderada de mediciones válidas (+-3 dB sobre valor medio) • Calibración 94 dB 						

CONCLUSIÓN

Según los resultados del estudio de inmisión acústica realizado y según las condiciones máximas respecto a niveles de inmisión en otros locales establecidos en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón, se establece:

Anexo III

1. Punto 3º

En la tabla 6 se establecen los valores límite de inmisión de ruido corregidos $L_{k,d}$, $L_{k,e}$, $L_{k,n}$ aplicables a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

tabla 6: Valores límite de inmisión de ruido corregidos $L_{k,d}$, $L_{k,e}$, $L_{k,n}$

La medición indica que los niveles de ruido generados por el parque eólico en las viviendas más cercanas son inferiores a los valores máximos descritos en la normativa de aplicación en los períodos día – tarde (55 dBA) y noche (45 dBA).

Por lo tanto, en cuanto a las fuentes de ruido analizadas se expone lo siguiente:

CUMPLE los valores de inmisión permitidos en la Declaración de Impacto Ambiental para las fuentes de ruido analizadas.

Zaragoza, diciembre 2023
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: José M^o Santa Bárbara
Colegiado 8241 COITIAI

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y FICHAS TÉCNICAS

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO

**LACAINAC****LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	CESVA MICRÓFONO: CESVA PREAMPLIFICADOR: CESVA
MODELO:	SC-310 MICRÓFONO: C-130 PREAMPLIFICADOR: PA13
NÚMERO DE SERIE:	T235487, CANAL: N/A MICRÓFONO: 11876 PREAMPLIFICADOR: 3360
EXPEDIDO A:	Colegio Of. Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial e Ing. Técnicos Industriales de Aragón Paseo María Agustín, 4-6 Of. 17 50004 ZARAGOZA
FECHA VERIFICACIÓN:	17/05/2023
CÓDIGO CERTIFICADO:	23LAC25917F01
REGISTRO DE AJUSTE:	17/05/2023
PRECINTOS:	16-I-0220105 (lateral) 16-I-0220106 (lateral)

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020. La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO

**LACAINAC****LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	CESVA
MODELO:	CB006
NÚMERO DE SERIE:	0049942
EXPEDIDO A:	Colegio Of. Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial e Ing. Técnicos Industriales de Aragón Paseo María Agustín, 4-6 Of. 17 50004 ZARAGOZA
FECHA VERIFICACIÓN:	17/05/2023
PRECINTOS:	16-I-0207103 (lateral) 16-I-0207104 (lateral)
CÓDIGO CERTIFICADO:	23LAC25917F03

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020.

La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/E1623.

