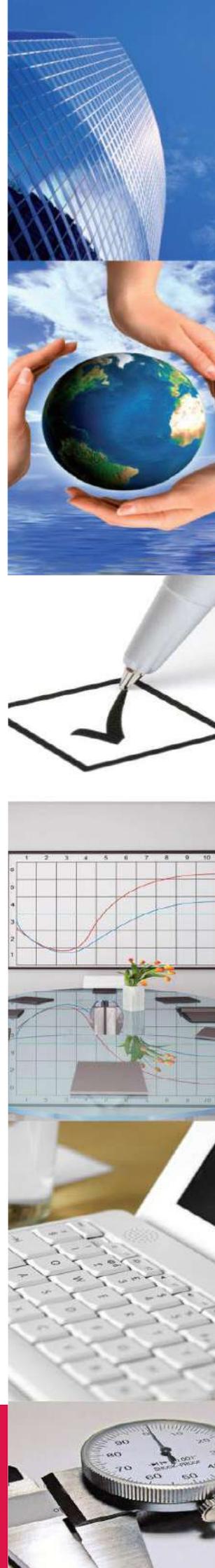




INFORME CUATRIMESTRAL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO PRIMORAL

Nombre de la instalación:	PE PRIMORAL
Provincia/s ubicación de la instalación:	ZARAGOZA
Nombre del titular:	ENEL GREEN POWER S.L.
CIF del titular:	B-61234613
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 4
Nº de informe y año de seguimiento:	INFORME Nº 3 DEL AÑO 4
Período que recoge el informe:	SEPTIEMBRE 2023 - DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETIVO	3
1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE	4
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	11
4.2.1 Seguimiento de siniestralidad	11
4.2.2 Mortandad estimada.....	13
4.2.3 Seguimiento de especies vivas	13
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 LOS QUIRÓPTEROS	17
5.2.1 Seguimiento de mortandad.....	17
5.2.2 Tasa de mortandad.....	18
5.2.3 Mortandad estimada.....	18
5.2.4 Mortandad por aerogenerador	21
5.2.5 Censo de aves.....	21
5.3 SEGUIMIENTO DE LOS QUIRÓPTEROS.....	24
5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE	25
5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL	26
5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN	26
5.7 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN	27
6. INCIDENTES	28
7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXOS	33

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 16 de mayo de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2018/00516 denominado “PARQUE EÓLICO PRIMORAL en Villamayor y Alfajarín (Zaragoza)”, promovido por Sistemas Energéticos Alcohujate S.L.U. Esta Resolución señala en su punto 15 de la Declaración de Impacto Ambiental, en lo relativo a la vigilancia ambiental: *“se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas, Dirección General de Sostenibilidad (Servicio de Biodiversidad) y al INAGA-Área II, 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 y se presentarán en formato papel y en formato digital”*.

En este informe se recogen, además de los datos correspondientes al tercer cuatrimestre, un análisis de los datos obtenidos a lo largo del ciclo anual correspondiente al año 2023.

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 “Primoral” ha sido la siguiente:

- *Resolución del expediente INAGA/500201/01/2018/00516 denominado “PARQUE EÓLICO PRIMORAL en el término municipal de Villamayor y Alfajarín (Zaragoza)”.*
- *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Eólico Primoral, Naturiker 2016.*
- *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 “Primoral” es propiedad de ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L., con CIF B-61234613 y domicilio a efecto de notificaciones en la calle Ribera del Loira 60, C.P. 28042, de Madrid.

2.2. UBICACIÓN

El Parque Eólico “Primoral” se encuentra en los términos municipales de Villamayor de Gállego y Alfajarín, en Zaragoza, a unos 9,5 km al este de la ciudad. Alfajarín es el municipio más cercano, a unos 3,8 km de distancia del aerogenerador más próximo.

El acceso se realiza a través de una pista que parte hacia el este de la carretera regional A-129, la cual une las poblaciones de Zaragoza y Sariñena. En el “ANEXO III: PLANOS” se incluye un plano con la localización de las instalaciones.

2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

El parque eólico “Primoral” se encuentra en las inmediaciones de la ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) “Montes de Alfajarín y Saso de Osera”, cuyo código es ES0000539, ubicada a 300 metros al sur del parque. A 1,3 km, también al sur, se encuentra el LIC (Lugar de Interés Comunitario) “Montes de Alfajarín y Saso de Osera”, con código ES2430083. No existen espacios naturales protegidos de Aragón en el entorno inmediato de las instalaciones.

El parque eólico se encuentra en un hábitat dominado por el pastizal, con matorral gipsófilo en las zonas elevadas y cabezos. En el fondo del valle el terreno se halla ocupado por campos de cultivo de secano. De manera residual aparecen formaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de repoblación.



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

2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “Primoral” cuenta con una potencia instalada total de 34,65 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** consta de 10 aerogeneradores fabricados por GAMESA EÓLICA, S.A., del modelo G132/114, con potencial nominal de 3,465 MW, con una tensión de 690V, que incorporan la energía generada a la red colectora de 30 KV, a través de transformadores 0,69/30 KV.

La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
PRI-01	692.992	4.614.698
PRI-02	692.795	4.614.374
PRI-03	692.600	4.614.049
PRI-04	692.444	4.614.847
PRI-05	692.102	4.614.640
PRI-06	691.667	4.613.872
PRI-07	691.762	4.614.416
PRI-08	691.371	4.614.339
PRI-09	690.968	4.614.341
PRI-10	691.652	4.614.943

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

- **Viales de acceso:** los viales del parque se construyeron, en la medida de lo posible, sobre caminos ya existentes, de gran anchura, en algunos casos de más de 4 metros, aunque en algunos tramos se han ampliado para favorecer la maniobra de las grúas. El acceso al parque eólico se realiza desde la carretera Nacional A-129 pk.8.
- Los **transformadores** de los aerogeneradores se conectan con la subestación por medios de tres circuitos eléctricos trifásicos enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos.

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 consultora 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 “Primoral” 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 el periodo de septiembre a diciembre, así como un análisis de los datos recogidos a lo largo de todo el ciclo anual completo.

Si bien hasta el mes de abril de 2022 las visitas se planteaban con una frecuencia quincenal en los meses de no migración (mayo, junio y julio) y semanal en los meses de migración postnupcial (agosto), en la comisión de seguimiento del 23 de abril se recomienda una periodicidad semanal. La empresa promotora acepta esta nueva periodicidad, por lo que a partir del mes de mayo de 2022 se establecen visitas con frecuencia semanal. Durante el período comprendido entre septiembre y diciembre de 2023 se realizaron diecisiete visitas a las instalaciones.

El calendario 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 “Primoral” 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. Dada la homogeneidad del territorio y lo imbricado de los tres parques eólicos, se ha llevado a cabo un experimento común para tres instalaciones: “Campoliva I”, “Campoliva II” y “Primoral”.

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 instaló el día 15 de febrero de 2021 y sirve de manera conjunta para los parques eólicos Campoliva I, Campoliva II y Primoral.



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):

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

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: 692.165; UTM y: 4.614.653) 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 ha optado por la realización de un único punto de grabación de quirópteros, Q1. En él se instala una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0.

La localización de la estación es la siguiente:

PUNTO DE GRABACIÓN	UTM x	UTM y
Q1	696.019	4.616.142

Tabla 3. Estación de quirópteros, coordenadas UTM en ETRS89

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 quiroptero fauna se presentan de manera conjunta para los parques eólicos “Campoliva I”, “Campoliva II” y “Primoral” debido a la cercanía de estos y la homogeneidad del terreno. En la ilustración 2 se puede observar la ubicación de la estación de escucha establecida respecto a los parques eólicos.

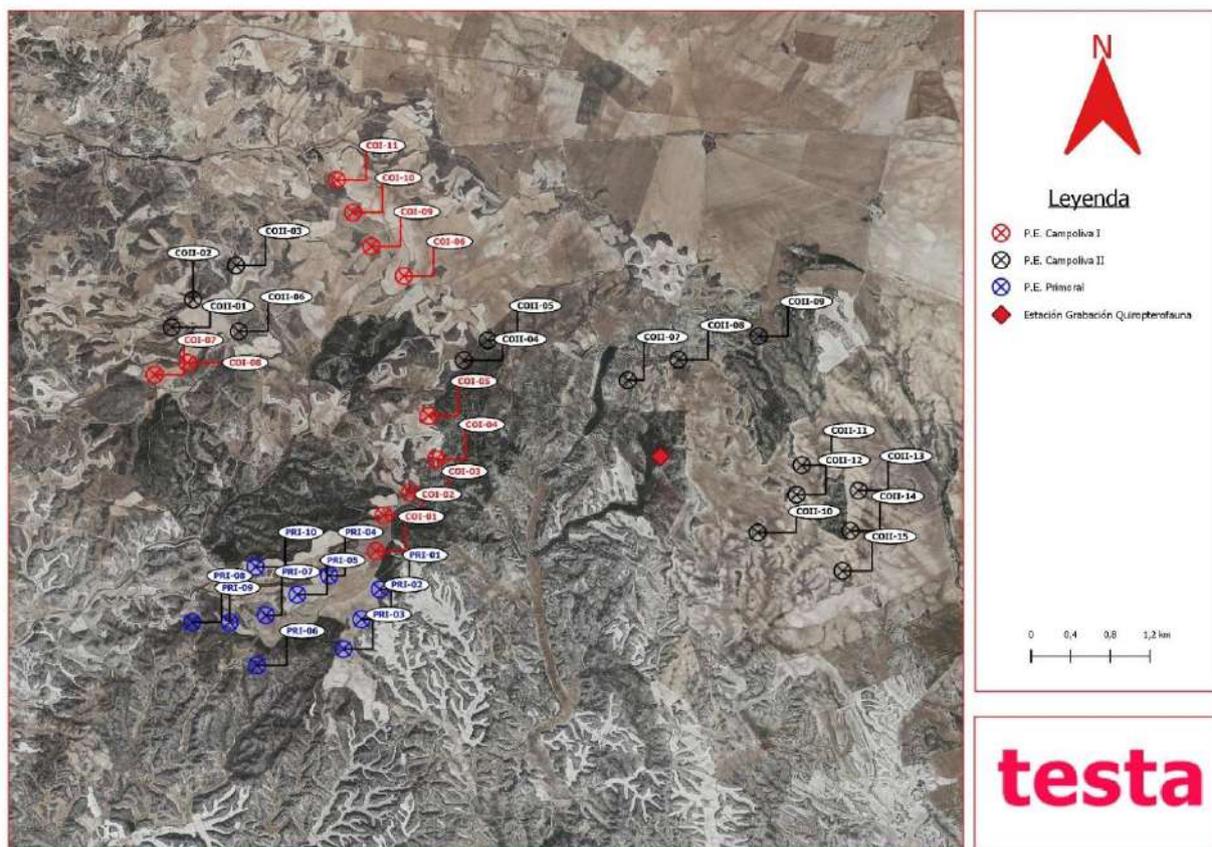


Ilustración 2. Ubicación estación grabación quiroptero fauna

4.3. SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA

Con el objetivo de dar cumplimiento al punto 8.a) establecido de la DIA, previamente al inicio de la explotación del parque eólico “Primoral” se implementaron medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves, consistentes en el pintado de las palas de los aerogeneradores PRI-01 y PRI-06, con el objetivo de aumentar su visibilidad y reducir el riesgo de colisión por parte de la avifauna presente.

Para comprobar la efectividad de la medida, el técnico encargado permanece durante 1 hora registrando todos los cruces paralelos o transversales ocurridos con los aerogeneradores pintados desde el punto de observación establecido en PRI-05, así como la reacción de las diferentes especies observadas frente a los aerogeneradores pintados.

5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2018/00516 denominado “PARQUE EÓLICO PRIMORAL en Villamayor y Alfajarín (Zaragoza)”, 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 la afección a la avifauna y quirópteros.
- Seguimiento de quirópteros.
- Seguimiento de la calidad sonora del aire.
- Seguimiento de la erosión y la restauración vegetal.
- Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación.
- Seguimiento de la medida de innovación.

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

5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Establece la Resolución en su punto 11) que *todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.*

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, disponiendo el parque de la correspondiente inscripción en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos (AR/PP – 13216). De la misma manera, los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

Durante el tercer 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.

5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

La Resolución establece en el punto 14) que *durante el plan de vigilancia ambiental se realizará un seguimiento de la mortalidad de aves; para ello, se seguirá el protocolo que propuso el Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.*

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 han detectado **tres episodios de mortandad** 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.
07/02/2023	Búho chico	<i>Asio otus</i>	IL	Indet.	Adulto	691350	4614357	20 m	S	PRI-08
19/09/2023	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	Indet.	Indet.	691693	4613854	45 m	E	PRI-06
15/11/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	Indet.	Subadulto	690994	4614340	16 m	W	PRI-09

Tabla 4. 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.

Ninguna de las especies detectadas presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Por otra parte, tampoco presentan estatus de conservación según el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

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 “Primoral”:

MORTANDAD	
Mortandad Primer cuatrimestre	1
Mortandad Segundo cuatrimestre	0
Mortandad Tercer cuatrimestre	2

Tabla 6. 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, 10 en el caso de “Primoral”):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Primer cuatrimestre	0,1
Tasa de mortandad Segundo cuatrimestre	0
Tasa de mortandad Tercer cuatrimestre	0,2

Tabla 7. Tasa de mortandad por aerogenerador

5.2.3 Mortandad estimada

Los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el parque eólico “Primoral” 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: $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,70$
- Factor de Corrección de la Búsqueda medio segundo cuatrimestre: $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,60$

Factor de Corrección de la Búsqueda medio tercer cuatrimestre: $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,80$

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 en el primer cuatrimestre se representan en la siguiente tabla:

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

Tabla 8. Número de días que tardó en desaparecer cada muestra del experimento

Como se puede observar en la Tabla 8, en este cuatrimestre existe una clara tendencia a la rápida desaparición de las muestras, siendo en 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:

Tiempo de permanencia de cadáveres primer cuatrimestre (t_m) = 1,5 días

Tiempo de permanencia de cadáveres segundo cuatrimestre (t_m) = 1,25 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	10	7	1	10	1,5	0,70
Segundo cuatrimestre	10	7	0	10	1,25	0,60
Tercer cuatrimestre	10	7	2	10	0,95	0,80

La fórmula es la siguiente:

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

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:

$$M = \frac{10 \cdot 7 \cdot 1}{10 \cdot 1,5 \cdot 0,70} = \mathbf{6,67} \text{ individuos/cuatrimestre (primer cuatrimestre)}$$

$$M = \frac{10 \cdot 7 \cdot 0}{10 \cdot 1,25 \cdot 0,60} = \mathbf{0} \text{ individuos/cuatrimestre (segundo cuatrimestre)}$$

$$M = \frac{10 \cdot 7 \cdot 2}{10 \cdot 0,95 \cdot 0,80} = \mathbf{18,42} \text{ individuos/cuatrimestre (tercer cuatrimestre)}$$

La tasa de mortandad estimada expresada según el número de aerogeneradores sería de **1,84** individuos por aerogenerador en el tercer cuatrimestre, mientras que para el segundo fue de **0** y para el primer cuatrimestre **0,67** siniestros por aerogenerador. La tasa de mortandad anual es, por tanto, 25,09 individuos al año (2,51 por cada uno de los 10 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 Primoral, se puede observar que en casi todos ellos no se ha registrado ninguna colisión durante el año 2023. Únicamente en los aerogeneradores 6, 8 y 9 se ha registrado una colisión en cada uno de ellos, situados todos al suroeste del parque.

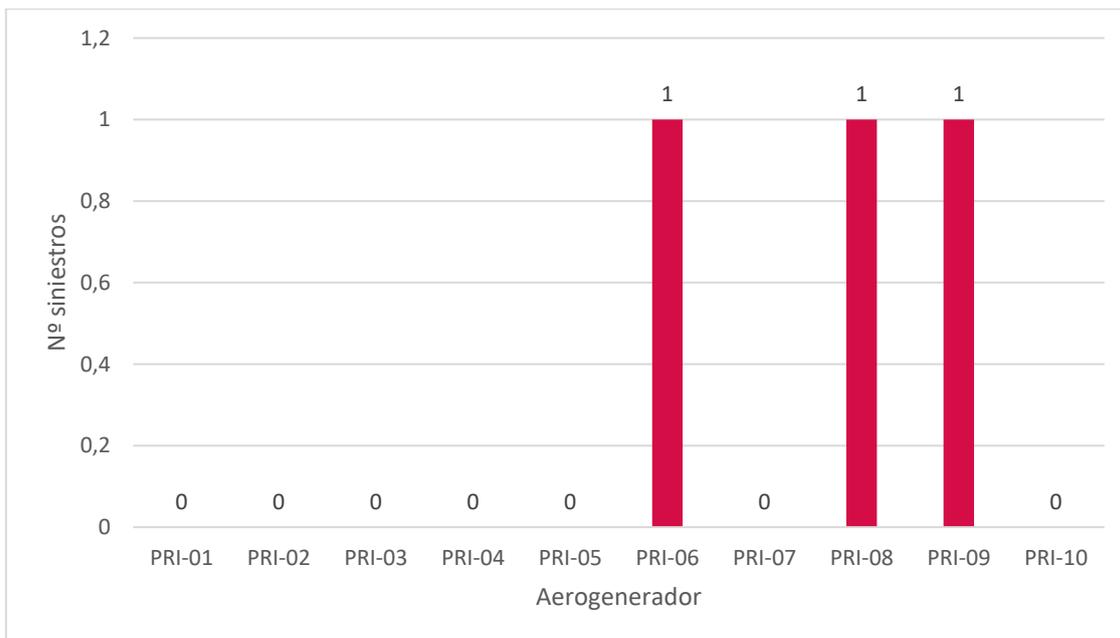


Ilustración 2. Distribución espacial de la siniestralidad.

5.2.5 Censo de aves

Se han avistado un total de **cincuenta y dos especies** (ver Anexo I), de las cuales destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón el **milano real** (*Milvus milvus*), catalogado como “En Peligro” en ambos, mientras que la **chova piquirroja** (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y el **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) aparecen en el Catálogo Regional de Aragón como “Vulnerable”.

- El milano real se avistó, durante el segundo cuatrimestre en dos ocasiones, una el 11 de julio, un ejemplar en el entorno del aerogenerador 9, y otra el 1 de agosto, dos ejemplares en el entorno del aerogenerador 5. Durante el tercer cuatrimestre se avistó hasta en tres ocasiones, desde octubre a diciembre, un total de 4 ejemplares.
- La chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) se detectaron dos individuos el día 28 de marzo en el entorno del aerogenerador 5.
- El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se avistó únicamente durante el tercer cuatrimestre,

en los meses de septiembre y octubre, un total de 3 ejemplares.

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 anual:

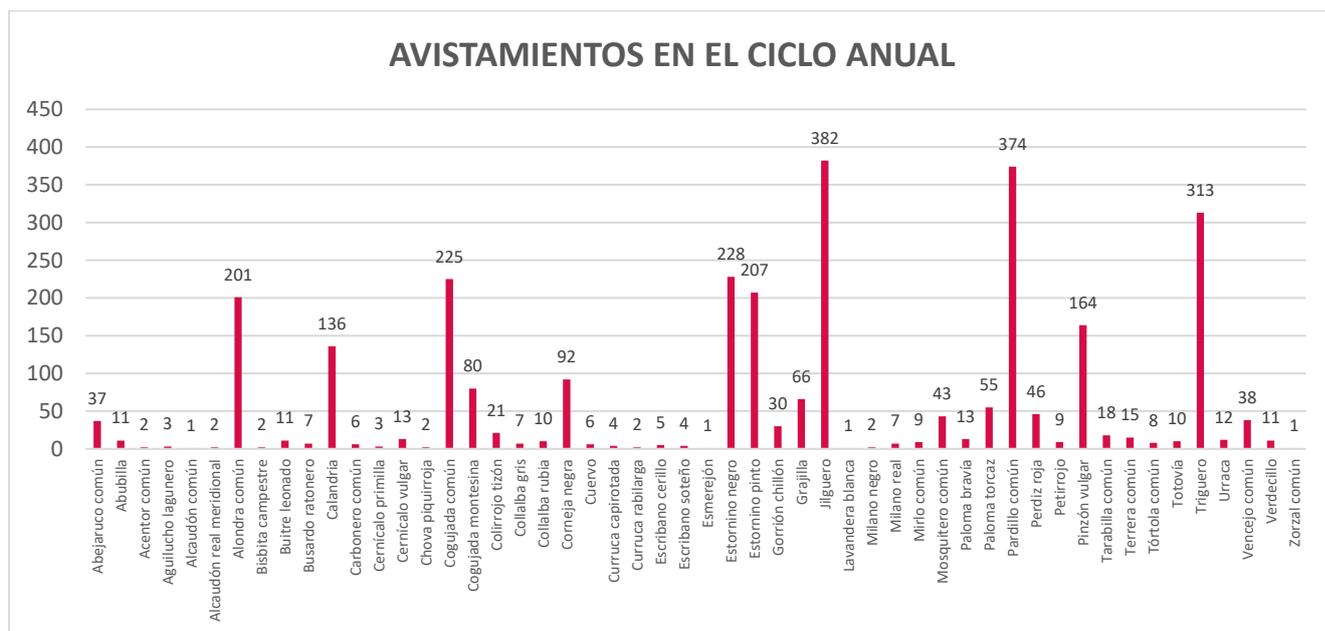


Ilustración 3. Nº de individuos por especie avistados

Destacan los avistamientos de jilguero (382), pardillo común (374) y triguero (313), sumando entre estas tres especies el 36,16% de los individuos registrados durante este cuatrimestre.

Señalar también el avistamiento de 13 ejemplares de cernícalo vulgar, 11 ejemplares de buitre leonado, 7 ejemplares de busardo ratonero y de milano real, 3 ejemplares de aguilucho lagunero y de cernícalo primilla, 2 ejemplares de milano negro y 1 ejemplar de esmerejón.

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 que efectuaron vuelos a una distancia de 0 a 10 m, 50 a 100 metros y > 100 metros del aerogenerador:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 0-10 m	Nº INDIVIDUOS 50-100 m	Nº INDIVIDUOS >100 m
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	-	2	-
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	1	1
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	1	2	-
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	1	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	-	-	4
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	-	2
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	-	2	1

Tabla 4. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador comprendida entre 50 y 100 m y > 100 m.

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:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura "b"
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	2
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	2
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1

Tabla 5. Número de ejemplares avistados por especie a la altura de las palas del aerogenerador.

En total, 2 aguiluchos laguneros, 2 cernícalos primilla, 1 milano real y 1 cernícalo vulgar detectados volaban en la altura de riesgo y a menos de 100 metros de algún aerogenerador. No se observaron ejemplares coincidentes en altura y distancia de riesgo (altura "b" y a <50 metros).

5.3 SEGUIMIENTO DE LOS QUIRÓPTEROS

El análisis pasivo ha registrado 1648 archivos con emisiones ultrasónicas que han permitido identificar las especies de quirópteros que se detallan en la siguiente tabla:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº ARCHIVOS	% ARCHIVOS	CNEA	CATÁLOGO REGIONAL
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1337	81,13%	IL	-
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	1,82%	IL	-
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	23	1,40%	IL	-
Murciélago de bosque	<i>Barbastella barbastellus</i>	9	0,55%	IL	-
Murciélago montañoso	<i>Hypsugo savii</i>	137	8,31%	IL	-
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	36	2,18%	IL	-
Murciélago de cueva / Pipistrellus sp.	<i>Miniopterus schreibersii / Pipistrellus sp.</i>	1	0,06%	VU / IL	VU / -
Nóctulo pequeño	<i>Nyctalus leisleri</i>	1	0,06%	IL	-
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	18	1,09%	IL	-
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2	0,12%	VU	VU
Murciélago ratonero sp.	<i>Myotis sp.</i>	54	3,28%	-	-

Tabla 11. Listado de especies de quirópteros detectadas

Estos porcentajes dan idea de la actividad relativa de los quirópteros detectados por la grabadora automática, no pudiéndose tomar como verdaderos índices de abundancia. Se observan valores similares en varias especies, destacando sobre todas ellas *Pipistrellus kuhlii*.

En cuanto a especies con **interés conservacionista**, cabe destacar la posible presencia de *Miniopterus schreibersii* y la identificación de *Rhinolophus ferrumequinum*, en ambos casos catalogadas como “Vulnerable” en el CNEA y el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, con porcentajes inferiores al 2%.

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 11) *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 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
Diseminado 1	29,5	29,7	30,5	CUMPLE
Diseminado 2	30,1	30,9	31,5	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 Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL

En el punto 8.d) de la DIA se establece que *los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del parque eólico deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.* Además, se establece la obligatoriedad de hacer un seguimiento 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, no se han detectado **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**, el crecimiento de la hidrosiembra en las zonas donde se aplicó dicho tratamiento presenta un crecimiento dispar. En aquellos taludes donde las pendientes son más acusadas, o en las playas de los aerogeneradores, el crecimiento de la vegetación es muy irregular, no llegando a desarrollarse en algunas áreas de aplicación, probablemente debido al sustrato o a dicha pendiente. En comparación, en las zonas de acopio de los aerogeneradores, o en taludes menos escarpados, sí que se observa una evolución positiva.

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

En el punto 8 c) 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. Se observarán especialmente los entornos de las granjas y balsas de agua existentes, por ser las zonas con mayor probabilidad de presencia de cadáveres de animales.*

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

5.7 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN

Como se ha mencionado en el punto 4.3, se ha llevado a cabo el pintado de las palas pertenecientes a dos aerogeneradores del parque eólico (PRI-01 y PRI-06) y se ha analizado el uso del espacio aéreo y la reacción de las especies registradas frente a estos aerogeneradores.

Los datos obtenidos se muestran a continuación:

Fecha	Hora	Aerog. más próximo	Colisión	Especie avistada	Disuasión
26/09/2023	17:57	6	No	Cernícalo primilla	No
24/10/2023	11:32	6	No	Milano real	No
07/11/2023	16:08	6	No	Milano real	No
05/12/2023	14:22	6	No	Milano real	No
19/12/2023	14:58	6	No	Cernícalo vulgar	No
19/12/2023	14:58	6	No	Cernícalo vulgar	No

Tabla 12. Uso del espacio aéreo en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida

Como puede apreciarse, durante la metodología de estudio se han observado **6 ejemplares** de diferentes especies haciendo un uso del espacio aéreo próximo a los aerogeneradores con palas pintadas. 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.

Durante el ciclo anual, sólo se ha detectado una colisión en uno de estos aerogeneradores, tratándose de un murciélago enano el 19 de septiembre, grupo para el cual no es objetivo las medidas implantadas, ya que solo están indicadas para la avifauna, por lo tanto, se considera que respecto a los aerogeneradores con medidas de innovación implantadas no se han detectado ejemplares siniestrados.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
19/09/2023	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	Indet.	Indet.	691693	4613854	45 m	E	PRI-06

Tabla 13. Mortandad en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida

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, y que en ninguno de los tres últimos años se ha producido mortandad de aves en ninguno de los dos aerogeneradores, con los datos actuales no se puede concluir la eficacia de la medida de manera definitiva, si bien en una primera consideración no parece influir directamente en el comportamiento observado en las aves durante las horas de estudio.

6. INCIDENTES

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

7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

- La evaluación final del Programa de Vigilancia Ambiental para el primer cuatrimestre de 2023 en el parque eólico “Primoral” 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/500201/01/2018/00516, 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: 1 individuos
0,1 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Mayo 2023 – agosto 2023: 0 individuos
0,0 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Septiembre 2023 – diciembre 2023: 2 individuos
0,2 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - **Año 2023:** **3 individuos al año**
0,3 siniestros por aerogenerador y año
- La **mortandad estimada** del parque eólico para cada uno de los cuatrimestres queda de la siguiente forma:
 - Enero 2023 – abril 2023: *6,67 individuos al cuatrimestre*
0,67 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Mayo 2023 – agosto 2023: *0,0 individuos al cuatrimestre*
0,0 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - Septiembre 2023 – diciembre 2023: *18,42 individuos al cuatrimestre*
1,84 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre
 - **Año 2023:** **25,09 individuos al año**
2,51 siniestros por aerogenerador y año
- Diferentes estudios publicados citan que 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 “Primoral” resulta bajo**.
- De las **cincuenta y dos especies** avistadas, destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas el **milano real** (*Milvus milvus*) catalogado como “En Peligro de Extinción”, presentando el mismo estatus en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. Se recogen también en este último catálogo, con un estatus “Vulnerable”, el **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) y la **chova piquirroja** (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

- Destacan los avistamientos de jilguero (382), pardillo común (374) y triguero (313), sumando entre estas tres especies el 36,16% de los individuos registrados durante este cuatrimestre. Señalar también el avistamiento de 13 ejemplares de cernícalo vulgar, 11 ejemplares de buitre leonado, 7 ejemplares de busardo ratonero y de milano real, 3 ejemplares de aguilucho lagunero y de cernícalo primilla, 2 ejemplares de milano negro y 1 ejemplar de esmerejón.
- Fueron 7 las especies detectadas, durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, a **alturas o distancias de riesgo** de los aerogeneradores. De estas, ninguna de ellas se observó a altura y distancia de riesgo simultáneamente, ya que no se detectaron a menos de 50 metros del aerogenerador más cercano y con altura de palas o altura “b”.
- Se han identificado un total de 11 especies de **quirópteros** en el entorno del parque, observándose valores similares en varias especies, destacando sobre todas ellas *Pipistrellus kuhlii*. En cuanto a especies con **interés conservacionista**, cabe destacar la posible presencia de *Miniopterus schreibersii* y la identificación de *Rhinolophus ferrumequinum*, en ambos casos catalogadas como “Vulnerable” en el CNEA y el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, con porcentajes de archivos en los que se registraron inferiores al 1%.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, durante el año 2023 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.
- En lo que se refiere al **estado del parque**, a lo largo del año 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 Campoliva I, Campoliva II y Primoral, instalado con fecha 15 de febrero de 2021.
- La restauración realizada con **hidrosiembra** presenta una evolución dispar, con zonas donde, por el tipo de sustrato o por la pendiente existente, apenas se ha desarrollado, y zonas en las que sí se observa un crecimiento positivo.
- 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.
- Respecto a la **medida de innovación** implantada en los aerogeneradores PRI-01 y PRI-06, teniendo en cuenta que no se ha producido mortandad de aves en estos aerogeneradores en los últimos tres años, no se puede concluir la eficacia de la medida de manera definitiva, aunque en una primera consideración no parece influir directamente en el comportamiento observado en las aves durante las horas de estudio.

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 común	<i>Merops apiaster</i>	37	-	IL
2	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	11	-	IL
3	Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	2	-	IL
4	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	3	-	IL
5	Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	1	-	IL
6	Alcaudón real meridional	<i>Lanius meridionalis</i>	2	-	IL
7	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	201	IL	-
8	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	2	-	IL
9	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	11	-	IL
10	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	7	-	IL
11	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	136	-	IL
12	Carbonero común	<i>Parus major</i>	6	-	IL
13	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	3	VU	IL
14	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	13	-	IL
15	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	2	VU	IL
16	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	225	-	IL
17	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	80	-	IL
18	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	21	-	IL
19	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	7	-	IL
20	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	10	-	IL
21	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	92	-	-
22	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	6	IL	-
23	Curruca capirota	<i>Sylvia atricapilla</i>	4	-	IL
24	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	2	-	IL
25	Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	5	-	IL
26	Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	4	-	IL
27	Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	1	-	IL

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
28	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	228	-	-
29	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	207	-	-
30	Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	30	-	IL
31	Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	66	-	-
32	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	382	IL	-
33	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1	-	IL
34	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	2	-	IL
35	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	7	PE	PE
36	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	9	-	-
37	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	43	-	IL
38	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	13	-	-
39	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	55	-	-
40	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	374	IL	-
41	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	46	-	-
42	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	9	-	IL
43	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	164	-	IL
44	Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	18	-	IL
45	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	15		IL
46	Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	8	-	-
47	Totovía	<i>Lullula arborea</i>	10	-	IL
48	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	313	IL	-
49	Urraca	<i>Pica pica</i>	12	-	-
50	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	38	-	IL
51	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	11	IL	-
52	Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	1	-	-

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

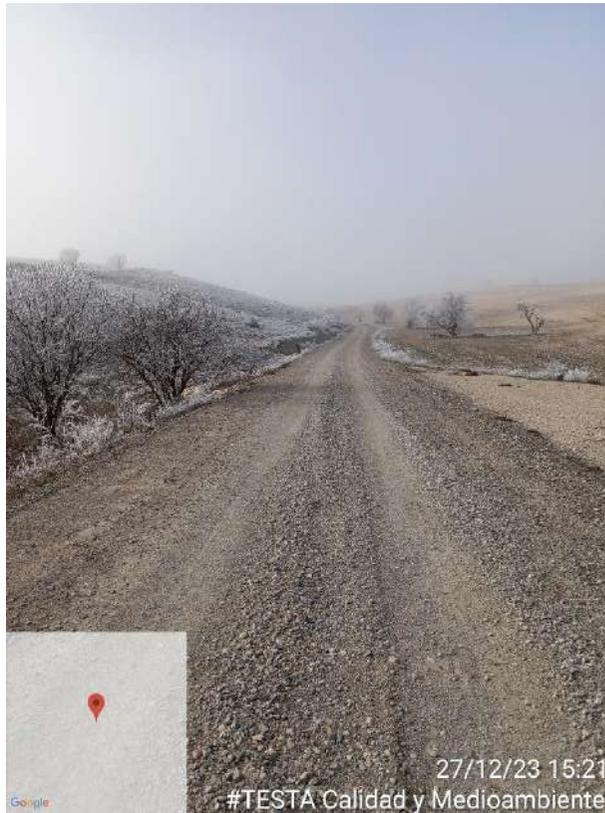
ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografías 1 a 2: Cartelería del parque



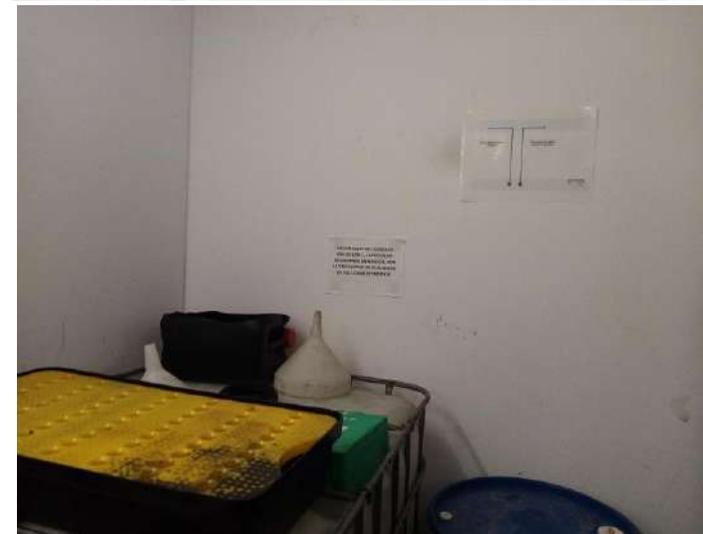
Fotografías 3 a 4: Estado de los aerogeneradores



Fotografías 5 a 6: Estado de los caminos y viales



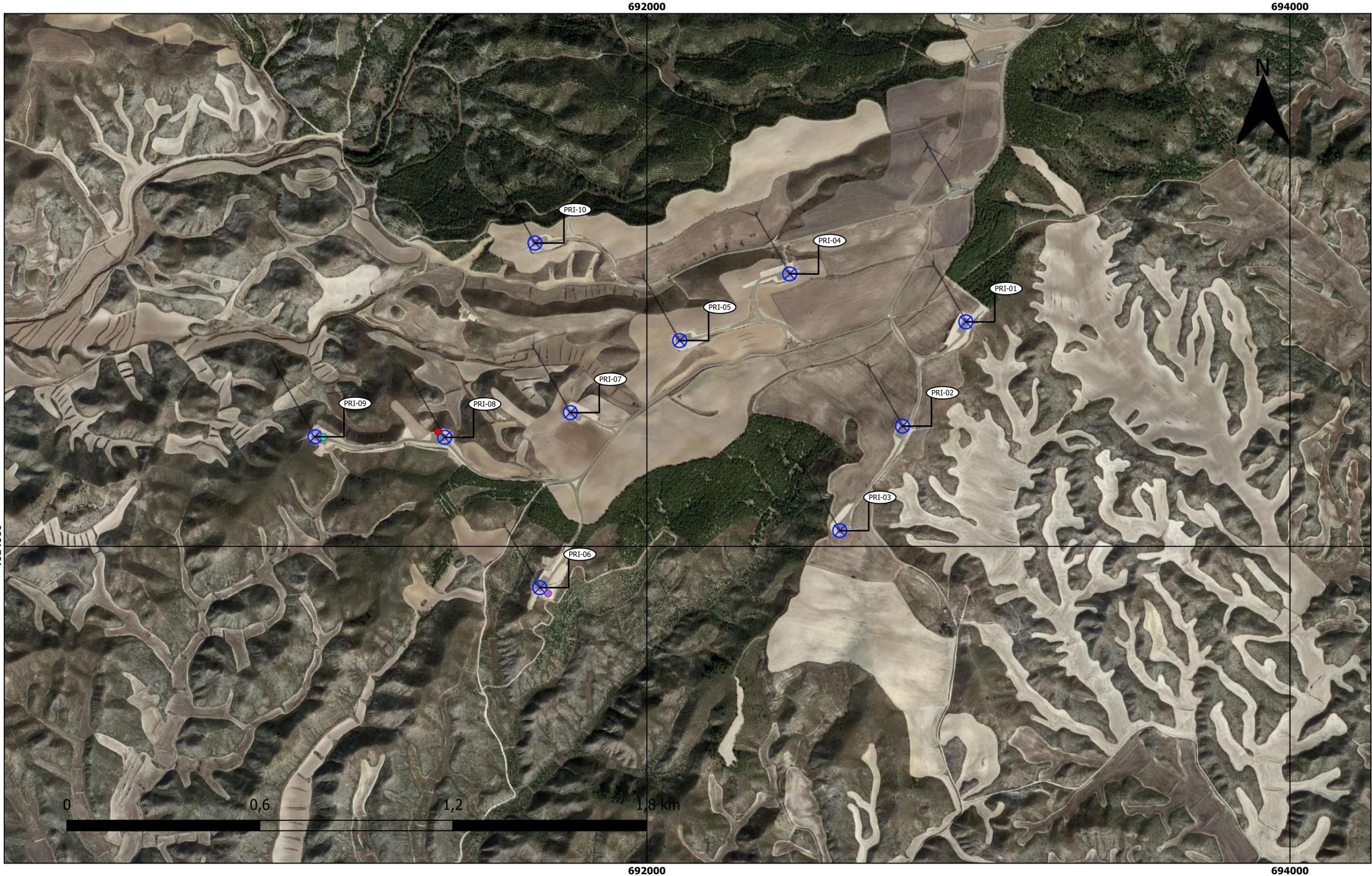
Fotografías 7 a 8: Señalización de las torres de los aerogeneradores



Fotografías 9 a 12: Almacenamiento de residuos

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO III: PLANOS



PROMOTOR: 

EQUIPO REDACTOR: 

PROYECTO: **PE Primoral**

MAPA: **Plano de siniestralidad enero-diciembre 2023**

Nº: **01**

LEYENDA:

-  PE Primoral **Mortandad ene-dic 2023**
-  Buho chico
-  Buitre leonado
-  Murcielago enano

ESCALA: **1:10.000**

FECHA: **ENERO 2024**

SISTEMA DE REFERENCIA: **DATUM: ETRS89; HUSO: 30N**

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Parque Eólico Primoral	FECHA REGISTRO: 7/02/2023 HORA REGISTRO: 15:00
DEPOSITO: Se deposita en el arcón congelador de la subestación	CODIGO: PR-29
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buho chico (<i>Asio otus</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (RESTOS)	SEXO: Indeterminado
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Plumaz de distintas partes del cuerpo. No hay cadáver por lo que existe posible depredación.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: PR-08 Distancia (m): 20 m Orientación: Sur	
HABITAT DEL ENTORNO: Talud con vegetación arbustiva de baja cobertura.	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 691.350 4.614.357
OBSERVACIONES: Se deposita el ejemplar en el arcón congelador de la subestación tras avisar al APN correspondiente.	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Primoral	FECHA REGISTRO: 19/9/23/ HORA REGISTRO: 11:55
DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CÓDIGO: PR-30
TECNICO DEL HALLAZGO: Carolina Moreno Gijón	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago enano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO DEPREDADO)	SEXO: I
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cuerpo depredado.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA: Identificación: PRI-06 Distancia (m): 45 m Orientación: Este	
HABITAT DEL ENTORNO: Cereal	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 691693 4613854
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFIA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Primoral	FECHA REGISTRO: 15/11/23/ HORA REGISTRO: 16:47
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: PR-31
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	EDAD: Subadulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRACCIONADO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver fragmentado y carroñeado.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: PRI-09
Distancia (m): 16 m
Orientación: Oeste

HABITAT DEL ENTORNO:

Plataforma del aerogenerador y cultivo.

COORDENADAS UTM
ETRS89-Huso 30 690994 4614340

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 PRIMORAL.

T E S T A



INFORME 2023

Informe periódico sobre los niveles de
inmisión acústica del parque eólico

Primoral

Campaña 2023

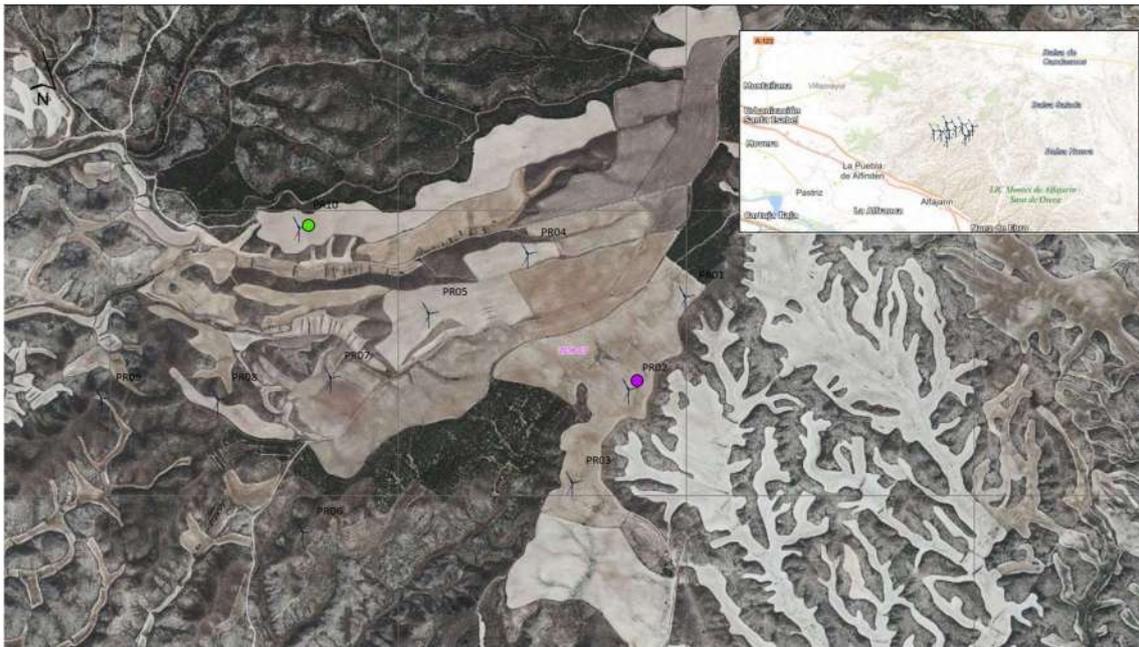
Contenido

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	3
SITUACIÓN DE MEDIDA	6
NORMATIVA DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO	8
IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA	10
PUNTOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA	12
EQUIPO CON EL QUE SE HA EFECTUADO LA MEDICIÓN	14
DETERMINACIÓN DE LOS VALORES:	15
CONCLUSIÓN	19
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y FICHAS TÉCNICAS	21

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El parque eólico Primoral se emplaza en los términos municipales de Villamayor de Gállego y Alfarcín en Zaragoza . Se encuentra en una zona sin núcleos de población, siendo las más cercanas Villamayor de Gállego y Alfarcín.

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



Ubicación del Parque eólico

El parque consta de 10 aerogeneradores G132/114 de 3,46 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 34,6 MW.

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

PE Primoral	COORDENADA X	COORDENADA Y
PRI-01	692.992	4.614.698
PRI-02	692.795	4.614.374
PRI-03	692.600	4.614.049
PRI-04	692.444	4.614.847
PRI-05	692.102	4.614.640
PRI-06	691.667	4.613.872
PRI-07	691.762	4.614.416
PRI-08	691.371	4.614.339
PRI-09	690.968	4.614.341
PRI-10	691.652	4.614.943

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 27 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 ruinas 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:

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

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, 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 ° 39.154 ' N 0 ° 40.975 ' W ok		dd° mm' ss.s" 41 ° 39 ' 9.2 " N 0 ° 40 ' 58.5 " W ok		Diseminado 1		
W3C/Browser -> Geolocation		WP31		41° 39' 9,2"N 0° 40' 58,5"W		
my position		<< < 31 > >>		Viento	2,1 m/s	
				Fecha	12/27/2023	
				Ld	Le	Ln
				29,5	29,7	30,5
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 ° 39.360 ' N 0 ° 42.930 ' W ok		dd° mm' ss.s" 41 ° 39 ' 21.6 " N 0 ° 42 ' 55.8 " W ok		Diseminado 2		
W3C/Browser -> Geolocation		WP36		41° 39' 21,6"N 0° 42' 55,8"W		
my position		<< < 36 > >>		Viento	2,1 m/s	
				Fecha	12/27/2023	
				Ld	Le	Ln
				30,1	30,9	31,5
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. Santa Bárbara
Colegiado 8241 COITIAIAR

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.

