

ANEXO I PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DE LOS PARQUES EÓLICOS DE LA CAPV

2021



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

Medio Natural

ANEXO I Programas de vigilancia ambiental de los parques eólicos de la CAPV

2021

Fecha Junio 2021

Autores **Dirección del trabajo y redacción final:**
Dirección de Patrimonio Natural y Cambio Climático.
Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente. Gobierno Vasco
Trabajos técnicos:



Fotografía de portada **CC BY-3.0-ES 2012/EJ-GV/Irekia-Gobierno Vasco/Mikel Arrazola**

Propietario Gobierno Vasco.



 **euskadi.eus**

www.euskadi.eus

Contenido

1 ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIONAMIENTO EN LA CAPV	1
1.1 Metodología para el seguimiento de la mortandad de aves y quirópteros.....	1
1.2 Metodología empleada y resultados del PVA en el Parque eólico de Elgea-Urkilla	3
1.1.2 Metodología para el cálculo de la mortalidad estimada	6
2.1.2 OTRAS INCIDENCIAS EN ELGEA	12
1.3 Resultados del PVA en el Parque eólico de Badaia	12
1.4 Resultados del PVA en el Parque eólico de Oiz	20
1.5 Resultados del PVA en el Parque eólico Puerto de Bilbao.....	23
1.6 Análisis comparativo de las mortalidades de los parques eólicos de montaña en la CAPV	28
1.7 CONCLUSIONES SOBRE LOS PVA	32
2 ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE VIGILANCIA DE COMUNIDADES LIMÍTROFES A LA CAPV.....	34
2.1 Navarra	34
2.2 Burgos.....	34
2.3 Conclusiones.....	35

1. ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIONAMIENTO EN LA CAPV.

En aplicación de las determinaciones impuestas por las respectivas Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), los promotores de los 4 parques eólicos en funcionamiento en la CAPV, han desarrollado programas de vigilancia ambiental (PVA).

Los datos disponibles abarcan el período comprendido entre la puesta en funcionamiento del parque y el año 2020, inclusive. Para el parque eólico del Puerto de Bilbao, se cuenta con los datos de los resultados de la vigilancia ambiental desarrollados en 2019, todos ellos facilitados por la Dirección del trabajo.

En concreto, los informes de seguimiento abarcan los siguientes periodos de tiempo: Badaia (2006-2020), Elgea-Urkilla (2000-2020), Oiz (2004-2020) y Puerto de Bilbao (2005-2019). Los datos de mortalidad se han volcado en un archivo en formato excel para facilitar el manejo y la interpretación de estos.

Los PVA se centran en la mortandad de aves y en el uso del espacio aéreo por parte de las aves en el entorno de los aerogeneradores. En Badaia, adicionalmente, se analiza el comportamiento de las rapaces rupícolas que anidan en las proximidades del parque eólico, de acuerdo con lo establecido en su declaración de impacto ambiental.

Los PVA no analizan la colisión de aves y quirópteros ocasionados por las líneas eléctricas, excepto aquellos tramos aéreos que puedan quedar en el radio de muestreo de los aerogeneradores (que en todo caso son una parte mínima del trazado eléctrico).

1.1. Metodología para el seguimiento de la mortandad de aves y quirópteros

Las DIAs de Elgea y de Elgea-Urkilla disponen que el control y seguimiento de la incidencia sobre la fauna y en especial sobre la avifauna se efectuará con la periodicidad indicada en el estudio de impacto ambiental y se extenderá a todas aquellas zonas en las que se pueda hacer patente este efecto (inmediaciones y franja de afección alrededor de los aerogeneradores, de la subestación eléctrica y del tendido de alta tensión).

Las incidencias observadas en el control sobre la fauna en general y sobre la avifauna en particular, deberán reflejarse en informes específicos que recojan las eventualidades referidas al funcionamiento de las medidas correctoras, así como las referidas a la afección y mortandad faunística (instalaciones, especies y nº de individuos implicados, resultados de la afección, fechas, localización y gestión de restos, instalación de muladar, etc.). Estos informes se remitirán a la Viceconsejería de Medio Ambiente con una periodicidad semestral.

La DIA de Oiz añade otro requerimiento en lo que respecta al seguimiento de las afecciones sobre la avifauna: control de cambios de comportamiento de la avifauna y

control de carroña. Estos controles se establecerán atendiendo a los siguientes objetivos:

- Con carácter general, analizar la incidencia sobre la avifauna del parque eólico en fase de explotación, en lo referente a la mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores y trazado aéreo de la línea eléctrica.
- Con carácter específico, analizar la mortalidad de grandes aves.

Para ello se realizarán muestreos por parte de un observador cualificado de una selección de los aerogeneradores del parque combinados con batidas multitudinarias (en torno a 10 personas) por la base de los aerogeneradores y ámbito de afección del trazado aéreo de la línea eléctrica, realizadas con periodicidad mensual.

Estas declaraciones no establecen ninguna condición para el seguimiento de las colisiones de quirópteros. En esas fechas, y a falta de estudios específicos, se consideraba que los quirópteros no constituían un grupo sensible a la colisión con los aerogeneradores, hecho totalmente falso como posteriormente quedó demostrado.

En la DIA de Badaia, del año 2004, ya se tiene en cuenta que el programa de seguimiento de la fauna debe incluir a los quirópteros. Esta DIA establece la tipología de muestreo a utilizar para el análisis de la mortalidad de las aves; así dicta que se debe rastrear la totalidad de los aerogeneradores, hasta una distancia de 50 metros y realizar batidas multitudinarias (en torno a 10 personas) por la base de los aerogeneradores y ámbito de afección del trazado aéreo de la línea eléctrica, con periodicidad mensual. Además establece los criterios para el seguimiento y control del éxito reproductivo de una pareja de águila real (*Aquila chrysaetos*) que anida en la Sierra de Badaia y de las parejas de alimoche (*Neophron percnopterus*) que anidan en las sierras de Tuyo y Arkamo.

La siguiente declaración que se realiza es la de la ampliación de Oiz (Oiz Fase II), que sigue la línea de la de Badaia (En Oiz no se exige el seguimiento específico de águila y alimoche, ya que no se localizan en este espacio). Otra novedad de esta DIA de Oiz es la exigencia de analizar los cambios de comportamiento de la avifauna sedentaria, invernante y migradora.

Por último, **la DIA del Puerto de Bilbao** centra el programa de seguimiento, además de en el control de colisiones y cambios de comportamiento de la avifauna sedentaria, invernante y migradora, en el control de las pautas de comportamiento y del éxito reproductivo de las parejas de halcón peregrino (*Falco peregrinus*) que anidan y campean en el ámbito de afección del proyecto y el seguimiento de las condiciones de migración de la avifauna, con periodicidad de dos veces por semana, en los periodos migratorios pre y postnupciales (como mínimo marzo y abril, y de agosto a noviembre, respectivamente).

Para los primeros parques en ejecutarse, los requisitos para la realización del PVA son menos exigentes que los que figuran en DIAs posteriores, reflejo de un avance en el conocimiento del medio, en los métodos de evaluación de impacto ambiental y del análisis de los resultados que se iban obteniendo con la vigilancia de los parques en funcionamiento.

En ninguno de los informes de vigilancia analizados se suministran datos sobre la fase de construcción del parque eólico, como pueden ser la longitud total de caminos de acceso de nueva creación, movimientos de tierras, generación de sobrantes y disposición de los mismos, obras de fábrica ejecutadas, afección total a vegetación y clases de vegetación afectada, medidas correctoras, etc). Se trata de datos básicos para evaluar el impacto generado en la fase de ejecución del Parque.

1.2. Metodología empleada y resultados del PVA en el Parque eólico de Elgea-Urkilla

El Parque Eólico de Elgea-Urkilla se sitúa en la cumbre entre las Sierras de Elgea y de Urkilla, entre 1.000 y 1.200 metros de altura sobre el nivel del mar, en la divisoria entre los Territorios Históricos de Gipuzkoa y Álava. En concreto el parque se localiza en los términos municipales de Barrundia y San Millán, en Álava, y Oñati, Aretxabaleta y Eskoriatza, en Gipuzkoa.

El parque consta de un total de 78 aerogeneradores. De ellos, 40 conforman el parque eólico de Elgea, que entró en funcionamiento en julio del año 2000, (el primero en ejecutarse en la CAPV) y los 38 restantes corresponden al parque eólico de Urkilla, ampliación del anterior y puesto en marcha en octubre de 2003. Los aerogeneradores son de la marca Gamesa: modelos G-47 DE.

Los aerogeneradores se asientan sobre torres de columna compacta de acero de 45 metros de altura y 25 metros de longitud de pala. La altura máxima del conjunto, con la pala en posición vertical, alcanza los 70 metros de altura. Se encuentran pintados íntegramente en color blanco, con acabado mate para evitar la reflexión de la luz. Las palas son del mismo color, sin marcas de ningún tipo.

El PVA de este parque se realiza en cumplimiento de lo establecido en la Resolución de 1 de julio de 1998 de la Viceconsejera de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del "Proyecto del Parque Eólico de Elgea"¹ y en la Resolución de 16 de abril de 2003 del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del "Proyecto de Parque Eólico de Elgea-Urkilla"², en los términos municipales de Oñati, San Millán y Barrundia.

La metodología empleada en los estudios de mortandad de avifauna en Elgea ha ido variando a lo largo del tiempo. En el primer programa de vigilancia ambiental se realizaron recorridos a pie cada 7-10 días por la base de los aerogeneradores, hasta completar un radio de 50 m. A lo largo del desarrollo de los trabajos se tuvo constancia de que algún ave accidentaba quedaba fuera del radio de 50 m, por lo que adicionalmente, se empezaron a realizar batidas multitudinarias (10-15 personas en las primeras batidas; de 8 a 10 en las siguientes), mensualmente y cubriendo una banda de unos 120 m a cada lado de la línea de aerogeneradores. Estas batidas se iniciaron en diciembre de 2000 y continuaron hasta junio de 2001, sumando en total 7 batidas.

En la vigilancia de este parque se seleccionaron para su muestreo uno de cada tres aerogeneradores existentes. Tras la entrada en funcionamiento de Urkilla, los aerogeneradores objeto de seguimiento en Elgea fueron los números 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 y 40. En Urkilla se seleccionaron los aerogeneradores 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32 y 36.

El rastreo de aerogeneradores está destinado a la búsqueda de todo tipo de restos, mientras que las batidas se dirigen a la detección de restos de aves de mediano-gran tamaño, más perdurables en el terreno ya que las batidas se realizan mensualmente.

Este tipo de muestreo se empleó hasta el año 2005, en el que se eliminan las batidas multitudinarias, debido a la dificultad de contar con rastreadores suficientes, y con la cualificación necesaria, y por problemas logísticos para la contratación de los mismos para trabajar una sola jornada al mes.

¹ <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/1998/07/9803548a.pdf>

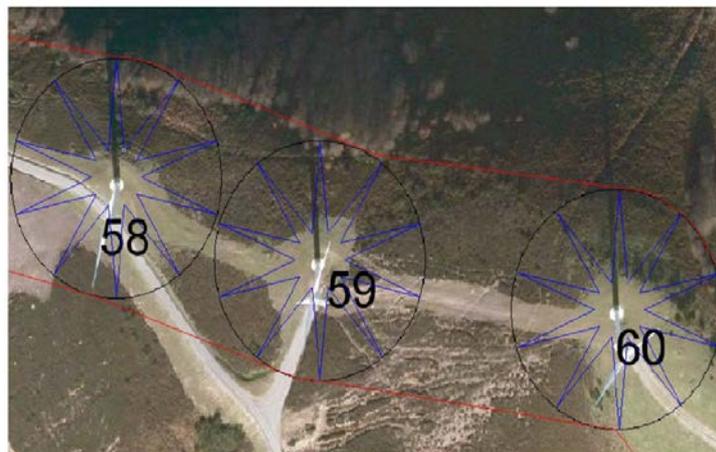
² <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2003/05/0303041a.pdf>

En 2006 el nuevo protocolo de muestreo, consistente en realizar, por una parte, prospecciones parciales sobre una selección de aerogeneradores (1 por cada 4 instalados) que permanecen fijos, con periodicidad quincenal. En este caso, un observador cualificado realiza un rastreo cuidadoso por la base de los aerogeneradores hasta una distancia de 50 metros, recogiendo todos los restos encontrados, que serán identificados y analizados para conocer la causa de muerte. A partir de esta información se estiman índices de mortalidad real aplicando los correspondientes factores de corrección.

Completa el protocolo de muestreo la realización de prospecciones por todos los aerogeneradores, con periodicidad bimensual y abarcando una distancia de 75 m a la base del aerogenerador.

En 2009 el seguimiento de la avifauna lo realiza otra empresa, modificándose el protocolo de muestreo: la metodología específica de búsqueda de restos consiste en recorrer a pie una banda de 50 metros, que comprenda la totalidad de los aerogeneradores, los viales de acceso y los caminos de comunicación internos. Las actuaciones del control de animales siniestrados se completan en una jornada de campo, con un mínimo de dos técnicos y con una periodicidad quincenal.

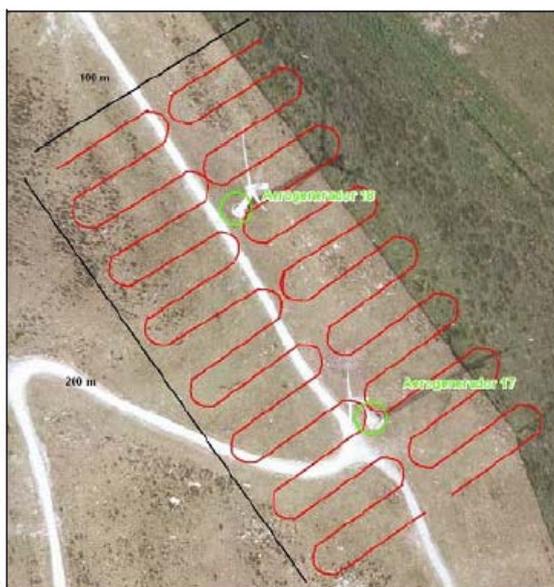
La mayor intensidad de búsqueda está centrada en los alrededores de cada aerogenerador, inspeccionando la base de cada uno de ellos en un radio aproximado de 50 metros y, cuando era posible, realizando un muestreo en forma de estrella.



Al año siguiente se varía el método, realizándose las prospecciones alrededor de cada aerogenerador en zig-zag.



En 2012 se produce otro cambio de la empresa que realiza el seguimiento de la siniestralidad del parque para la fauna y se actualiza el protocolo de muestreo. La metodología empleada consiste en prospectar todos los aerogeneradores recorriendo a pie por ambos lados de cada aerogenerador bandas de 50-51 metros, realizando zigzags.



A partir de finales de 2015, es otra la empresa encargada de realizar el seguimiento, diseñando otro protocolo de muestreo, que consiste en la revisión a pie de la totalidad de los aerogeneradores del parque eólico, prospectando una superficie de 80 x 80 metros con centro en la base de la torre del aerogenerador, prospectando mediante transectos lineales paralelos y separados entre sí 5 metros.

Finalmente, a partir de abril de 2019 el control de la avifauna en los parques eólicos terrestres de la CAPV se ha ejecutado a través de otra consultora ambiental.

La metodología utilizada por esta empresa es sensiblemente similar a la de las anteriores. Para la detección de la mortandad de aves se realizan recorridos de ida y vuelta, conformando una doble senoide hasta un perímetro máximo igual a la longitud de la pala más la suma de un margen de incertidumbre de 25 m, para abarcar los cadáveres que han caído al suelo en ángulo tras colisionar con la zona más extrema de una pala.

El esfuerzo de muestreo es de 15-20 minutos por aerogenerador, en caso de superar éste los 74 m de diámetro, o bien de 10-15 minutos por aerogenerador en el caso de que el diámetro sea inferior, teniendo en cuenta los hábitats existentes en cada área, adecuando un mayor o menor esfuerzo en función de la eficiencia de búsqueda de cada zona.

Según los informes de vigilancia de los primeros semestres de 2019 y 2020 (no se dispone de los informes anuales de estos dos años), no se han realizado experimentos de tasa de persistencia y de desaparición de cadáveres. La empresa indica que ha usado el promedio de los resultados obtenidos a lo largo del tiempo que lleva realizando el seguimiento ambiental de las instalaciones.

No obstante, esta empresa inició el seguimiento en abril de 2009, por lo que se desconoce la procedencia de los datos necesarios para la realización de las estimas de mortalidad. En los programas de vigilancia ambiental de los parques de Elgea-Urkilla, Oiz y Badaia, utilizan los mismos índices y tasas, lo que es un indicativo de que los anteriores no son específicos de cada parque. Por tanto, las cifras obtenidas de mortalidad pueden estar muy sesgadas.

A la vista de los datos que manejan se observa que la eficacia en la detección de cadáveres se sitúa en 0,4625.

1.2.1. Metodología para el cálculo de la mortalidad estimada

Para las aves de gran tamaño se adopta como criterio que la mortalidad observada corresponde a la real, debido a que, por su elevado tamaño, los depredadores siempre dejan rastros identificables, no transportando nunca el cadáver entero. En cambio, con especies de pequeño tamaño la mortalidad real es mucho mayor que la observada ya que los restos de aves de pequeño tamaño, además de ser más difíciles de detectar, desaparecen rápidamente del área por la acción de los predadores. Por lo tanto, en base a experimentaciones de campo, se calcula la mortalidad estimada.

Para estimar la mortalidad del parque se llevan a cabo estudios de detectabilidad y de permanencia de cadáveres. Los primeros consisten, a grandes rasgos, en disponer al azar, de cadáveres de animales pequeños (normalmente codornices), en el entorno del parque eólico y posteriormente realizar una prospección, por parte del personal que realiza estas labores, para verificar el número total de aves que se localizan.

La eficacia en esta búsqueda depende en gran medida de la vegetación existente, así la tasa de detección es muy alta en prados montanos y disminuye en otras clases de vegetación (como helechales). En función de cada clase de vegetación presente en el ámbito de observación, se obtiene una tasa de detectabilidad media.

Por otra parte, existen determinados sectores del parque que no son accesibles al equipo humano, como, por ejemplo: cortados, simas, zonas con vegetación intrincada, etc. En la estima de la mortalidad este aspecto se tiene en cuenta, aplicando los correspondientes factores de conversión. La detectabilidad también varía en función del periodo del año, siendo mayor en invierno, que en período estival, ya que en este último la vegetación dificulta la búsqueda.

La detectabilidad también puede variar en función del personal asignado al trabajo de campo, por lo que la obtención de los índices debiera ser individuales.

El tercer gran factor por considerar es el tiempo de permanencia de los restos de animales. Los restos de ejemplares siniestrados de aves de mediano - gran tamaño permanecen meses en la zona, no así los restos de pequeñas aves que tiene una perdurabilidad muy inferior (días). Como los muestreos se realizan usualmente con periodicidad quincenal, es determinante establecer el tiempo que pueden permanecer en la zona objeto de seguimiento.

Por último, cuando se realizan prospecciones parciales de los aerogeneradores, y únicamente para el caso de aves de pequeño-mediano tamaño, se extrapolan los datos al conjunto del parque eólico. Para las aves de gran tamaño se considera que se detectan todas.

Tras la obtención de estos parámetros, y siguiendo la metodología clásica al efecto, (fórmulas de Orloff y Flannery, de Erickson o de Kjetil Bevanger para las líneas eléctricas, adaptándolo a parques eólicos, etc.) se obtiene una estima de la tasa de mortalidad.

Un factor que determina la detectabilidad es el tipo de vegetación en el que caen los restos de los animales. Así en brezales la tasa de detección es mucho menor que en pastos. También se observan diferencias entre verano e invierno, siendo mayor en este último caso ya que la cobertura vegetal es inferior. En las fórmulas para el cálculo de la mortalidad se usan valores medios, en función del % de cada tipo de vegetación existente en el entorno de los aerogeneradores.

Otro factor importante es la perdurabilidad de los cadáveres en el campo. Se asume que los cadáveres de aves de mediano-gran tamaño son detectados en un 100%, por la elevada perdurabilidad de sus restos, por lo que la tasa de mortandad observada es equivalente a la mortalidad estimada. Esta suposición minimiza la afección de los aerogeneradores, ya que no tiene en cuenta el número de aves caídas fuera de la zona prospectada.

Tampoco se valora el hecho de que algunas resulten heridas por el choque, pero sean capaces de volar un tramo antes de fallecer. Se desconoce el porcentaje de aves que pueden estar incluidas en estos supuestos.

Estas metodologías de muestreo son las que se han desarrollado también en los parques eólicos de Badaia y de Oiz, ya que el desarrollo de los programas de seguimiento en los tres parques ha seguido los mismos hitos que los comentados para Elgea. Se encuentran ligeras diferencias en los aspectos metodológicos, adaptándolos a las peculiaridades de cada parque; estas diferencias radican en la ratio de aerogeneradores prospectados y en las distancias de los transectos o recorridos de campo, que en ningún caso resultan significativos.

A continuación, se indican el número de aves colisionadas y las tasas de mortalidad estimadas para Elgea-Urkilla.

Tabla 1. Mortalidad en el parque eólico de Elgea-Urkilla. Elaboración: EKOLUR, a partir de los datos de los resultados del programa de vigilancia del parque eólico.

AÑO	TOTAL AVES MUERTAS	Nº JORNADAS MUESTREO	TOTAL AVES MUERTAS MEDIANO-GRAN TAMAÑO	MORTALIDAD TOTAL ESTIMADA (nº individuos/año)	MORTALIDAD TOTAL ESTIMADA (aves/aerogenerador/año)	MORTALIDAD ESTIMADA AVES TAMAÑO MEDIANO-GRANDE (nº individuos/año)	MORTALIDAD ESTIMADA AVES TAMAÑO MEDIANO-GRANDE (aves/aerogenerador/año)
Jun 2000-Jul 2001	13	47	2-3 (buitres)	92	2,49	2-3	0,05
Nov 2001-Dic 2002	38	30	9 (7 buitres)	394-504	9,85-12,6	9	0,22
2003	28	28	6 (4 buitres)	216-295	5,4-7,38	6	0,10
2004	43	27	12(11 buitres)	445-697	5,7-8,94	14	0,18
2005	21	28	9 (8 buitres)	219-304	2,8-3,9	9	0,11
2006	26	25	15 (13 buitres)	333-477	4,3-6,1	15	0,19
2007	30	22	17(buitres)	779	9,98	18	0,23
2008	16	27	10 (9 buitres)	300	3,84	10	0,13
2009	27	26	7 (6 buitres)	137	1,7	9	0,12
2010	21	27	10 (buitres)	82	1,05	10	0,13
2011	24	25	7 (6 buitres)	121	1,5	8	0,10
2012	13	23	8 (buitres)	78	1,0	8	0,10
2013	11	24	8 (6 buitres)	64	0,82	6	0,10
2014	16	25	12 (11 buitres)	59	0,76	12,5	0,17
2015	6	20	1 buitre	59	0,76	1	0,013
2016	5	26	1 buitre	22	0,28	1	0,013
2017	6	26	2 buitres	32	0,41	2	0,026
2018	6	26	3 buitres	32	0,41	3	0,038
2019 (1 ^{er} semestre)	1	9	1 buitre	9	0,115	9	0,115
2020 1 ^{er} semestre)	2	11	2 buitres	18	0,231	18	0,231

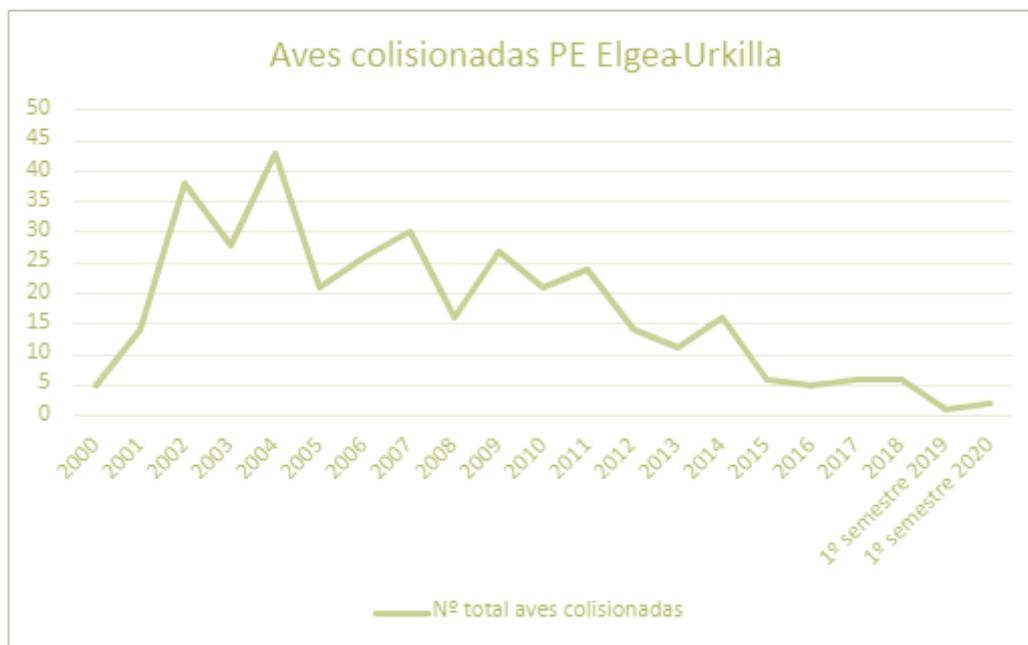


Gráfico 1. N° total de aves colisionadas PE Elgea-Urkillia, periodo 2000-2020 (Fuente: tabla 1)

Entre los años 2000 y 2020, se han registrado 360 bajas en total, de 45 especies de aves, correspondiendo 132 a buitres (*Gyps fulvus*), (el 36,7% del total). Los años en los que se ha registrado mayor mortandad (en todos los casos el buitre es la especie más perjudicada) son 2004 (43 colisiones) y 2002 (con 38).

Se identifican como factores proclives (para las aves carroñeras) la presencia de ganado muerto en las proximidades de los aerogeneradores, ante lo que los buitres reaccionan con rapidez, en algunos casos avisados por la presencia de cornejas. En estos casos la paralización de los aerogeneradores cercanos a la carroña, durante un breve periodo de tiempo, (el que tardan los buitres en dar cuenta de él), pueden evitar un número considerable de colisiones. Este hecho es importante, ya que normalmente el peligro potencial para las aves necrófagas se produce mucho antes de que el ganadero suba a retirar el ejemplar.

Los años en los que se han registrado menos colisiones son los últimos, de 2015 a 2020. Destacan las bajas de 3 milanos reales (*Milvus milvus*), -especie En Peligro de Extinción en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas-, en los años 2011, 2013 y 2014 respectivamente; de un águila pescadora (*Pandion haliaetus*) en 2013 y de 3 de cernícalos primilla (*Falco naumanni*), en 2009, 2011 y 2012. En todo el periodo analizado solo se han registrado dos bajas de quirópteros: 1 murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y 1 murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*).

Después del buitre leonado, la especie más afectada ha sido la alondra (*Alauda arvensis*), contabilizándose en el total del periodo estudiado 57 ejemplares siniestrados. El resto de especies con mayor tasa de colisión han sido el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*) con 20 colisiones, el zorzal común (*Turdus philomelos*) con 16 y la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) con 12 incidencias registradas.

A partir de enero de 2015, se constata un acusado descenso en la mortandad observada, ya que en cada año solo se ha registrado una incidencia para el buitre y en el total de 4 años sólo se han detectado los restos de 1 alondra. Esta tendencia contradice las conclusiones obtenidas durante los primeros 10 años de seguimiento del parque, en las que se relaciona el pico primaveral de mortandad (excluido el buitre), por las bajas de alondras en la época de celo, cuando los machos realizan exhibiciones de

vuelo en vertical. El pico otoñal se relacionaba con la migración postnupcial de la alondra.

Esta tendencia es mucho más acusada si se consideran los datos de mortalidad estimada. La mayor tasa de mortalidad es la del año 2007, en el que se estima un total de 779 aves muertas, lo que supone una tasa de 9,98 aves por aerogenerador y año. En cambio, en el año 2016 la mortalidad estimada es de 22 ejemplares, con una tasa de 0,28 aves por aerogenerador y año. Esta tendencia en los datos, con un ligero incremento, se mantiene en 2017 y 2018, para disminuir en 2019 y 2020, de acuerdo a los datos analizados.

Para las aves de gran tamaño la mortalidad estimada se considera prácticamente igual a la observada y oscila entre 1 ejemplar (en 2015 y 2016) y 18 (en 2007). La ratio de buitres siniestrados por aerogenerador y año, se mueve en la horquilla de 0,013 a 0,22, lo que indica una variabilidad muy alta, que no es justificada, o explicada, por los informes de seguimiento del parque eólico.

Según los datos de los primeros semestres de 2019 y 2020, aunque la mortandad observada es muy baja, la mortalidad estimada de aves de gran tamaño aumenta, respecto al promedio de los años anteriores. No obstante, no se consideran significativos estos datos, ya que parten de una muy baja detección de cadáveres (1 y 2 ejemplares de aves de gran tamaño respectivamente y de ningún individuo de pequeño tamaño) y además no están adaptados al lugar las tasas de detectabilidad de cadáveres y de perdurabilidad.

Es preciso señalar que para las aves de gran tamaño la mortandad observada usualmente se corresponde bastante con la real, ya que, por su elevado tamaño, los depredadores siempre dejan rastros identificables, no trasportando nunca el cadáver entero. En cambio, con especies de aves de pequeño tamaño, y con los quirópteros, la mortalidad real será mucho mayor que la observada ya que los restos de aves de pequeño tamaño, además de ser más difíciles de detectar, desaparecen rápidamente del área por la acción de los predadores. Por lo tanto, en base a experimentaciones de campo, se calcula la mortalidad estimada.

No obstante, un factor que no se ha tenido en cuenta es que algunas aves tras colisionar con un aerogenerador quedan heridas, pero con posibilidad de desplazarse, y mueren fuera del área de prospección.

Analizando el conjunto de informes relativos a Elgea-Urkilla se observa que la tasa de detectabilidad es muy variable, oscilando entre el 30,52% y el 60%, dependiendo de la empresa encargada de realizar el seguimiento. Quizás este hecho pueda explicar en parte los resultados obtenidos, en los últimos años de seguimiento se emplea una tasa de detectabilidad muy superior a la de años anteriores, que quizás sobrevalore el índice de detección del equipo encargado del seguimiento, y en consecuencia la tasa de mortalidad disminuya.

La pérdida diaria de cadáveres varía entre un 15% y un 40% en el primer día (dependiendo de los años y de los equipos que realizan el seguimiento). Se estima, en general, una tasa de media de permanencia de los cadáveres en el parque eólico de 4,6 días.

En cuanto a la distribución espacial de colisiones se adjuntan, en la figura siguiente, los datos del periodo 2000-2014, que se considera representativo de la evolución de siniestros del parque eólico. Estos datos provienen del informe anual de vigilancia correspondiente al año 2014. No se han incluido los datos posteriores, debido al bajo número de incidencias detectadas.



Figura 1. Colisiones totales en Elgea Urkilla. 2000-2014. Fuente: Informe correspondiente al año 2014.

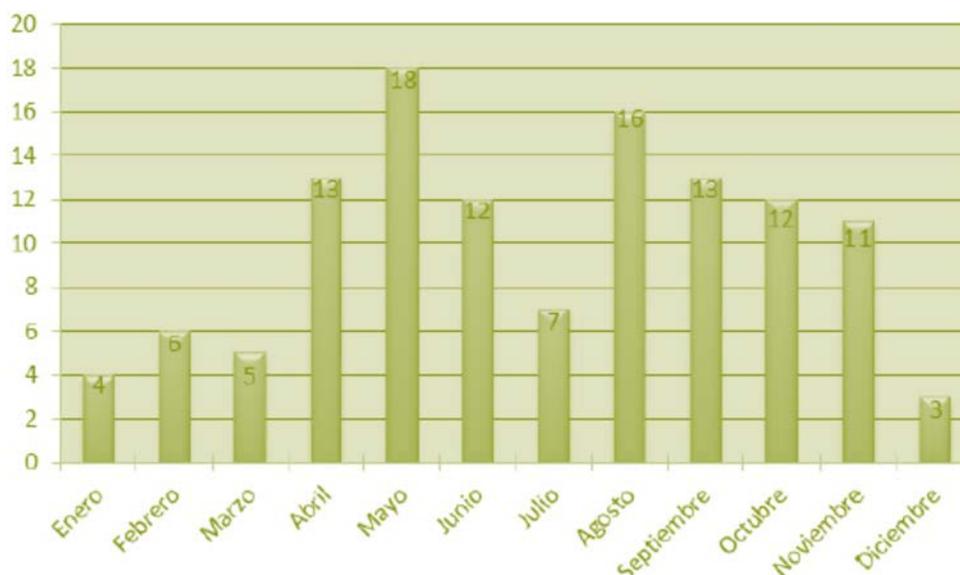


Figura 2. Colisiones totales de buitre leonado (2000-2014). Fuente: PVA del parque eólico de Elgea Urkilla. Informe correspondiente al año 2014.

Los picos de colisiones totales de primavera y otoño se explican por los movimientos migratorios de la alondra.

En cuanto al buitre leonado presenta un patrón de accidentalidad bastante homogéneo a lo largo del año, con excepción del invierno, sin apenas hallazgos, lo que se explica en parte por el clima adverso que dificulta la realización de los muestreos en algunos años.

En el informe de 2001 del parque de Elgea se indica que “se estima que a lo largo de un ciclo anual han cruzado o pasado por las proximidades del parque de Elgea unas 45.260 aves de tamaño mediano-grande. Casi 3 /4 partes de estos cruces tienen lugar entre verano y otoño, con valores mínimos en invierno. A lo largo de un año se estima que se producen 20.737 pasos de buitre por el parque o su entorno, registrándose el mayor número de ellos en primavera y el menor en invierno. Comparando estos datos con el número de siniestros de buitres contabilizados (2 seguros y 1 dudoso), se observa que ésta es muy baja: 1 accidente mortal cada 10.368 pasos de buitres (cada 6.912

cruces si fueran 3 buitres colisionados).” En el resto del periodo analizado se echa en falta este tipo de análisis correlacionado las distintas series de datos obtenidos.

1.2.2. OTRAS INCIDENCIAS EN ELGEA

Al término de la obra de los aerogeneradores de Elgea, en agosto del 2000 se detectaron elevadas concentraciones de hidrocarburos en una fuente próxima. Este hecho fue puntual, no registrándose valores fuera de rango en los sucesivos muestreos que se realizaron.

1.3. Resultados del PVA en el Parque eólico de Badaia

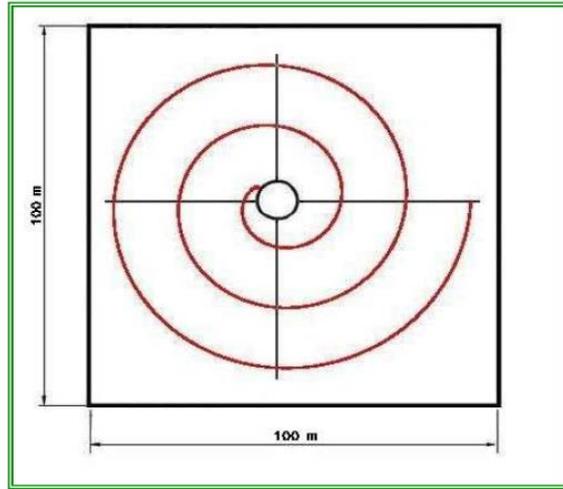
El parque eólico de Badaia se localiza en una amplia meseta con cotas comprendidas entre 900 y 1.038 m de elevación. El parque está compuesto por 30 máquinas con un diámetro de rotor de 80 m y una potencia total instalada de 49,98 MW, en funcionamiento desde noviembre de 2005.

El parque eólico está constituido por 30 aerogeneradores del modelo Ecotecnia 80 con una potencia nominal de 1.670 Kw.

El PVA de este parque se realiza en cumplimiento de lo establecido en la Resolución de 4 de mayo de 2004, del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del “Proyecto de parque eólico de Badaia”³, en los términos municipales de Ribera Alta, Iruña de Oca y Kuartango. Dentro del condicionado de la DIA para la ejecución del PVA se incluye, además del seguimiento de la mortalidad de las aves, el control del éxito reproductivo de la pareja de águila real (*Aquila chrysaetos*) que anida en la Sierra de Badaia y de las parejas de alimoche (*Neophron percnopterus*) que anidan en las sierras de Tuyo y Arkamo.

La metodología de muestro de Badaia es, en líneas generales, la descrita para Elgea. Asimismo, los cambios en la metodología son análogos a los descritos en el caso de Elgea. El seguimiento de los 3 parques de montaña de la CAPV lo han realizado las mismas empresas, siguiendo el mismo patrón que el descrito en el caso de Elgea-Urkillia.

A diferencia de Elgea-Urkillia, para las prospecciones parciales en Badaia se han seleccionado un aerogenerador de cada 3. Los aerogeneradores objeto de seguimiento fueron los nº 2, 5, 8, 11, 15, 18, 21, 26 y 30. Otra diferencia no significativa es que en los últimos años de seguimiento en Badaia se empleó un método de prospección en espiral alrededor de cada aerogenerador, que se consideró en este caso, más apropiado que el método de transectos.



En la tabla siguiente se resumen los datos de mortalidad obtenidos a lo largo del período analizado.

Tabla 2. Especies accidentadas localizadas a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Badaia (2006-2020), así como las estimas de mortalidad total. Elaboración: EKOLUR, a partir de los datos de los resultados del programa de vigilancia del parque eólico.

AÑO	Nº Jornadas muestreo	TOTAL AVES MUERTAS LOCALIZADAS	TOTAL AVES MUERTAS MEDIANO-GRAN TAMAÑO	MORTALIDAD TOTAL ESTIMADA (individuos/año)	MORTALIDAD TOTAL ESTIMADA (aves/aerogenerador/año)	MORTALIDAD ESTIMADA AVES TAMAÑO MEDIANO-GRANDE (nº individuos/año)	MORTALIDAD ESTIMADA AVES TAMAÑO MEDIANO-GRANDE (aves/aerogenerador/año)
2006	20	5	5 buitres	----	---	5	0,17
2007	18	11	9 (7 buitres)	180	3,0	9	0,30
2008	19	3	1 buitre	204	6,8	1	0,03
2009	24	6	2 buitres	267	8,9	3	0,10
2010	23	7	2 buitres	282	9,4	2	0,06
2011	24	8	4 buitres	99	3,3	4	0,13
2012	23	6	2 buitres	28	0,93	2	0,06
2013	24	3	1 buitre	14	0,47	1	0,03
2014	24	6	3 buitres	23	0,77	3,5	0,12
2015	21	4	3 buitres	10	0,33	3,5	0,12
2016	26	5	1 alimoche 1 busardo ratonero	11	0,36	2	0,07
2017	26	7	1 buitre	19	0,63	1	0,03
2018	26	4	1 milano negro 1 milano negro	16	0,53	0	
2019 (1 ^{er} semestre)	11	3	1 buitre	27	0,90	27	0,90
2020 (1 ^{er} semestre)	11	2	2 buitres	18	0,60	18	0,60

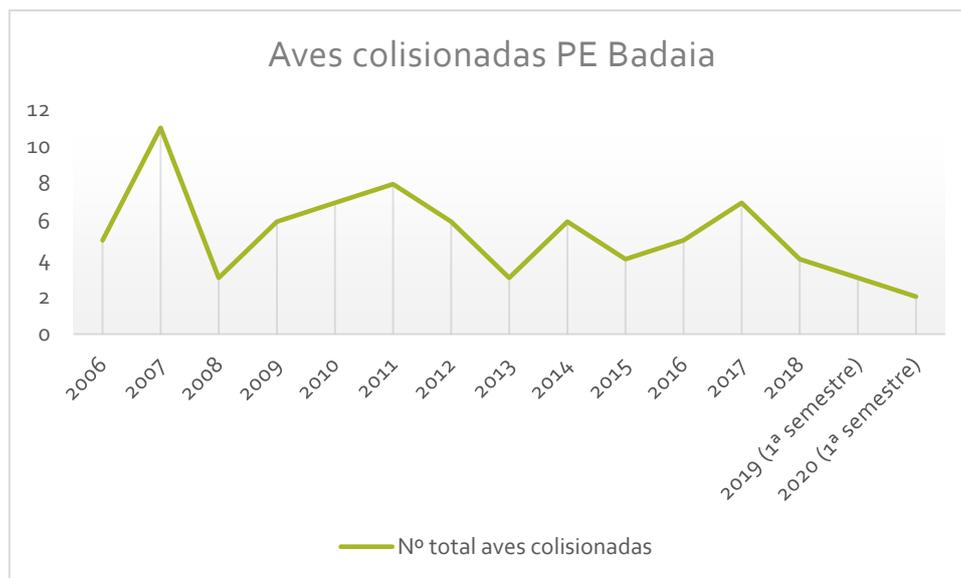


Gráfico 2. Nº total de aves colisionadas PE Badaia, periodo 2006-2020 (Fuente: tabla 2).

A lo largo del 2014, se estima la colisión de al menos 6,5 quirópteros dentro del área de muestreo. En los años 2012 y 2013 no se estimó la mortalidad de murciélagos al no haberse detectado ningún ejemplar.

A lo largo del periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Badaia, se han localizado en total 80 ejemplares de aves colisionados y 5 de murciélagos de 3 especies diferentes: murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*P. pipistrellus*) y el nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*).

Entre las aves, la especie con mayor número de incidencias es el buitre leonado (*Gyps fulvus*) con 34 colisiones (42,5%), seguido del mirlo común (*Turdus merula*) con 8 ejemplares siniestrados (10%). El resto de las colisiones están muy repartidas, entre 22 especies de aves.

Destacan las bajas de milano negro (*Milvus milvus*) (1 ejemplar en 2018) y de alimoche (*Neophron percnopterus*), así como las de los quirópteros citados anteriormente. La detección de los restos de estos ejemplares de quirópteros se ha producido en los últimos años de seguimiento, por lo que se desconoce si se trata de fenómenos aislados o pueden seguir produciéndose en el futuro.

Las mortalidades totales estimadas varían entre 282 individuos (datos del año 2012) y 10 (año 2015). Para las aves de gran tamaño la mortalidad observada se considera igual a la estimada y oscila entre 1 ejemplar (para los años 2008, 2013 y 2017) y 9 (en el 2007). La ratio de aves siniestradas por aerogenerador y año es también muy variable tanto si se considera el total de la población (oscila entre 0,33 y 9,4), como la siniestralidad de los buitres (valores de 0,03 a 0,17). En los dos últimos años la mortalidad estimada de buitres es muy superior a la indicada, alcanzando los 0,9 ejemplares por aerogenerador en un semestre. Sin embargo, tal como se ha comentado en el caso de Elgea-Urkilla, estos datos pueden no ser significativos.

La zona de mayor siniestralidad en el parque es la occidental, donde se encuentra el desfiladero de Techa, tal como fue valorado en los estudios previos anteriores a la ejecución del parque.

La tasa de detección varía entre 16% (valor más bajo obtenido entre julio y diciembre del periodo 2006-2008), al 60 % de los últimos 3 años de seguimiento.

En Badaia, en el año 2012 se realizó un análisis del uso del espacio por la avifauna. En total se localizaron 51 especies diferentes en ocho meses de seguimiento, siendo el número total de aves observadas 1.464, de las que 303 son de estornino (*Sturnus vulgaris*), 40 corresponden a buitres (*Gyps fulvus*) y 3 a alimoche (*Neophron percnopterus*). Se observa que no existe correlación entre la mortalidad observada y las frecuencias de vuelos observadas, lo que indica que hay especies que muestran mayor tendencia a la colisión.

En informes posteriores, según se explica en la memoria de resultados, se sigue realizando este estudio, pero no se aportan los resultados obtenidos, señalando que se integran en la base de datos de Iberdrola. En los informes emitidos, tampoco se relacionan estos datos con las mortalidades observadas, lo que no permite verificar el impacto del parque en las poblaciones de aves y quirópteros del emplazamiento.

En el parque de Badaia, en cumplimiento del condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental, se ha desarrollado un protocolo específico de control de las parejas reproductoras de águila real y de alimoche localizadas en un radio de 10 km del parque eólico. En 2003 comenzó el seguimiento de la pareja de águilas reales del desfiladero de Techa. En 2006 se extiende el seguimiento a otras parejas de águila real y alimoche nidificantes en el entorno del parque, en Arkamo, Badaia, Tuio y Cantoblanco. Se identifican dos zonas de nidificación de alimoche, en Tuyo y en Arriano y 3 parejas de águila real, en Techa, Arriano y Barrón. En 2008 se añade al seguimiento otra pareja de águila real en Hereña. En 2011 se localiza otra pareja de águila real en Arganzón.

Dentro de este programa de trabajo se marcó un ejemplar de águila real en el año 2005, un macho de la pareja que anidaba habitualmente en el desfiladero de Techa. Los datos más significativos del seguimiento de esta ave entre 2005 y 2007 son:

- El desplazamiento medio diario fue de 12,112 km \pm 11,147.
- El rango de desplazamientos varió entre los 72,472 km (datos del 25 de julio de 2005) y 0,013 (9 de abril de 2006).
- El 50,6% de los desplazamientos diarios son menores de 10 km y casi 1/3 están comprendidos entre los 10 y los 20 km. El 17,3% de los movimientos superan los 20 km de distancia.
- Se observa un importante flujo de desplazamientos a lo largo del cortado que delimita la sierra de Badaia por el oeste, desde el centro de actividad de Techa. Le siguen en importancia los que tienen lugar entre el desfiladero de Techa y el cordal de Cantoblanco y los del cortado de la sierra de Arkamo.

A continuación, se exponen los resultados principales relacionados con el control de las parejas nidificantes de águila y de alimoche en el ámbito de afección del parque.

- Hasta el año 2010 no se detectan incidencias notables en relación con estas especies.
- En 2010 se confirma el abandono del territorio de alimoches de Kuartango, aunque el informe no relaciona este hecho con la presencia del parque.
- En 2011 se confirma el fracaso de la reproducción de la pareja de alimoche de Tuio y el abandono del nido del territorio de alimoches del valle de Kuartango (Jokano), en consonancia con lo observado el año anterior. De las parejas de águilas, 3 tienen pollos a punto de volar. La pareja de Techa, la más próxima al parque (a menos de 1 km de distancia), no ha ocupado el nido en ese año.
- En 2012, muere un macho reproductor de águila real (se desconoce la causa).
- En 2013 la climatología adversa se traduce en un mal año de cría para las aves rapaces, afectando muy directamente al águila real. Se ha certificado el éxito

reproductor de las dos parejas de alimoche (parejas de Jokano y Tuio). Se han realizado pocos avistamientos de águila real, desestimando que se iniciará la cría en el entorno inmediato. Las parejas de águila real de Arriano y Arganzón posiblemente consiguieron criar, aunque en Arriano, en junio se dejó de observar a la pareja, por lo que se desconoce el éxito reproductor. En Barrón y Hereña las águilas reales comenzaron la cría, pero no consiguieron sacar ningún pollo adelante.

- Durante el año 2015 se presupone que la pareja de águila real de Techa ha concluido el proceso de cría con éxito. En Barrón, Arganzón, Hereña y Arriano se desconoce el éxito reproductor de la especie, resultando escasos los datos obtenidos durante la presente temporada de cría. En Barrón, Arganzón y Hereña se descarta la cría en las plataformas tradicionales, donde sí criaron la pasada temporada. En lo que respecta al alimoche común, se ha certificado el éxito reproductor tanto de la pareja de Jokano como la de Tuio.
- En 2016 no hay datos de estas especies.
- En 2017 se observa regularmente a la pareja de águila real de Techa y a la de Arriano, ambas con dos pollos. También se observa a la pareja de Arganzón con un volantón. No se localizan nidos de las parejas de Hereña y Barrón. Durante este año, se observa regularmente a la pareja de alimoches de Jokano y sin embargo no se observa el nido de la de Tuio.
- En 2018 los resultados relativos tanto al águila real como al alimoche son muy similares a los del año anterior.
- Se desconoce si en años sucesivos se sigue realizado el seguimiento de estas especies.

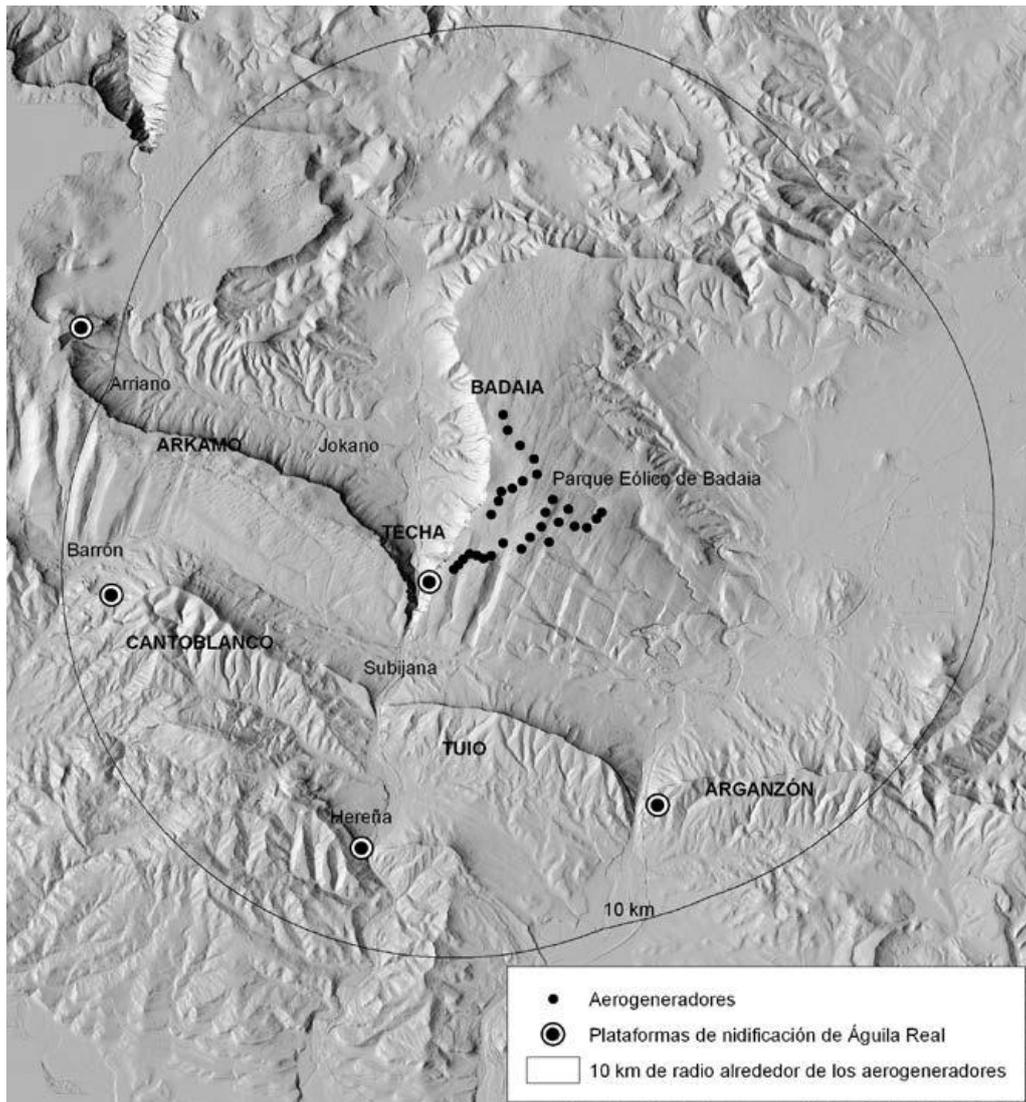


Figura 3. Localización de las parejas de águila real. Fuente: informe de vigilancia ambiental 2017.

1.4. Resultados del PVA en el Parque eólico de Oiz

El Parque eólico de Oiz se ubica en el ramal oriental del Alto de Oiz, entre 850 y 1.000 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, en terrenos de los términos Municipales de Berriz, Munitibar y Mallabia, en el Territorio Histórico de Bizkaia.

El parque está formado por un total de 40 aerogeneradores, de ellos 30 se instalaron en el año 2003 en una primera fase mientras que los otros se implantaron en una segunda fase que entró en funcionamiento en el año 2007. El diámetro del rotor de los aerogeneradores es entre 52 y 58 metros. Los aerogeneradores instalados son de la marca Gamesa con una potencia nominal de 850 Kw, la potencia total instalada de 34 MW.

El PVA de este parque se desarrolla de acuerdo a las condiciones estipuladas en la Resolución de 8 de mayo de 2003, del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del "Proyecto de Parque eólico de Oiz"⁴, en los términos municipales de Mallabia y Berriz y en la Resolución de 14 de noviembre de 2006, del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del "Proyecto de la Fase II del Parque Eólico de Oiz"⁵, promovido por Eólicas de Euskadi, S.A. en Berriz y Munitibar- Arbatzegi Gerrikaitz.

La metodología utilizada en el seguimiento de la avifauna es la indicada para los parques de Elgea-Urkilla y Badaia.

Las prospecciones parciales han consistido en la realización de un rastreo intensivo en una selección de 10 aerogeneradores, los números 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 y 30 y tras la ampliación del parque en el seguimiento de 11, los nº 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 32, 36 y 40.

En la tabla siguiente se resumen los datos de mortalidad obtenidos a lo largo del período analizado.

⁴ <https://www.euskadi.eus/bopv2/datos/2003/06/0303671a.pdf>

⁵ <https://www.euskadi.eus/y22-bopv/es/bopv2/datos/2007/01/0700186a.pdf>

Tabla 3. Especies accidentadas localizadas a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004 - 2012), así como las estimas de mortalidad total. Elaboración: EKOLUR, a partir de los datos de los resultados del programa de vigilancia del parque eólico.

AÑO	Nº Muestreos anuales	TOTAL AVES MUERTAS	TOTAL AVES MUERTAS MEDIANO-GRAN TAMAÑO	MORTALIDAD TOTAL ESTIMADA (nº individuos/año)	MORTALIDAD TOTAL ESTIMADA (aves/aerogenerador/año)	MORTALIDAD ESTIMADA AVES TAMAÑO MEDIANO-GRANDE (nº individuos/año)	MORTALIDAD ESTIMADA AVES TAMAÑO MEDIANO-GRANDE (aves/aerogenerador/año)
2004(1)	12	6	1 (buitre)	36	1,2	1	0,03
2005	12	4	1 (buitre)	----	-----	1	0,03
2006	22	2	1 (buitre)	-----	-----	1	0,03
2007	31	1	1(milano real)	-----	-----	1	0,03
2008	30	3	1 (buitre)	-----	-----	1	0,025
2009 (2)	¿	3	3 (buitres)	-----	-----	3	0,075
2010	22	8	5 (buitres)	26	0,65	6	0,145
2011	26	10	---	60	1,5	0	0
2012	23	8	6 (buitres)	27	0,675	6	0,15
2013	24	6	2 (buitres)	42	1,05	2,4	0,06
2014	24	6	4 (buitres)	24	0,6	5	0,125
2015	24	5	1 (buitre)	40	1	1	0,03
2016	25	6	0	23	0,575		0
2017	13 (6 meses de muestreos)	2	0				0
2018	25	6	1 (buitre)	19	0,12	1	0,03
2019 (1 ^{er} semestre)	8	1	0	9	0,225	0	0
2020 (1 ^{er} semestre)	11	2	2 (busardos ratoneros)	16	0,410		

(1) Muestreos realizados de noviembre 2003 (fecha de puesta en funcionamiento del parque) a diciembre 2004

(2) No se dispone del informe de vigilancia del año 2009. Los datos están sacados de las conclusiones finales de los programas de seguimiento



Gráfico 3. Nº total de aves colisionadas PE Oiz, periodo 2004-2020 (Fuente: tabla 3)

En total se han localizado 78 ejemplares de aves siniestradas, de las que colisionados, de los que el 33% (26 individuos) se corresponden con buitres leonados (*Gyps fulvus*). La segunda especie con mayor número de colisiones es la alondra común (*Alauda arvensis*) con el 11,6% de las colisiones registradas seguida del zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) con el 5,1%. Destaca la baja de 1 milano real, especie catalogada En Peligro de Extinción.

En este parque, y a lo largo de todo el período de seguimiento, solo se ha detectado la baja de un quiróptero, un ejemplar de murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*).

Los siniestros en el PE Oiz están repartidos bastante homogéneamente a lo largo de todos los años de seguimiento, no detectándose tendencias claras, a excepción de un pico entre los años 2010 y 2013, para el que los informes de seguimiento del parque eólico no señalan ninguna justificación. Tras este pico se observa una tendencia descendente en el número de aves colisionadas que se mantiene hasta el año 2020, con algunas oscilaciones leves.

La mortalidad total estimada oscila entre 0,12 aves/aerogenerador/año (en el año 2018) y 1,5 aves/aerogenerador/año, en 2011, año en el que se produce el mayor de los picos de mortalidad comentados anteriormente, aunque precisamente en este año no se registra ningún accidente de aves de gran tamaño. Para las aves de gran tamaño la mortalidad estimada se sitúa entre 0 y 0,25 aves/aerogenerador/año.

La dispersión de los datos obtenidos no permite observar tendencias claras.

Al igual que en el resto de los parques la tasa de detectabilidad de cadáveres es muy variable, dependiendo de la empresa encargada de realizar el seguimiento.

1.5. Resultados del PVA en el Parque eólico Puerto de Bilbao

Se trata de un Parque eólico compuesto por 5 aerogeneradores G87 de 2 MW de potencia unitaria, emplazados sobre el propio dique exterior del puerto de Bilbao, a una distancia entre ellos, de 200 metros. Este parque inició su funcionamiento en noviembre de 2005. Entre los aerogeneradores A2 y A3 se situaba la torre de medición del parque, desmontada en agosto de 2015, como medida correctora para impedir que fuera utilizada como atalaya de caza por una pareja de halcones (*Falco peregrinus*) que la utilizaban con cierta regularidad.

Tanto el tamaño como el número de aerogeneradores de los que se compone el parque como su situación difiere en gran medida de los otros 3 parques eólicos analizados en apartados precedentes.

Entre las especies sedentarias destacarían, el anteriormente citado halcón peregrino y el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), incluidas en las categorías de Rara y Vulnerable respectivamente en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

El PVA se realiza de acuerdo a lo estipulado en la Resolución de 16 de julio de 2004, del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de parque eólico denominado «Parque de energías renovables del Puerto de Bilbao»⁶, promovido por Guascor Renovables, S.A. en el término municipal de Zierbena.

⁶ <https://www.euskadi.eus/y22-bopv/es/bopv2/datos/2004/10/040511a.pdf>

Tabla 4. Especies accidentadas localizadas a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico Puerto de Bilbao (2006 - 2019). Elaboración: EKOLUR, a partir de los datos de los resultados del programa de vigilancia del parque eólico.

AÑO	Nº MUESTREOS ANUALES	TOTAL AVES Y QUIRÓPTEROS MUERTOS	TOTAL AVES MUERTAS MEDIANO-GRAN TAMAÑO	MORTALIDAD ESTIMADA (total nº muertes)
2006	66	21	15 (2 halcones peregrinos, 13 gaviotas)	---
2007	68	12	10 (halcón, 9 gaviotas)	---
2008	64	16	15 (2 alcatrazes atlánticos, 13 gaviotas)	---
2009	72	25	21 (2 halcones peregrinos, 19 gaviotas)	---
2010	71	16	10 (1 halcón peregrino, 9 gaviotas)	---
2011	71	21	19 gaviotas	65
2012	71	19	16 gaviotas	49
2013	71	22	17(1 halcón peregrino, 1 buitre leonado, 15 gaviotas)	68
2014	71	21	20(1 halcón peregrino, 1 alcatraz, 18 gaviotas)	43
2015	71	20	15 gaviotas	71
2016	71	8	6 gaviotas	27
2017	72	15	13 (1 gavión atlántico, 12 gaviotas)	51
2018	72	15	12 gaviotas	42*
2019	71	19	15 gaviotas	57

* mortalidad subestimada, ya que al parecer se ha producido una importante eliminación de aves accidentadas, por parte, se supone, del personal técnico del parque eólico, por lo que no se puede estimar la mortalidad acontecida este año, se retiraron varias aves. La cifra de mortalidad se ha realizado para el número de aves localizadas, resulta por tanto inferior a la real. Sigue produciéndose una pérdida de datos de aves accidentadas a pesar de que el personal de mantenimiento del parque eólico notifica algunas bajas, pero otros accidentes no son comunicados.

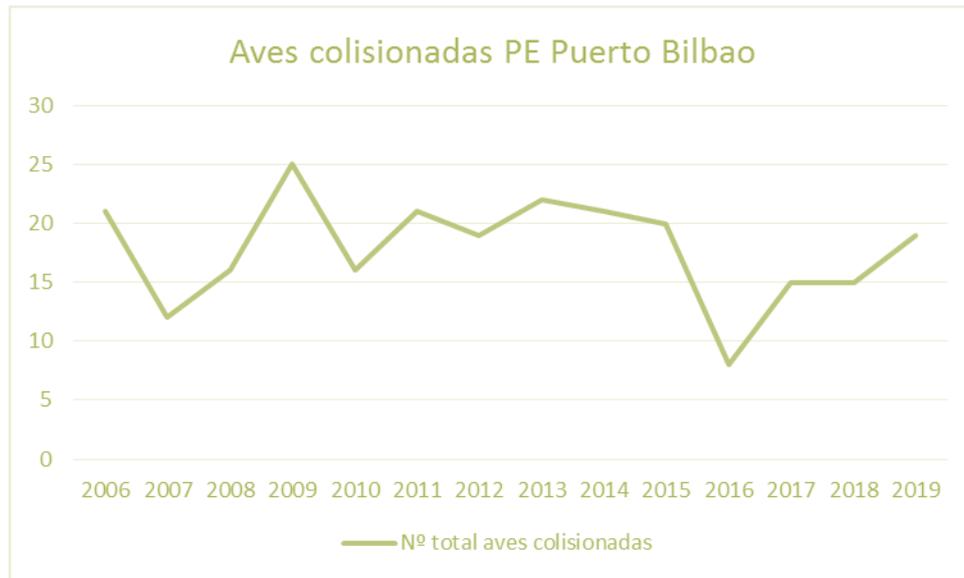


Gráfico 4. Nº total de aves colisionadas PE Puerto Bilbao, periodo 2004-2020 (Fuente: tabla 6)

Los informes del PVA, hasta el año 2010-2011 no estiman mortalidades, solo aportan datos de aves siniestradas. A partir del informe del año 2010-2011 se empiezan a estimar las mortalidades, tomando en consideración el número de aves accidentadas que pueden caer al mar.

Por las características de este parque eólico, un porcentaje importante de aves accidentadas se prevé que caen al mar directamente, por lo que no son detectadas durante los trabajos de vigilancia.

Además, la permanencia de los cadáveres es muy variable, algunas aves permanecen durante varias semanas, pero en otras su permanencia es relativamente corta. Por estas razones se desconoce la mortalidad real en el parque eólico, pero ésta es superior a la detectada.

El mayor flujo de aves se presenta durante las épocas de migración, tanto prenupcial como postnupcial, ya que el entorno está situado en plena ruta migratoria. Durante los meses de febrero a marzo un gran número de especies retornan a sus zonas de nidificación, mientras que, entre los meses de agosto a noviembre, se da el efecto contrario y se dirigen a sus cuarteles de invierno. Suele ser esta última la más numerosa, aunque en agosto destacan las concentraciones de gaviotas en el dique, debido a los individuos mediterráneos que vienen al Atlántico tras reproducirse.

Como medida para minimizar el riesgo sobre las aves se han pintado las aspas de los aerogeneradores con bandas rojas.



Las especies más afectadas por este parque son el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*).

Durante el periodo de funcionamiento del parque se ha registrado la muerte de 8 halcones. El informe correspondiente a los años 2014-2015 señalaba que podía haber habido algunos cambios en la pareja residente en los cortados de la zona norte del monte Lucero y por eso no habían criado. En el periodo diciembre 2015-noviembre 2016 se confirmó que tanto el macho como la hembra son individuos nuevos que han reemplazado a la antigua pareja. Estos datos parecen indicar que la mortalidad del halcón es superior a la consignada, ya que todos los ejemplares detectados bajo los aerogeneradores eran ejemplares jóvenes.

De acuerdo a los informes de seguimiento de este parque las causas de la desaparición de la antigua pareja se desconocen. Valoran como causas posibles la colisión de los halcones con los aerogeneradores, el haber sido depredados por el búho real (*Bubo bubo*) que se asentó a finales de 2014 en el mismo territorio que los halcones (y que no ha vuelto a ser detectado en la zona desde el año 2016), o bien, otra causa no conocida responsable de su muerte (eran aves viejas que llevaban varios años en el territorio).

Como medida correctora en el año 2015 se desmanteló la torre de medición que se ubicaba entre los aerogeneradores A2 y A3, ya que era una estructura que solían usar como atalaya de caza la anterior pareja de halcones peregrinos y sus pollos durante sus primeros vuelos.

En 2019, la pareja de halcones ha abandonado la zona de nidificación utilizada en los años anteriores, posiblemente ante las molestias que han supuesto las obras de estabilización de la cantera del monte Lucero con numerosas perforaciones y explosiones con el fin de acabar con los deslizamientos y desprendimientos de bloques rocosos que se habían ido produciendo en los últimos años.

Además, cada voladura se anunciaba con una señal acústica a modo de preaviso a las instalaciones próximas a la zona de obras. Ese año la pareja de halcones ha cambiado

de zona de nidificación y no se ha logrado localizar la nueva ubicación del nido, pero parece que ha criado cerca; en la época de vuelos de los pollos se han visto dos jóvenes en las laderas del monte Lucero y también persiguiendo a uno de los adultos para pedir comida. A lo largo de todo el año esta especie se ha visto menos que otros años.

La gaviota patiamarilla es la especie más frecuente en el parque eólico y que más vuelos realiza entre los aerogeneradores a lo largo del año y, consecuentemente, es la especie que más probabilidades tiene de colisionar con los molinos, como así se constata durante el seguimiento del parque.

Los datos del informe correspondiente al año 2017 revelan que se está detectando una disminución del número de gaviotas presentes en el entorno del dique a lo largo del año, en especial en el periodo de máxima presencia. Este es el tercer año en el que el periodo de máxima presencia de gaviotas patiamarillas en el dique es menos patente que en los años anteriores de funcionamiento del parque eólico y, además, este es el año en el que se muestran valores más bajos en comparación con los años precedentes.

Ese año se contabilizaron 43 parejas nidificantes de gaviotas patiamarillas. Este es el cuarto año consecutivo en que las gaviotas del entorno eólico han criado mal. Han criado menos parejas, han fracasado bastantes nidos y los que han tenido éxito han sacado pocos pollos.

En 2019, se confirma la tendencia expuesta anteriormente, se obtuvo el registro más bajo en comparación con todos los años en los que se está haciendo el seguimiento del parque eólico. Se han contabilizado 13 parejas nidificantes de gaviotas patiamarillas. Todas las parejas han fracasado en la reproducción y no se han producido nacimientos.

Otra especie sensible en el entorno es el cormorán moñudo, que cuenta con un plan de gestión aprobado por la Diputación Foral de Bizkaia⁷.

Según los informes de vigilancia de este parque, el riesgo de siniestralidad del cormorán moñudo en el parque eólico parece bajo ya que, normalmente, las aves de la zona suelen volar a baja altura para ir a pescar y suelen evitar sobrevolar la estructura del dique, por lo que los vuelos cerca de los aerogeneradores son muy escasos.

Normalmente los cormoranes moñudos suelen volar a baja altura, casi a ras de agua y suelen evitar sobrevolar la estructura del dique. Cuando hay temporales y fuertes vientos los cormoranes moñudos pueden llegar a sobrevolar el dique. En la roca Punta Lucero, de la que arranca el dique, hay permanentemente un pequeño grupo de unos seis cormoranes moñudos adultos junto a un número variable de jóvenes que oscila entre uno y seis, y que utilizan dicha zona para criar y/o descansar. Este grupo permanece estable a lo largo del tiempo.

Los resultados obtenidos hasta el año 2019, corroboran estos argumentos, ya que no se ha detectado ninguna colisión de esta especie.

En este parque se han registrado, a lo largo del periodo de funcionamiento, 17 restos de murciélagos, 14 de ellos del murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), 2 de murciélago de nathusius (*Pipistrellus nathusii*) y 1 de murciélago borde claro (*Pipistrellus kuhlii*). Las bajas registradas de este grupo son las mayores de los 4 parques en funcionamiento en la CAPV.

⁷ Decreto Foral de la Diputación Foral 112/2006, de 19 de junio, por el que se aprueba el plan de gestión del ave «cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*)», como especie rara y cuya protección exige medidas específicas

1.6. Análisis comparativo de las mortalidades de los parques eólicos de montaña en la CAPV

Si se realiza una comparativa de los datos de los parques de Elgea-Urkilla, Badaia y Oiz, (no se incluye el parque eólico del puerto de Bilbao porque sus características son muy diferentes a los otros 3 parques), la especie con mayor número de colisiones con los aerogeneradores en los 3 parques es el buitre. Los informes de vigilancia anual no permiten obtener conclusiones relativas al estado de las poblaciones de esta especie en el área de afección de los parques.

La mayor tasa de mortalidad estimada se corresponde con Elgea, parque en el que en el año 2002 los datos se situaban en una horquilla entre 9,5 y 12,6 aves/aerogenerador/año. El valor mínimo también corresponde a Elgea-Urkilla, correspondiente al primer semestre de 2019: 0,115 aves/aerogenerador/año.

Si se consideran únicamente las grandes aves, el máximo de mortalidad por aerogenerador y año también corresponde a Elgea en el año 2002: 0,236 aves siniestradas/año/aerogenerador. El mínimo, 0 siniestros, se computa en varios de los últimos años de seguimiento en Oiz.

La variabilidad en los datos es tan alta que resulta arriesgado el intentar sacar conclusiones al respecto. La única tendencia clara es que los datos de siniestralidad de aves muestran un descenso generalizado en los parques de Elgea-Urkilla, Oiz y Badaia, especialmente llamativo en Elgea-Urkilla.

Tal como se ha comentado anteriormente la especie más afectada es el buitre. El status del buitre, al menos de momento no es preocupante; según el último censo del buitre en España, realizado en 2018 por la SEO BirdLife, en la CAPV se localizaron 68 colonias y 16 parejas aisladas. En estos puntos de cría se concentra una población de 864 parejas reproductoras de buitre leonado.

No obstante, después de la evolución tan positiva que ha registrado la población de buitre leonado desde la década de 1980, parece que se está produciendo un cambio de tendencia. En Araba se ha notado un ligero descenso de la población de buitres respecto al de hace 12 años y en Bizkaia, aunque no se ha registrado declive, sí se observa que se ha frenado el incremento de las últimas décadas y se registra estabilidad. Por el contrario, en Gipuzkoa, la población de buitres de Gipuzkoa ha seguido creciendo durante los últimos años, y no se aprecian indicios de estabilización o de saturación de las colonias tradicionales.

No es posible correlacionar estos cambios de tendencia con la mortandad de los buitres en los parques eólicos existentes, pero sí permiten plantear interrogantes sobre los efectos de la implantación de nuevos parques sobre las poblaciones de buitres.

Cabe destacar que en el área de afección del parque eólico de Elgea-Urkilla se localizaron 25 parejas de buitres en el año 2001. Contando adultos reproductores y no reproductores se estimó que podían moverse habitualmente en las cercanías del parque entre 50 y 80 buitres. La población de buitres nidificantes en el entorno se redujo de 25 parejas en el año 2002 a 16 parejas en el año 2003 y considerando a los inmaduros y juveniles la población local total se estimó entre 40 y 60 individuos. Durante los años 2002 y 2003 se contabilizaron las muertes de 11 buitres.

El resto de los informes de seguimiento de la avifauna no contienen datos en relación con la población nidificante del buitre, por lo que no permiten establecer conclusiones definitivas aunque parecen evidenciar una disminución de la población de buitres en el entorno del parque, lo que podría relacionarse con el descenso importante en el número de contactos observados durante el periodo analizado en este parque.

Tabla 5. Comparativa de especies de aves catalogadas presentes en los parques eólicos de Elgea-Urkilla, Badaia y Oiz (según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas) * Se ha considerado el quebrantahuesos en Elgea (en tránsito).

PARQUE EÓLICO	Nº de Aves catalogadas (Catálogo Vasco de Especies Amenazadas)			
	Peligro de extinción *	Vulnerables	Raras	Interés especial
Elgea-Urkilla	2 Quebrantahuesos, milano real	2 Alimoche común, águila real	9 Azor, águila calzada, alcotán, esmerejón, halcón peregrino, papamoscas cerrojillo, cigüeña común, abejero europeo y águila culebrera.	4 Buitre leonado, aguilucho pálido, chova piquirroja y cuervo
Badaia	1 Milano real	3 Águila real, alimoche común, alcaudón común	7 Mosquitero musical, papamoscas cerrojillo, águila culebrera, azor común, águila calzada, halcón peregrino y abejero europeo.	12 Buitre leonado, aguilucho pálido, gavilán común, tarabilla norteña, roquero rojo, curruca tomillera, curruca carrasqueña, chova piquigualda, chova piquirroja, cuervo, lúgano y picogordo.
Oiz	1 Milano real	2 Alimoche común y colirrojo real	9 Azor, abejero europeo, culebrera europea, águila calzada, alcotán europeo, esmerejón, halcón peregrino, búho campestre y papamoscas cerrojillo	16 Buitre leonado, aguilucho pálido, gavilán, grulla común, chotacabras europeo, torcecuello, bisbita campestre, mirlo capiblanco, cuervo, lúgano y picogordo.

Por otra parte, en la siguiente tabla se representa el uso del espacio por parte de la avifauna tanto en los emplazamientos de los parques eólicos que se citan como en el emplazamiento.

Tabla 6. Uso del espacio en los parques eólicos en funcionamiento en la CAPV. Número de observaciones realizadas.

PARQUE EÓLICO	Contactos anuales con aves de mediano-gran tamaño	Contactos anuales con grandes aves (mayoritariamente buitres)	Horas de observación empleadas	Tasa de contactos/hora de observación
Elgea (2001)	20.737		98,5	210,53
Elgea-Urkillilla (2012)	1.028	121	47	21,81
Badaia	1.464	48	37,25	39,30
Oiz	674	40	23,5	28,60

La presencia de ganado y de carroñas en las proximidades de los parques eólicos de Elgea-Urkillilla, Badaia y Oiz se considera un factor de riesgo para la accidentabilidad aviar en los parques de los que se disponen informes de seguimiento, aunque en ninguno de los citados existen puntos de alimentación suplementaria de necrófagas.

Un factor que puede ayudar a entender las diferencias señaladas es la utilización de sistemas metodológicos distintos, (nótese la diferencia de los dos censos realizados en Elgea-Urkillilla en dos años diferentes por distintas consultoras). Otra de las conclusiones, que quizás permite extraer el análisis de los datos, es que la instalación de los parques eólicos ha repercutido en el uso del espacio por parte de las aves, que han sido relegadas de los emplazamientos estudiados.

En este sentido en Elgea se constató un drástico descenso en la utilización de la zona por parte de las grandes aves coloniales y de carácter gregario, buitre y chovas. También se verificó una menor dispersión de los individuos por el interior de la sierra, coincidiendo con las obras de Urkillilla. Sin embargo, la mortandad de buitres aumentó significativamente en 2017, año que ostenta el máximo de colisiones de esta especie.

En lo que respecta al alimoche, en el seguimiento realizado en el año 2012 en el área de afección del parque eólico de Elgea-Urkillilla, no se observó a esta especie.

Un problema importante para la interpretación de los datos, es que a pesar de que en los programas de vigilancia del parque eólico, se realiza un análisis del uso del espacio aéreo por las aves, no se pueden relacionar directamente estos datos con los datos de mortandad. Tampoco se cuenta con datos de la situación poblacional de cada especie (al menos de las más afectadas) en el entorno del parque, por lo que las posibles conclusiones a extraer adolecen de una base fiable de conocimiento. Este hecho se ve agravado en los últimos años, ya que los programas de seguimiento no incluyen los resultados obtenidos en relación con el uso del espacio aéreo por parte de las aves; se indica que estos datos se integran en la base de datos de Iberdrola, pero no se analizan ni se ponen en correspondencia con los resultados de mortandad.

Se han comparado estos datos con la bibliografía existente, destacando entre ella, el ya clásico estudio que se realizó en Navarra sobre la afección de los parques eólicos a la avifauna⁸. A pesar del tiempo transcurrido desde su redacción, este informe aún sigue siendo una referencia muy útil para el diseño de los programas de vigilancia ambiental, ya que no se cuenta con estudios similares realizados posteriormente.

En este trabajo se analizaron los datos registrados en 400 aerogeneradores que forman parte de seis parques eólicos. Entre las aves, las rapaces fueron el grupo más afectado por las colisiones con los aerogeneradores (93 ejemplares, 65,9%).

Se constató un elevado número de siniestros durante un ciclo anual (141 en total, de las que 138 correspondían a aves y 3 a murciélagos). La especie que más colisiones sufrió

fue el buitre leonado (*Gyps fulvus*), con 88 ejemplares. El estudio destaca la muerte de un macho de águila real (*Aquila chrysaetos*), de un búho real (*Bubo bubo*), de un cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), de un águila calzada (*Aquila pennata*) y de un gavián común (*Accipiter nisus*).

Se concluye que, si se compara el número de buitres muertos con la abundancia relativa de la especie en la zona de estudio, se accidentan menos de los esperados. Sin embargo, a juicio del citado estudio, las elevadas tasas de mortalidad de grandes rapaces en algunos de los parques estudiados deberían ser tenidas en cuenta a la hora de plantear medidas correctoras y/o de gestión de estos parques eólicos. Si las estimaciones realizadas son ciertas, estarían muriendo por colisión sólo en dos de los parques eólicos estudiados (los más conflictivos) unos 345 ejemplares al año (la mayor parte buitres leonados).

Entre las conclusiones de este estudio cabe destacar que existen variaciones temporales muy notables en las tasas de vuelo y riesgo para la avifauna entre los distintos parques eólicos estudiados y entre cada uno de los puntos de control situados a lo largo de cada uno de los parques. Las condiciones atmosféricas, la intensidad del viento y el grado de actividad de los aerogeneradores influyen notablemente en las tasas de vuelo y en el riesgo para las aves.

Las tasas de mortalidad estimadas para el buitre leonado variarían entre 8,17 ejemplares/aerogenerador/año en el parque de Salajones y 0,18 ejemplares/aerogenerador/año en el parque eólico de la sierra de Guerinda. Estos datos son comparables a los obtenidos en Elgea-Urkilla.

No obstante, es posible que parte de las muertes no se estén registrando en los programas de control de parques eólicos, ya que una parte de los ejemplares pueden ser arrastrados por las palas de los aerogeneradores en su giro. Este tipo de incidencia alejaría mucho los cadáveres muertos por colisión. Se han encontrado buitres leonados muertos a 130 y 200 metros de la línea de aerogeneradores (distancias que no se cubren usualmente en los programas de control de las incidencias de los parques eólicos). Este dato da una idea de que no todas las colisiones de grandes aves se localizan en las cercanías de los aerogeneradores, y que las aves pueden darse golpes o producirse heridas inicialmente no mortales pero que posteriormente causen la muerte del ejemplar.

Una de las recomendaciones del estudio, para evitar incidencias negativas sobre la avifauna y/o sobre las poblaciones de murciélagos, es que es necesario realizar una selección rigurosa de los emplazamientos de los nuevos parques eólicos y, en todo caso, su ubicación deberá estar alejada de zonas vitales para las aves como áreas de cría (colonias o parejas aisladas), dormideros, zonas de concentración (descanso, muda, dispersión) o vías de migración conocidas.

Asimismo, debería aumentarse la distancia entre aerogeneradores para disminuir las situaciones de riesgo para la avifauna que tiende a cruzar las líneas de aerogeneradores durante sus desplazamientos diarios.

1.7. CONCLUSIONES SOBRE LOS PVA

El primer protocolo de trabajo fue el diseñado para el parque de Elgea. Posteriormente se ha ido adaptando y perfeccionando el método.

Los problemas principales para la realización del seguimiento de las aves y quirópteros son:

- Necesidad de un esfuerzo de muestreo importante, contando con profesionales suficientes y con la preparación requerida.
- Problemas de detectabilidad de las aves pequeñas y de los quirópteros.
- Es posible que el personal del parque retire cadáveres sin avisar al equipo de seguimiento. (En el parque del puerto de Bilbao así sucede en ocasiones, y así se consigna en los informes de control y seguimiento)
- Se ha observado en Oiz que los perros de caza pueden alterar la disposición de los cadáveres, desplazándolos fuera del radio de seguimiento.
- Los métodos de muestreo empleados son menos eficaces en la detección de quirópteros que en la de aves.
- No se muestrean las líneas de evacuación de energía eléctrica ni las subestaciones.
- A mayor esfuerzo de muestreo aumenta la localización de restos, es lógico, aunque el esfuerzo de muestreo exigible debe ser realista. Los informes analizados no determinan el tiempo de muestreo que debe dedicarse a cada aerogenerador, ni tampoco el tiempo que efectivamente se ha dedicado.
- El método más preciso quizás sea el de las batidas multitudinarias, pero plantea problemas logísticos para la contratación temporal del suficiente número de integrantes cualificados.
- En los informes de resultados de los PVA, salvo excepciones, no se indica el esfuerzo de muestreo (horas dedicadas al rastreo de cada aerogenerador y personal encargado). En parques con número elevado de aerogeneradores el cansancio puede ser determinante y reducir el éxito de la búsqueda. Éste también depende de las condiciones meteorológicas.
- No se relacionan los datos de mortandad con el período de funcionamiento de los aerogeneradores. A mayor número de horas de funcionamiento se producirán más bajas.
- Sin embargo, se observa una clara y generalizada tendencia a la disminución de la siniestralidad de las aves (se exceptúa el del Puerto de Bilbao, que sigue otras pautas).
- Se realizan anualmente estudios sobre el uso del espacio aéreo por parte de las aves en cada parque. No así de quirópteros. En los últimos datos no se suministran estos datos de los parques de Iberdrola. Pero tampoco se correlacionan estos resultados con la mortandad observada.
- A medida que pasan los años se van simplificando los informes. Se aportan los datos brutos y se omite el realizar conclusiones o consideraciones relativas a los mismos. Junto con esta simplificación de los estudios, se observa una mortandad descendente, por lo que cabe preguntarse si la tendencia es real u obedece a un menor esfuerzo de muestreo.
- No se analiza el estado de las poblaciones en el entorno del parque. Existen dificultades, de dedicación y presupuestarias, para hacerlo con todas, pero sí es

factible incidir en aquellas más afectadas o con status de sus poblaciones más delicado (buitre, halcón, milano...). En Badaia si se analizan este tipo de datos ya que la DIA obliga a realizar seguimiento de las parejas nidificantes de águila real y de alimoche cercanas al parque.

- El programa de vigilancia del PE Puerto Bilbao, emplea un mayor esfuerzo de seguimiento, que se traduce en una mayor mortandad real observada (teniendo en cuenta que se trata de un parque de sólo 5 aerogeneradores). El seguimiento de este parque quizás sea el mejor realizado, aunque hay que tener en cuenta que al tratarse de un parque pequeño es factible ahondar en su control y vigilancia. Pero, debido a sus características tan peculiares, principalmente su ubicación en uno de los diques del puerto, los resultados no son extrapolables al resto de los parques eólicos terrestres y tampoco, muy posiblemente, para parques eólicos marinos.
- No se observa correlación clara, con carácter general, entre las especies siniestradas y el uso del espacio aéreo por parte de las aves, ni con los vuelos de riesgo observados, con la excepción del buitre.
- Los datos de mortandad observada y de mortalidad inducida son bajos, quizás sorprendentemente bajos, aunque los datos bibliográficos existentes sobre mortalidad atribuible a los parques eólicos son tan dispares, que encajan en la horquilla (en realidad, considerando la enorme disparidad de datos encontrados en la bibliografía analizada, cualquier dato puede encajar en ellos, ya sean altos o bajos). Los resultados no resultan concluyentes.
- La especie con mayor mortandad en los 3 parques de montaña de la CAPV es el buitre, con diferencia muy considerable sobre las demás. Aquí entrarían en juego muchas consideraciones relativas a la detectabilidad, perdurabilidad de los cadáveres, esfuerzo de muestreo, etc.
- La tasa de detectabilidad de cadáveres a lo largo del tiempo es variable, dependiendo de la consultora encargada del seguimiento. Este hecho puede plantear ciertos interrogantes sobre la idoneidad de la metodología empleada.
- Analizando el caso concreto de Elgea-Urkilla (que es el que lleva más años en funcionamiento en la CAPV) se observa una tendencia decreciente en el número de colisiones a lo largo de los años. Las conclusiones pueden ser muy variadas. Determinados sectores de opinión apuntan a que los parques pueden tener un efecto disuasorio sobre las aves, esto es con el transcurrir del tiempo se acostumbran a la presencia de la infraestructura y la evitan. Esta conclusión no está suficientemente avalada técnicamente; los datos disponibles se pueden interpretar en muchos sentidos, incluso contrarios entre sí e igualmente, y con la misma falta de certeza técnica, podría argumentarse lo contrario, que el parque tiene efecto sumidero en las poblaciones de buitre, por ejemplo.
- En el resto de los parques no se observan tendencias claras. Parece que la mortandad total es similar en todo el periodo analizado. Cierto que los números de bajas no son elevados, excepto en el caso del buitre, por lo que las conclusiones que se puedan extraer no resultan significativas.
- Analizando la metodología de los controles de mortandad de aves y quirópteros empleados en la CAPV con los de otras CCAA limítrofes no se observan diferencias importantes.
- Los datos analizados tienden a demostrar una relación directa entre el esfuerzo de muestreo (en horas de dedicación y en personal asignado) y el número de ejemplares siniestrados.

- Las bajas de quirópteros detectadas en los parques analizados son muy bajas, incluso pueden considerarse como anecdóticas, lo que puede indicar que la metodología empleada no es apta para el análisis de la afección a este grupo.
- En gran parte de los parques analizados, si no en todos, los datos de mortandad obtenidos son escasos, a nivel estadístico la muestra no es significativa, por lo que cualquier análisis de este tipo estaría viciado desde el inicio.

2. ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE VIGILANCIA DE COMUNIDADES LIMÍTROFES A LA CAPV

En esta capítulo se extraen las principales conclusiones obtenidas tras el análisis de los programas de vigilancia de los parques eólicos localizados en otras CCAA, (Comunidad Foral de Navarra y Castilla y León -Burgos-) pero próximos a los límites de la CAPV.

2.1. Navarra

Del análisis de los PVA concernientes a los parques eólicos en Navarra se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El protocolo de trabajo en el control de las colisiones se ha basado en la inspección de una selección de aerogeneradores del total. En el seguimiento de varios de los parques se muestrea, dependiendo de su tamaño, entre un 40% de los aerogeneradores y el total de los mismos.
- La periodicidad de los controles de colisiones no resulta uniforme, en algunos casos es quincenal y en otros mensual.
- Aunque no es común a todos los parques objeto de seguimiento, en algún caso se recurre al uso de un perro adiestrado en la búsqueda de cadáveres, llegando a obtenerse porcentajes de éxito en la detectabilidad de restos cercanos al 93 %. (un hecho diferencial en relación con los métodos empleados en la CAPV).
- Los muestreos se llevan a cabo mediante recorridos a pie en una zona aproximadamente circular, de superficie variable dependiendo del tamaño del aerogenerador.

Algunos aerogeneradores destacan por el número de incidencias registradas, aunque el tamaño de muestra es muy reducido, por lo que estadísticamente no resulta significativo para permitir analizar la distribución de colisiones por aerogeneradores.

Con carácter general, los datos de mortandad observada no guardan correspondencia con los vuelos de riesgo detectados, excepto en el caso del buitre...

2.2. Burgos

34

La metodología de muestreo utilizada en el seguimiento varía dependiendo del parque de que se trate, así la frecuencia en los muestreos es quincenal o mensual y la superficie

de muestreo, también es diferente. La superficie de muestreo se establece en función del tamaño del aerogenerador. En cuanto al método utilizado, en algunos casos se realizan transectos lineales cruzados, en otros giros concéntricos alrededor de cada aerogenerador, aumentando la distancia en cada vuelta. Aparentemente no se detectan diferencias en la eficacia en función de utilizar uno u otro método. La variabilidad de los resultados se produce por la accesibilidad del área de muestreo, tanto topográfica como por la densidad de la vegetación.

Además del registro de colisiones en el emplazamiento, se realizan censos de las aves presentes en el área de ubicación del parque eólico, siendo este un factor común a todos los casos analizados. Resulta interesante que, en determinados parques, se establece una estima de densidad de cada especie (nº de aves por cada 10 ha), así como el IKA o índice Kilométrico de Abundancia (número de aves por kilómetro recorrido).

El estudio de la presencia y comportamiento de aves en vuelo sobre el emplazamiento de las instalaciones tiene como objeto observar si las aves han cambiado de hábitos tras la instalación del parque eólico y observar su comportamiento. Así mismo, se pretende identificar índices de riesgo de cada aerogenerador o alineación del PE.

Para el cálculo de las tasas de mortalidad emplean metodología similar a la utilizada en la CAPV. Como diferencia, se constata que se aplica un factor de corrección, para compensar el número de aves que tras colisionar con un aerogenerador no mueren inmediatamente, sino que se alejan del emplazamiento del parque eólico y mueren fuera del área de prospección.

Otra diferencia en la metodología consiste en que se establece un factor de error de detección (del 15% para las aves de gran tamaño y del 20% para las aves de mediano tamaño); **en los PVA desarrollados en la CAPV se asume que la mortandad observada para aves de gran-mediano- tamaño es la real.** Por el contrario, el error asumido en la detección de aves de pequeño tamaño es del 25%, mucho menor que las cifras obtenidas en los PVA de la CAPV.

En aquellos parques en los que el seguimiento consiste en visitas mensuales, apenas se detectan cadáveres o restos de aves de pequeño tamaño, ni de murciélagos.

En uno de los programas de vigilancia objeto de análisis, y para el cálculo de tasa de detectabilidad se realiza un experimento consistente en la colocación de 20 señuelos artificiales de tres tamaños (12, 20 y 40 centímetros) en las áreas de prospección del parque por parte de un operario; posteriormente, el técnico de vigilancia, (que no había participado en la colocación de señuelos previa), realiza una jornada de muestreo normal en la que se toma nota de los señuelos detectados. La tasa de detección fue de 0,85, muy elevada si se compara con las obtenidas en los parques eólicos de la CAPV, en los que se emplean señuelos naturales (por lo general se suelen emplear codornices).

2.3. Conclusiones

El análisis realizado tiene como principal objeto comparar las metodologías empleadas en los distintos parques estudiados, y junto con la valoración de su eficiencia, realiza una propuesta para el control de la afección a la avifauna y quirópteros de los parques eólicos de la CAPV, extrayendo lo mejor de cada uno de los métodos empleados y completando las carencias que han sido detectadas, todo ello en orden a mejorar y seguir avanzando en el conocimiento del impacto ambiental generado por estas estructuras.

La metodología general empleada en el conjunto de los programas de vigilancia ambiental analizados, tanto en la CAPV como en comunidades autónomas limítrofes es,

conceptualmente, similar. Las conclusiones que se pueden obtener tras la comparación de las diferentes metodologías utilizadas son:

- La frecuencia de los muestreos oscila entre quincenal y mensual, dependiendo de los distintos parques. La frecuencia de los muestreos debe ser al menos quincenal, o menor, y en todo caso debe ser establecida por los estudios de detectabilidad y ser coherentes con ellos.
- En aquellos parques en los que se realizan muestreos mensuales apenas se localizan restos de quirópteros y de aves pequeñas, ya que la permanencia de los mismos es inferior al tiempo transcurrido entre muestreos.
- El uso de perros adiestrados puede resultar muy útil para la detección de cadáveres o restos de pequeñas aves y en especial de restos de quirópteros, ya que la detectabilidad de los cadáveres de los ejemplares de este grupo es menor (debido a su escaso tamaño y a que, sobre todo, por su color son más difíciles de ver que las aves). De acuerdo a los datos analizados las tasas de detectabilidad de los perros adiestrados superan en gran medida a la de los equipos humanos.
- Los informes de seguimiento de avifauna y quirópteros deben incluir el análisis del uso del espacio por estos grupos y correlacionar los datos obtenidos con los de la mortalidad observada.
- Al objeto de que los registros de los diferentes parques permitan la comparación entre ellos, así como dentro del mismo parque en diferentes épocas del año, se deben elaborar índices de abundancia, tales como el IKA o Índice Kilométrico de Abundancia (número de aves por kilómetro recorrido) y el nº de aves por cada 10 ha.
- Es importante que este estudio del uso del espacio por las aves identifique índices de riesgo de cada aerogenerador o alineación del PE.
- En las estimas de mortalidad, además de los factores usualmente utilizados en todos los programas de vigilancia analizados, se debe aplicar otro factor de corrección, para compensar el número de aves que tras colisionar con un aerogenerador no mueren inmediatamente, sino que se alejan del emplazamiento del parque eólico y mueren fuera del área de prospección. (efecto de aves heridas que caen fuera de la zona de prospección).
- Se debe establecer un tiempo mínimo de rastreo alrededor de cada aerogenerador, así como el tiempo total de muestreo diario, ya que el cansancio de los observadores repercute en la eficacia del muestreo, en especial en días con condiciones meteorológicas adversas.
- Las tasas de detectabilidad deben ser establecidas individualmente, para cada miembro del equipo encargado de la vigilancia. En caso de utilizarse perros adiestrados también se debe evaluar. Estas tasas dependen de la época del año, debiéndose establecerse al menos dos anuales.
- Los señuelos empleados en la determinación de las tasas de detectabilidad deben ser lo más parecidos posibles a las aves del emplazamiento. Aunque no se cuenta con datos concluyentes, parece ser que los señuelos artificiales son más fáciles de detectar (aunque este hecho variará, lógicamente, dependiendo de la tipología del señuelo utilizado). Lo más adecuado, aunque no siempre es posible, es utilizar los cadáveres encontrados como señuelos.