



crn
Consultora
de Recursos Naturales, s.l.

INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA DEL PARQUE EÓLICO DE BADAIA

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
Control de las afecciones sobre la fauna durante la fase de funcionamiento
Año 2011 - Informe final

Enero de 2012

ARConsultores en Medio Ambiente S.L.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	3
<hr/>	
2.- MATERIAL Y MÉTODOS	4
<hr/>	
2.1.- Programa de Vigilancia Ambiental de la DIA	4
2.2.- Protocolo de seguimiento de Badaia	5
2.3.- Prospecciones realizadas	6
<hr/>	
3.- RESULTADOS	7
<hr/>	
3.1.- Mortalidad encontrada	7
3.2.- Mortalidad estimada	8
3.3.- Especies afectadas	11
3.4.- Distribución temporal de la mortalidad encontrada	15
3.5.- Distribución espacial de la mortalidad encontrada	16
3.6.- Distancia de los restos encontrados a los aerogeneradores	18
<hr/>	
Anexo.- Relación de restos encontrados en 2011	19

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En noviembre de 2005 se pone en funcionamiento el parque eólico de Badaia (Álava). Esta planta cuenta con 30 máquinas y se localiza en la Sierra Brava de Badaya, que separa el valle de Kuartango (al oeste) de la Llanada Alavesa.

Hasta la fecha son varios los trabajos de investigación promovidos por la empresa promotora Eólicas de Euskadi, S.A. y llevados a cabo por Consultora de Recursos Naturales, S.L. sobre el impacto o potencial impacto del parque eólico de Badaia sobre la fauna:

Trabajo de investigación	Fecha inicio
ESTUDIO DE LA COMUNIDAD DE AVES Y EL USO DEL ESPACIO <i>(Incluye tres ciclos anuales 2003-2004, 2004-2005 y 2005-2006)</i>	Marzo 2003
INFORMES ESPECÍFICOS SOBRE EL ÁGUILA REAL	Diciembre 2003
RADIO SEGUIMIENTO VÍA SATÉLITE DE UN ÁGUILA REAL	Junio 2005
SEGUIMIENTO DE MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS	Febrero 2006
SEGUIMIENTO DEL ÉXITO REPRODUCTOR DE RAPACES RUPÍCOLAS	Marzo 2006

El presente informe se corresponde con el sexto estudio anual de la incidencia del parque eólico de Badaia sobre la fauna, y en concreto tiene por objeto estudiar **la mortalidad de aves** por colisión con los aerogeneradores y la posible **incidencia sobre los quirópteros**.

2.- MATERIAL Y MÉTODOS

2.1.- Programa de Vigilancia Ambiental de la DIA

En el apartado 2.e.2.1, del Programa de Vigilancia Ambiental que aparece en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del parque eólico de Badaia (BOPV N° 132, martes 13 de julio de 2004), se detallan las actuaciones a llevar a cabo para el “*control de las afecciones sobre la fauna*”.

Así, la DIA dice que para el control y seguimiento de la incidencia de las instalaciones del parque eólico sobre la fauna en general y sobre la avifauna en particular, se establecerán una serie de controles atendiendo a los siguientes objetivos:

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

Para ello la DIA establece muestreos que se pueden resumir en la realización de un rastreo activo simple cada 15 días y una batida multitudinaria cada mes.

Consultora de Recursos Naturales, S.L. viene testando varios métodos de muestreo de mortalidad en los parques eólicos del País Vasco desde que comenzara con estos trabajos en el año 2000 por encargo de Eólicas de Euskadi, S.A. Los inconvenientes detectados en el método de muestreo que recoge la DIA justificaron un nuevo protocolo de seguimiento de incidencia en Badaia (ver justificación en el informe final de 2006).

En otoño de 2007 y primavera de 2008 se llevó a cabo un experimento de detección y duración de restos para obtener los factores de corrección con los que estimar la mortalidad real de pequeñas aves a partir de la mortalidad encontrada.

2.2.- Protocolo de seguimiento de Badaia

Hasta el año 2010 la metodología de muestreo aplicada fue la siguiente:

- A) Rastros intensivos quincenales de una selección de 9 aerogeneradores en torno a un radio de 50 m (método generalista destinado a la búsqueda de todo tipo de restos, de aves y quirópteros principalmente). A partir de estos hallazgos en el 30% del parque eólico, se estimaba la mortalidad real de pequeñas aves en todo el parque eólico.

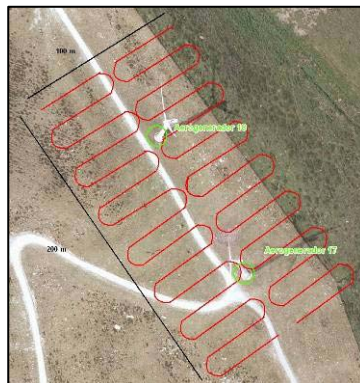
- B) Rastreo extensivo bimensual del resto de los 30 aerogeneradores en torno a un radio de 75 m (dirigidos a la localización de cadáveres de aves de mediano y gran tamaño, más perdurables y detectables; se trataba de asegurar que todas las aves mediano-grandes colisionadas, especialmente buitres, fueran detectadas).

Desde enero de 2011, la metodología de muestreo aplicada ha sido la siguiente:

- Muestreo con periodicidad (aproximadamente) quincenal (dos visitas mensuales) y de todos los aerogeneradores.

- Radio de muestreo = longitud de la pala más 25 m (en el caso de Badaia es de 65 m, dados los 40 m de longitud de la pala).

- Muestreo en zig-zag tal y como se representa en la siguiente figura:



2.3.- Prospecciones realizadas

En la tabla que sigue se recogen las fechas de prospección del parque de Badaia en el periodo considerado en el presente informe (enero a diciembre de 2011), distinguiendo entre invierno (enero-febrero-marzo), primavera (abril-mayo-junio), verano (julio-agosto-septiembre) y otoño (octubre-noviembre-diciembre).

Sólo ocasionalmente, por innivación u otras condiciones climáticas adversas, no se ha cumplido el programa de salidas previsto. Así, en febrero se realizaron 3 muestreos para recuperar el rastreo pendiente de enero. En junio no se pudo recuperar el rastreo pendiente de mayo, de modo que se realizaron 3 muestreos en julio.

Invierno	Primavera	Verano	Otoño
20-ene-11	19-abr-11	8-jul-11	13-oct-11
4-feb-11	25-abr-11	15-jul-11	25-oct-11
16-feb-11	25-may-11	28-jul-11	17-nov-11
24-feb-11	9-jun-11	4-ago-11	29-nov-11
11-mar-11	30-jun-11	23-ago-11	22-dic-11
21-mar-11		19-sep-11	28-dic-11
		30-sep-11	
6	5	7	6

A lo largo del año 2011 se han realizado 24 muestreos: 6 en invierno, 5 en primavera, 7 en verano y 6 en otoño. El número medio de días transcurridos entre prospecciones ha sido de 15.

3.- RESULTADOS

3.1.- Mortalidad encontrada

A lo largo del año 2011 se han encontrado en Badaia restos de 8 aves colisionadas en el parque eólico, correspondientes a 5 especies repartidas entre no paseriformes (4 individuos de una especie) y paseriformes (4 ejemplares de cuatro especies). No se halló mortalidad de quirópteros.

Especie		Ejemplares
AVES		
<i>Anthus spinoletta</i> *	Bisbita alpino	1
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	4
<i>Parus major</i> *	Carbonero común	1
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	1
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	1
Total		8
QUIRÓPTEROS		
-	-	-
Total		-

*. *Especie nueva para Badaia.*

Todos los restos fueron encontrados en los rastreos realizados en 24 jornadas por el equipo técnico de Consultora de Recursos Naturales, S.L.; es decir, en 2011 no se recibieron avisos de hallazgos por parte de Eólicas de Euskadi, S.A., Diputación Foral de Álava... como ha ocurrido otros años.

En total, para el periodo 2006-2011 se han acumulado datos de 45 restos (40 aves y 5 quirópteros) aplicando un esfuerzo total de 128 muestreos.

3.2.- Mortalidad estimada

Las estimaciones de mortalidad de pequeñas aves se calculan de acuerdo con las aves localizadas en los rastreos quincenales realizados (en un radio de 65 metros de distancia) sobre la totalidad de 30 aerogeneradores del parque eólico de Badaia, y aplicando los factores de corrección de este método de búsqueda (ver resultados de los experimentos realizados así como el procedimiento de cálculo en el informe final de 2008).

Se realizan estimas diferenciadas en dos periodos: invierno-primavera (enero-junio) y verano-otoño (julio-diciembre). Las tasas de corrección se han aplicado teniendo en cuenta el número medio de días transcurridos entre dos muestreos, siempre diferenciando en estos cálculos los dos semestres en que se ha dividido el año.

En el cálculo de la mortalidad estimada de pequeñas aves se emplea el método de Kjetil Bevanger, método consensuado por la comunidad científica y de referencia para el promotor energético. La fórmula es la siguiente:

$$E = N / (D \times P \times S \times C)$$

E: Estima de mortalidad.
N: Mortalidad encontrada.
D: Tasa de detección.
P: Tasa de permanencia.
S: Superficie real de prospección.
C: Aves que caen en el área de muestreo.

En el método que habitualmente viene empleando Consultora de Recursos Naturales, S.L. la tasa de detección se ve influida tanto por la eficacia de búsqueda como por el área muestreada -una parte de las aves accidentadas se encuentra a más distancia de los aerogeneradores de la que abarca el rastreo-. Sin embargo, Kjetil Bevanger desglosa en su fórmula, por un lado, la propia tasa de detección (D: proporción de restos localizados por el observador de entre los que componían el experimento de detección) y, por otro, la proporción de aves que perecen en el parque eólico y que se ubican en el área que abarca el muestreo (C).

La tasa de permanencia (P) expresa los restos que quedan en el campo a los X días y se ve influida por la tasa de desaparición (porcentaje diario de pérdida de cadáveres). El periodo de días entre muestreos en 2011 ha sido de 15, si

bien en invierno-primavera fue algo superior, 16, y en verano-otoño de 14. Modelizando con la tasa de desaparición los restos de las colisiones acaecidas los días 1, 2, 3, 4... que permanecen en el campo en el día de muestreo (respectivamente para cada periodo), se obtiene la tasa de permanencia a aplicar en la fórmula.

La superficie real de prospección (S) hasta 2010 era del 30% del parque eólico (para la estima se empleaban los restos encontrados en una selección de 9 de lo 30 aerogeneradores). En 2011 el rastreo quincenal ha sido de todo el parque eólico, completo. En el cálculo de la tasa de detección mediante la realización de experimentos no se han excluido zonas que en otros casos son difícilmente muestreables (al respecto indiquemos que algunos de los señuelos utilizados en los experimentos quedaban, azarosamente, en zonas de matorral espeso o dentro de áreas boscosas, o en fisuras entre piedras... Además, tampoco hay cortados en este área de muestreo, lo que también, cuando es al contrario, supone siempre una merma en la superficie real de prospección). Se puede en consecuencia adoptar para S el valor del 100%.

Entonces los valores a introducir en la fórmula de Kjetil Bevanger son:

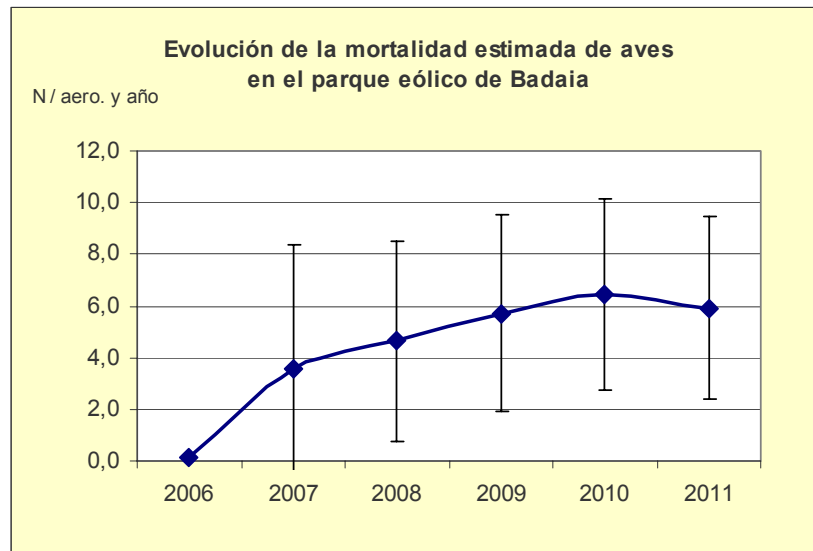
		INV-PRIM	VER-OTO	ANUAL
Mortalidad encontrada	N	2	2	4
Tasa de detección	D	25,0%	23,0%	24,0%
Tasa de permanencia	P	26,3%	21,7%	24,0%
Superficie real de prospección	S	100%		
Aves que caen en el área de muestreo	C	71,1%		
Estima de mortalidad	E	43	56	98

En consecuencia, con este método de cálculo se estima que en 2011 la mortalidad de pequeñas aves en el parque eólico de Badaia ha sido de 43 aves en invierno-primavera y 56 en verano otoño, en total 99 individuos (98 si se usa la mortalidad anual encontrada y los valores medios de los dos semestres).

A pesar de la realización de experimentos que permitan estimar la mortalidad real en función de la encontrada, el análisis desglosado de cada uno de los años de seguimiento ofrece estimaciones de mortalidad muy variable. Así, para

el cálculo de las tasas de mortalidad real para el parque eólico de Badaia se van a emplear los promedios de las estimas anuales.

En la siguiente gráfica se representa la evolución del valor medio de mortalidad de aves por aerogenerador y año para el parque eólico de Badaia (las barras indican la desviación estándar de estos promedios).

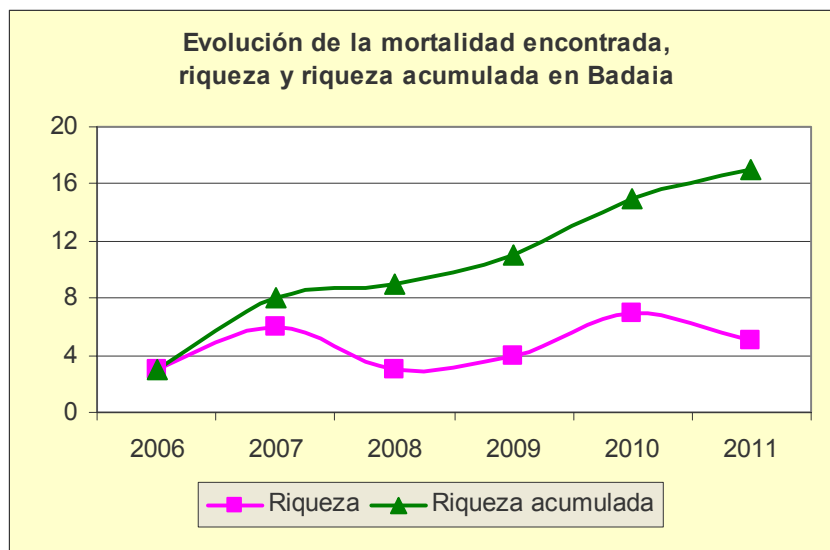


Destaca la variabilidad de los datos con una amplia horquilla definida por la desviación estándar. De hecho en 2006 no se detectó mortalidad de pequeñas aves por lo que no pudo realizarse una estima. Con todo, se calcula en unas 6 aves/ aerogenerador y año la mortalidad aviar que ocasiona este parque eólico, mayoritariamente aves de pequeño tamaño (la tasa para aves de mediano-gran tamaño es de 0,13 aves / aerogenerador y año).

También debe destacarse que la estima de mortalidad para el año 2011 es aproximadamente la mitad de la estima de años previos. Aunque esta variabilidad puede estar dentro de lo esperable, lo cierto es que varias causas pueden haber influido en la estima de mortalidad real. En 2012 está previsto realizar nuevos experimentos para calibrar si cambios metodológicos de rastreo, o la evolución de la cobertura vegetal o de la comunidad de carroñeros han podido variar las tasas de detección y de permanencia de restos -han transcurrido 5 años desde que se realizaron los experimentos anteriores y es conveniente actualizar estos parámetros-.

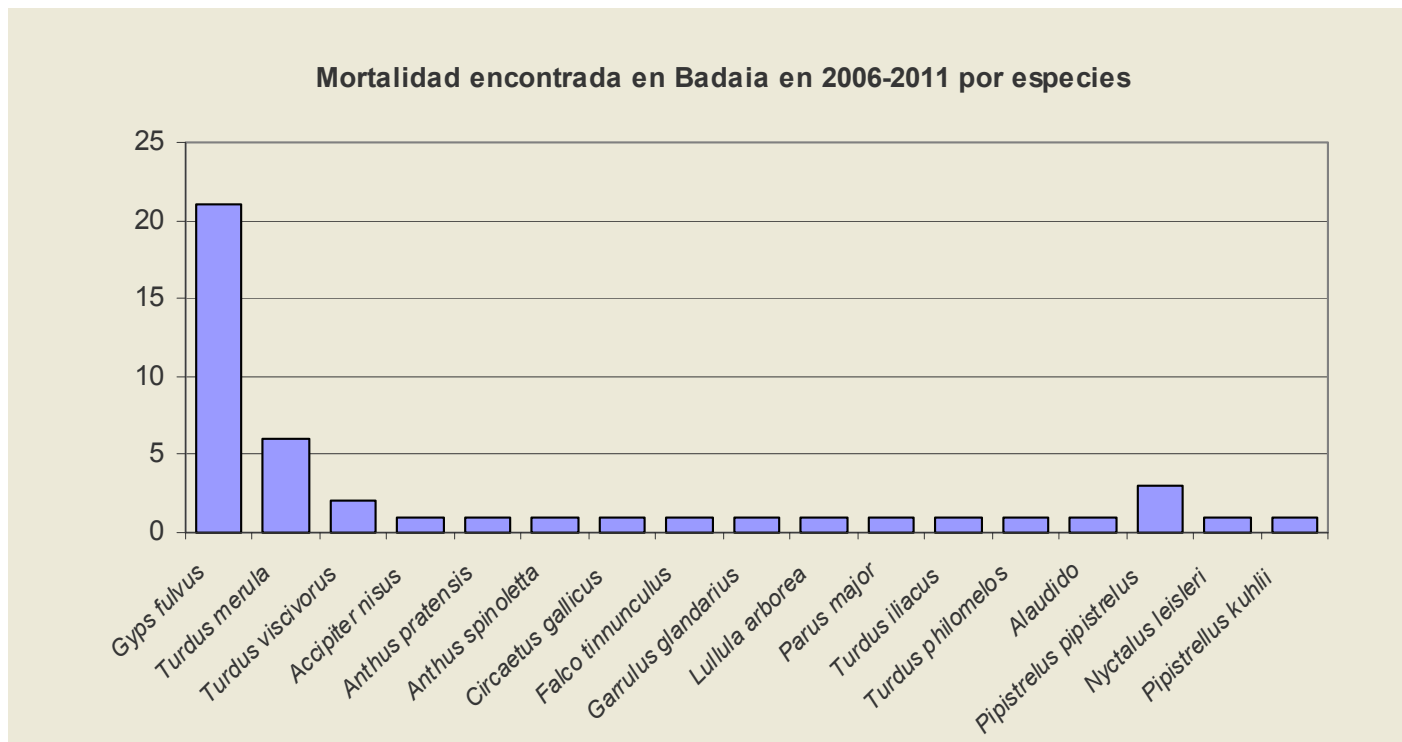
3.3.- Especies afectadas

El número total de especies afectadas desde la puesta en marcha de Badaia alcanza las 17 (14 especies de aves y 3 quirópteros). En la gráfica siguiente se muestra la evolución de las especies afectadas cada año y la riqueza acumulada (número total de especies afectadas).



El 53% de las aves localizadas muertas por colisión (total de 40 aves) en los años 2006-2011 se corresponden con buitre leonado (*Gyps fulvus*) -acumula 21 ejemplares-, seguido del mirlo (*Turdus merula*) -6 ejemplares que suponen el 15% de las aves encontradas- .

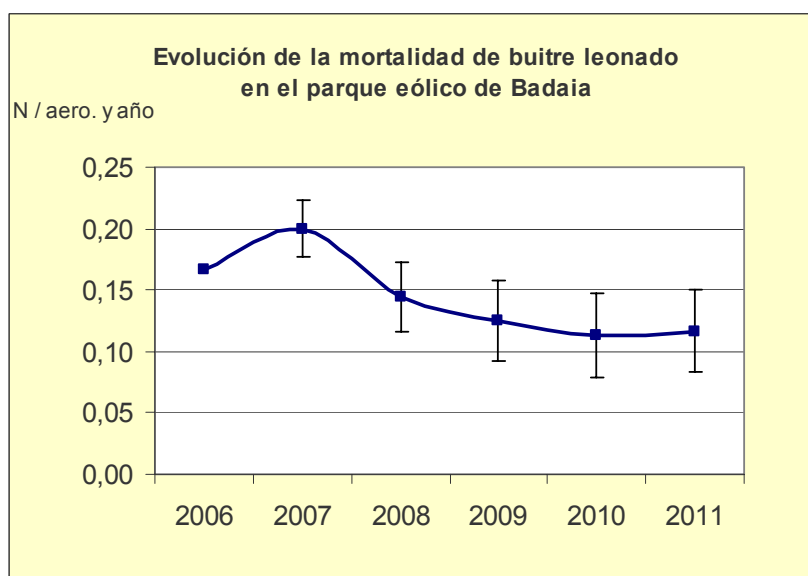
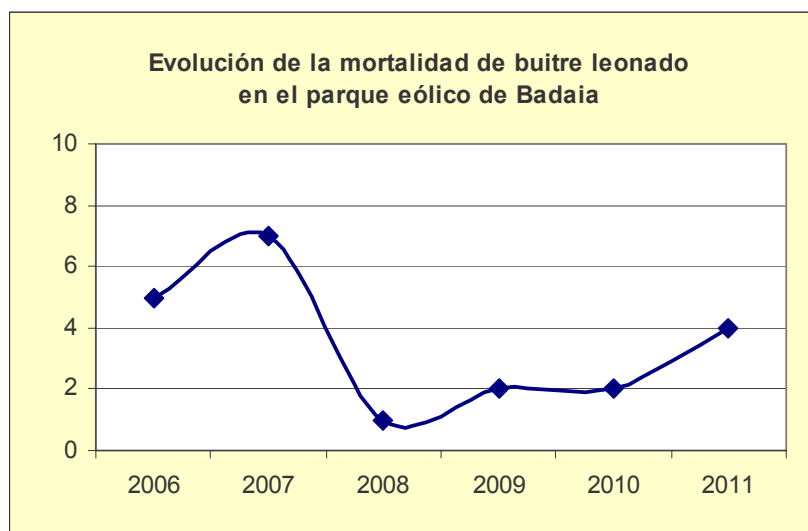
El 11% de la mortalidad total encontrada se corresponde con quirópteros (5 ejemplares encontrados en 2006-2011).



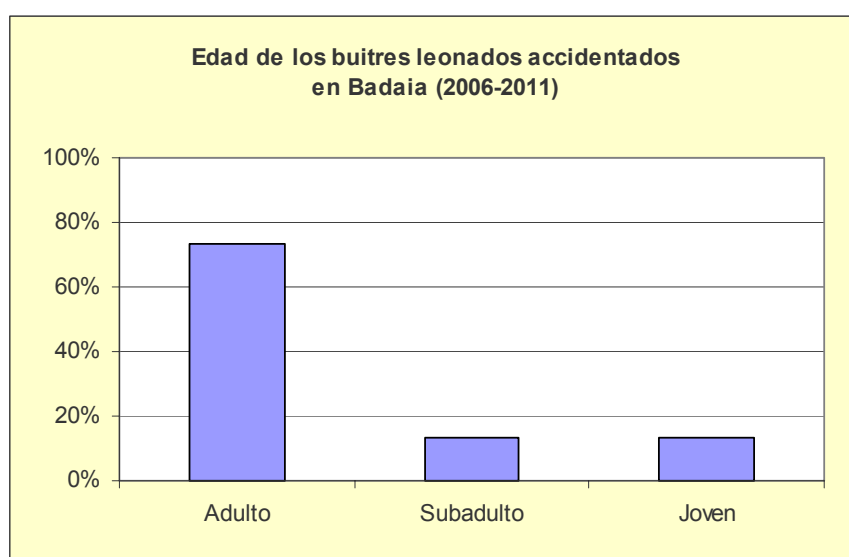
→ **Buitre leonado (*Gyps fulvus*)**

El buitre es la especie que aglutina el 47% de la mortalidad total encontrada (n=21) -representa el 88% de la mortalidad de grandes aves- por lo que se describe a continuación la afección específica del parque eólico de Badaia sobre esta necrófaga.

La mortalidad media anual de la especie es de 3,5 individuos/año, y ha oscilado entre 1 buitre del año 2008 y los 7 ejemplares de 2007. Si relativizamos la mortalidad con el número de aerogeneradores en funcionamiento se obtiene la siguiente gráfica. La mortalidad media de buitres por aerogenerador se sitúa actualmente en un promedio de 0,12 buitres por aerogenerador y año.

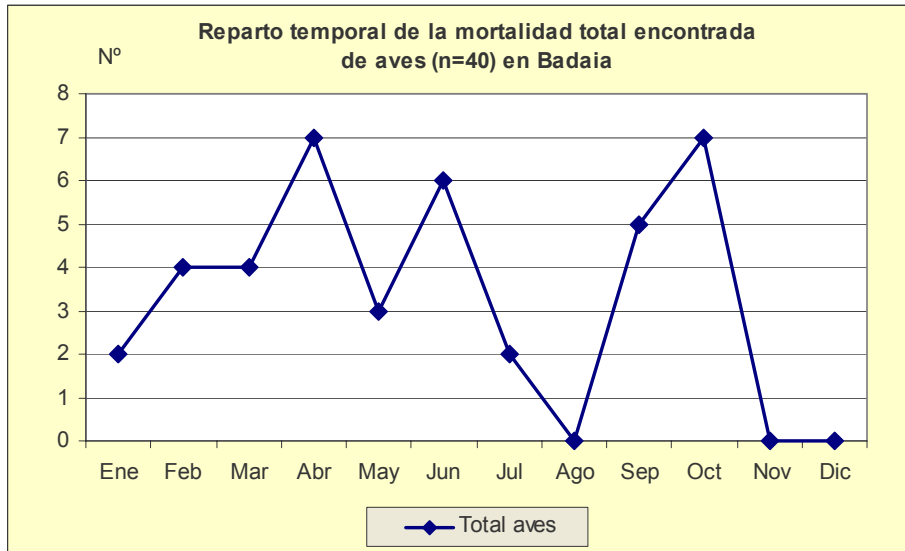


La localización de partes de individuos accidentados o el estado de descomposición de los cadáveres hace imposible la datación/sexado de algunos ejemplares; así mismo sólo se contemplan en esta estadística caracteres inequívocos identificados por este equipo técnico. En la datación de ejemplares se diferencian tres clases de edad: Jóvenes (ejemplares en su primer año), Inmaduros (ejemplares de 1-4 años) y Adultos (ejemplares de 5 o más años). Finalmente se ha podido determinar con precisión la edad del 71% de los buitres accidentados. El 73% resultaron ser adultos, el 13% subadultos y un 13% jóvenes. Sólo se conoce el sexo de dos ejemplares, que resultaron ser macho y hembra.

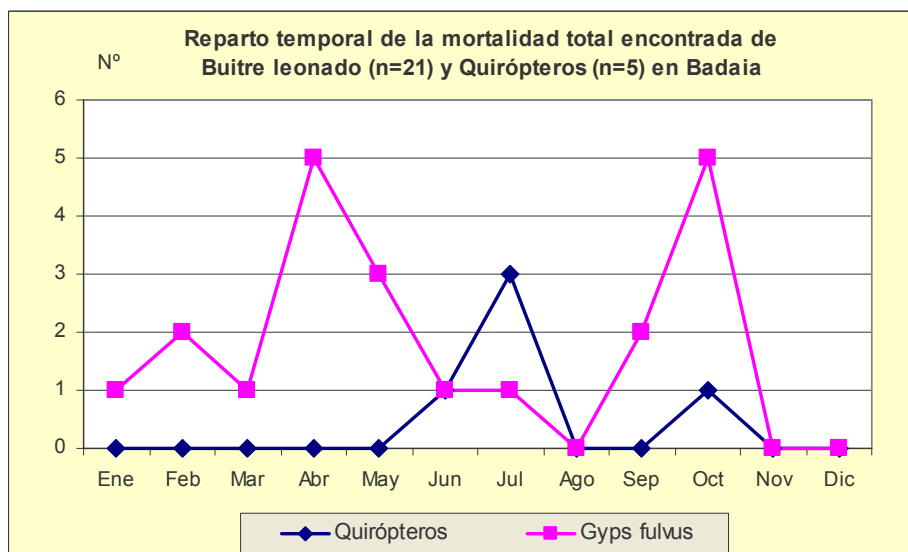


3.4.- Distribución temporal de la mortalidad encontrada

Los hallazgos de mortalidad de aves se concentran en la primavera y el final del verano-principios de otoño. Abril y octubre son los meses con más hallazgos, 7 restos de aves en 2006-2011, seguidos de junio (6) y septiembre (5). Por su parte, no se han localizado restos de aves en agosto, noviembre y diciembre.



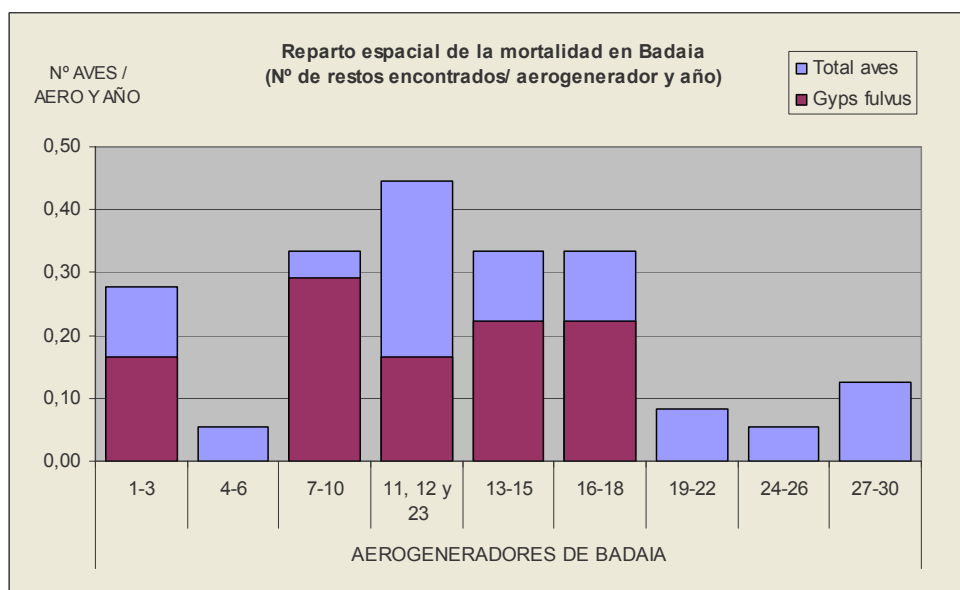
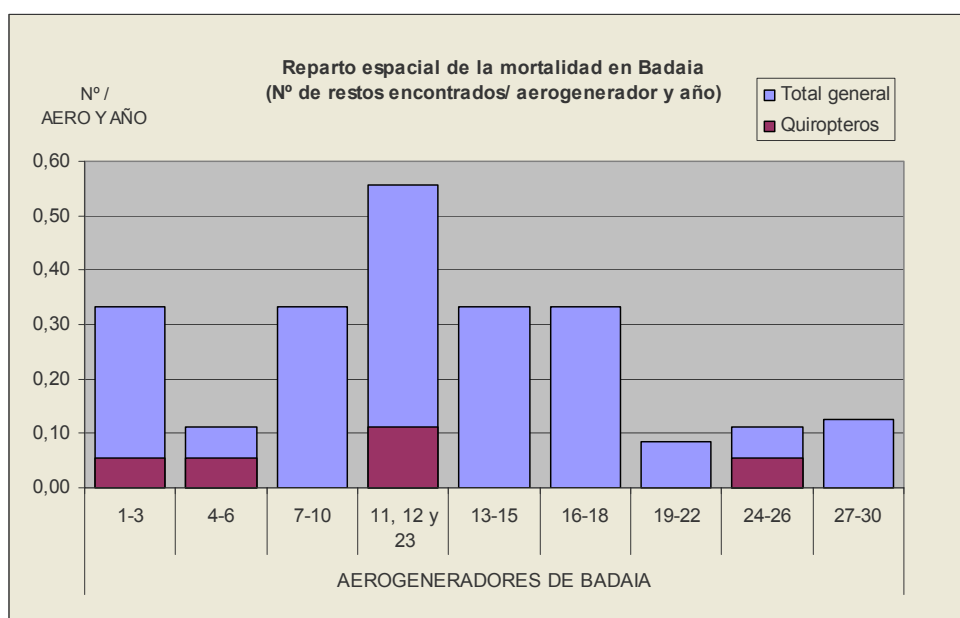
El buitre leonado acumula 21 incidentes en estos seis años de seguimiento, concentrándose el hallazgo de sus restos al principio de la primavera (5 restos en abril) y al principio del otoño (5 restos en octubre). Por su parte, los quirópteros aparecen en julio, junio y octubre, con 3, 1 y 1 ejemplar respectivamente.



3.5.- Distribución espacial de la mortalidad encontrada

Para representar la distribución espacial de la mortalidad encontrada en estos tres años de seguimiento se han agrupado los aerogeneradores en bloques de 3-4. En total son nueve grupos procurando que en cada uno haya una de las 9 máquinas de rastreo fijo quincenal realizado hasta 2010 (en 2011 se han rastreado todos los aerogeneradores dos veces al mes), y atendiendo a la alineación de las mismas.

En las siguientes gráficas se representa el reparto espacial de la mortalidad relativizando la información en mortalidad encontrada por aerogenerador y año.

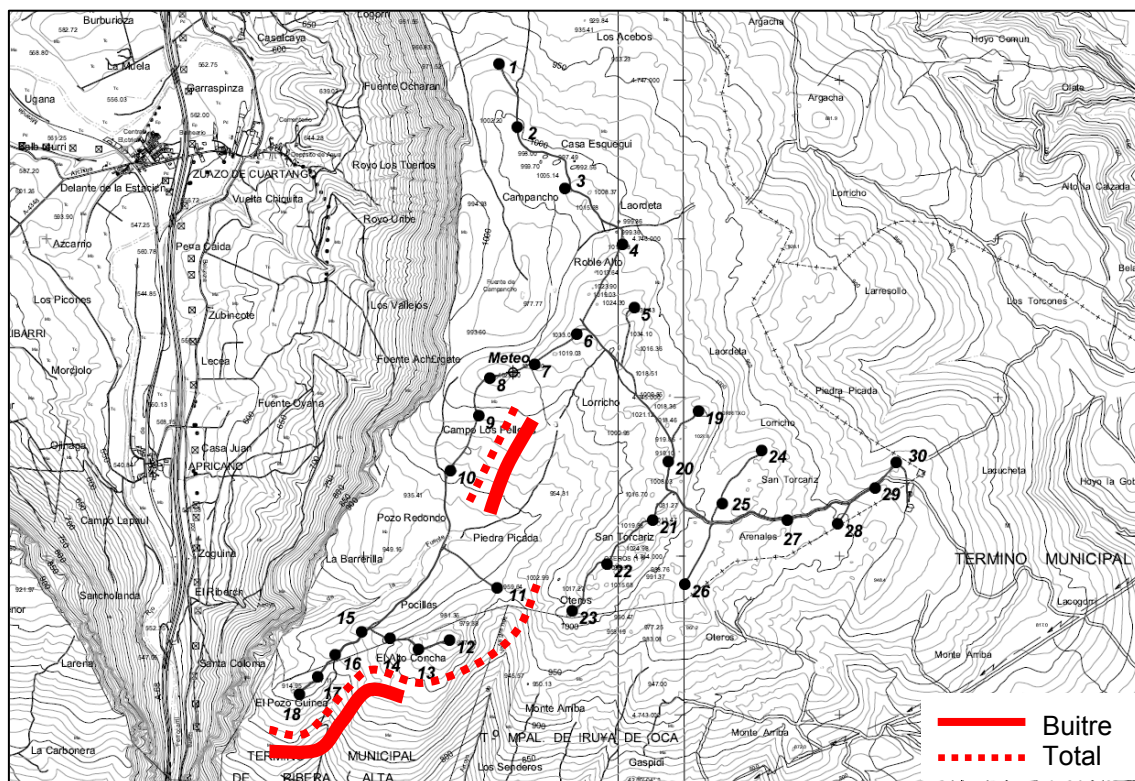


Al hablar de mortalidad total encontrada (aves y quirópteros) destaca el grupo centrado en la máquina 11 con una tasa superior a los 0,50 restos encontrados/aerogenerador y año (nombrados de oeste a este serían los aerogeneradores 12, 11 y 23). A este grupo le siguen las alineaciones 1-3, 7-10, 13-15 y 16-18, con más de 0,30 restos/aerogenerador-año.

El 33% de la mortalidad total se concentra en dos máquinas (7% del parque): 6 restos encontrados en el aerogenerador 18 y otros 9 en el 11. Además, en este último caso 2 son quirópteros (el 40% de la mortalidad encontrada en quirópteros). Por su parte los 6 restos encontrados en la máquina número 18 son aves.

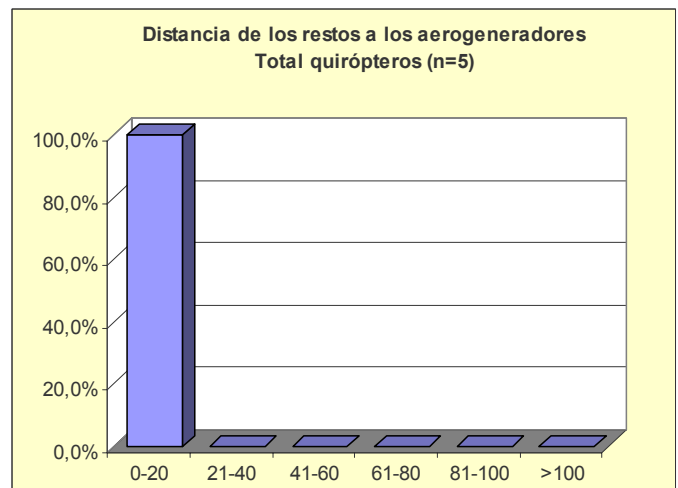
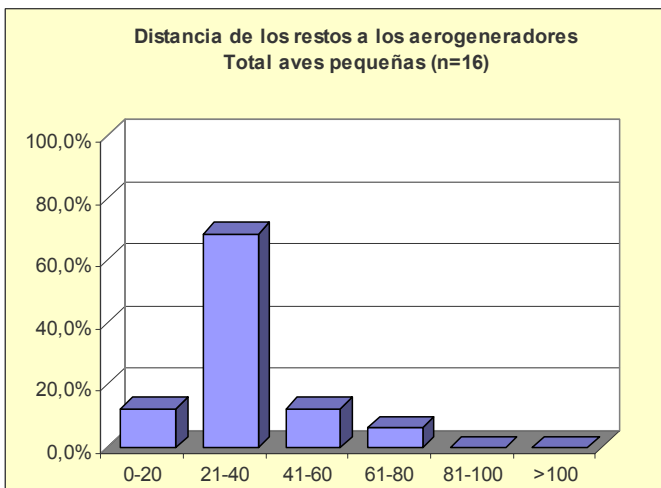
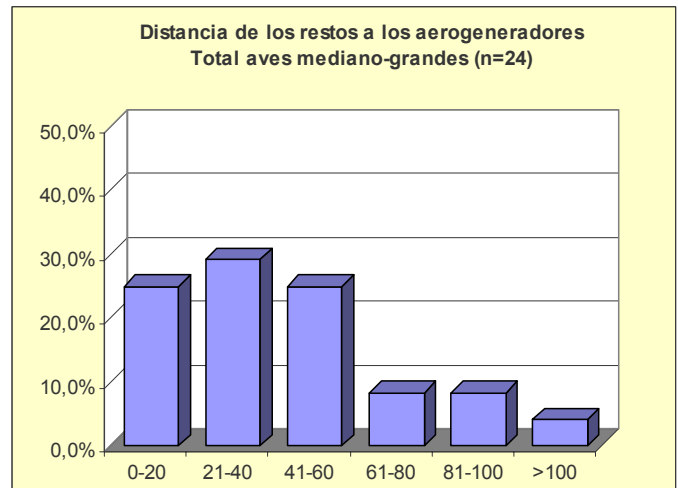
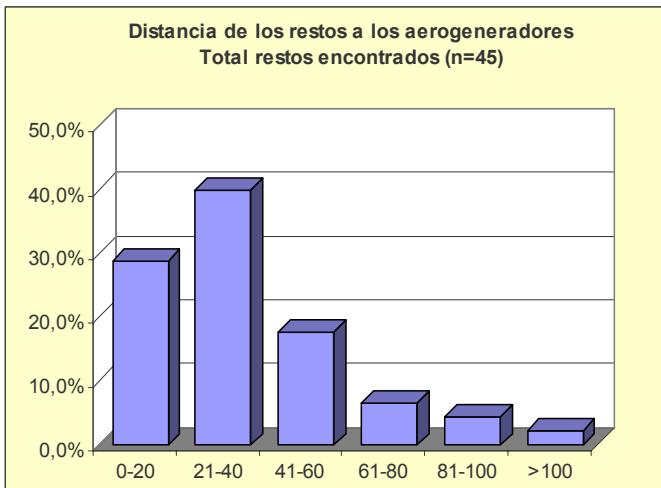
Atendiendo a los 21 buitres accidentados en estos cinco años, 18 se relacionan con los aerogeneradores comprendidos entre el 8 y el 18. Los aerogeneradores 1, 11 y 14 acumularon mortalidad de 2 buitres; los aerogeneradores 9 y 10, 3 buitres; finalmente el mayor número de buitres colisionados se relacionan con la máquina número 18 (4 ejemplares, 19% de la mortalidad de buitres). El aerogenerador número 18 también se relaciona con un águila culebrera accidentada en 2007.

En la siguiente figura se muestra esquemáticamente qué zonas del parque eólico poseen una tasa de accidentalidad superior.



3.6.- Distancia de los restos encontrados a los aerogeneradores

En las gráficas siguientes se muestra el reparto de los restos encontrados en diferentes bandas de distancia a los aerogeneradores.



El reparto de distancias -en bandas de 20 m- revela que el 94% de los restos localizados de pequeñas aves y el 79% de medianas y grandes aves se encuentran en una banda de 60 metros (prácticamente la banda empleada en los rastreos, 65 m). Por lo tanto, y como es conocido, hay una pequeña parte de restos de aves pequeñas que no detecta el método por encontrarse a más distancia del radio de muestreo.

Se sabe que el 71% de los restos de pequeñas aves accidentadas se ubica a menos de 60 m de los aerogeneradores -dato calculado por esta misma Consultora en el pasado para Elgea-Urkilla-. En Badaia, hasta 2010, el 80% de aves mediano-grandes quedaba a esa distancia, dato similar al calculado para Elgea-Urkilla en el pasado -78%-.

Anexo.- Relación de restos encontrados en el parque eólico de Badaia durante el año 2011.

Fecha	Especie	<i>Especie</i>	Aerogenerador	Distancia aerogenerador
BADAIA				
20-ene-2011	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	11	15
4-feb-2011	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	22	60
24-feb-2011	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	10	40
30-jun-2011	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	11	50
19-sep-2011	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	50
30-sep-2011	Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	6	25
13-oct-2011	Carbonero común	<i>Parus major</i>	29	25
25-oct-2011	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	110