



CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

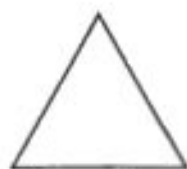
**SEGUIMIENTO DEL IMPACTO SOBRE LA AVIFAUNA DEL
PARQUE EÓLICO DE ELGEA (ALAVA)**

-INFORME SEMESTRAL. JULIO-DICIEMBRE DE 2000-

1.- INTRODUCCIÓN.

En julio de 2000 se pone en funcionamiento la primera planta de aerogeneradores del País Vasco: el parque eólico de Elgea. Esta planta se localiza en la Sierra de Elgea, en la misma muga de los territorios de Alava y Gipuzkoa. La potencia instalada es de unos 26,4 Megavatios que suponen una producción eléctrica de 65-75 millones de kilowatios / hora anuales.

El parque eólico inicialmente está constituido por 37 aerogeneradores, separados una media de 100 metros, que se sitúan sobre una longitud de 4.100 metros del cordal de la sierra, dispuestos en dos alineaciones: 1) Mugarri-Luze, con 16 aerogeneradores (unos 1.600 metros de longitud); y 2) Saiturri - Aumategigaña, con 21 aerogeneradores (unos 2.100 metros de longitud). Entre ambas alineaciones se ha respetado un paso para las aves aprovechando el collado de Saiturriko Lepoa, de aproximadamente 800 metros.



CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

Los aerogeneradores, de 660 kilowatios de potencia cada uno, son de tipo tubular y tienen una altura de unos 65 metros, con una torre cilíndrica de 45 metros y rotor con tres aspas de 22 metros de longitud.

Diversos estudios han puesto de manifiesto la incidencia de los parques eólicos y sus infraestructuras asociadas sobre las aves (ver por ejemplo, Winkelman, 1985; Benner *et al.*, 1992; Crockford, 1992; Orloff & Flannery, 1992; Barrios y Martí, 1995; Colson, 1995). Sin entrar en matices, a la mortalidad directa producida por las colisiones con los aerogeneradores, se añaden cambios en el comportamiento de las aves (principalmente "efecto vacío" en torno a los molinos) y alteraciones en el hábitat de reproducción o alimentación derivadas de la instalación de estas estructuras. Esta incidencia puede ser muy variable dependiendo de múltiples factores, como por ejemplo, el emplazamiento de los aerogeneradores, la comunidad de aves presentes en la zona, las condiciones meteorológicas reinantes, etc.

Conscientes de estos posibles efectos perniciosos sobre la avifauna, Eólicas de Euskadi, empresa promotora del Parque Eólico de Elgea, se plantea evaluar dicha incidencia y contrata a Consultora de Recursos Naturales, S.L. para desarrollar los estudios pertinentes. Esta relación se formaliza en junio de 2000 y se plantea un periodo de estudio de 12 meses. A continuación exponemos los resultados obtenidos en el primer semestre de seguimiento del parque eólico.

2.- OBJETIVOS.

El objetivo general de este trabajo es evaluar la incidencia sobre la avifauna del parque eólico de Elgea, para lo cual se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Estudio de la **mortalidad** aviar por colisión con los aerogeneradores, con especial atención a los factores influyentes.



CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

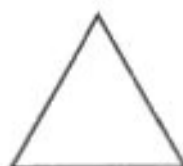
- Evaluar los posibles cambios en el **comportamiento de las aves** producidos por la presencia del parque eólico, en dos **vertientes** complementarias: reacción de las aves ante los aerogeneradores y **modificaciones** en el uso del hábitat.

3.- METODOLOGÍA EMPLEADA.

3.1.- Estudio de la mortalidad aviar y factores que la influyen.

Uno de los aspectos principales que pretenden abordar **este estudio** es evaluar la mortalidad aviar que producen los aerogeneradores del Parque de Elgea y tratar de identificar y analizar las causas y factores implicados en la misma, especialmente los relacionados con la meteorología y el emplazamiento de las estructuras. Para ello se ha establecido el siguiente protocolo de trabajo:

- 1) Recorrido a pié con una periodicidad al menos semanal por la base de los aerogeneradores para localizar posibles cadáveres. De cada cadáver se toman los siguientes datos: especie, edad, sexo, tipo de lesiones que presenta, antigüedad aproximada, aerogenerador responsable de la colisión y distancia al mismo. Esta información se completa a posteriori con los datos meteorológicos **correspondientes al momento estimado** de la colisión para tratar de relacionar (si fuera posible) esta mortalidad con unas circunstancias meteorológicas concretas. En la **tabla 1** se recogen las fechas de prospección del parque de Elgea en el periodo considerado en el presente informe. Además en fecha 27 de diciembre se ha realizado un muestreo intensivo de búsqueda de cuerpos, recorriendo 13 personas una banda de 200 metros a cada lado de los aerogeneradores.

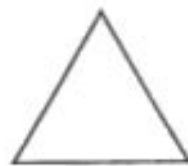


CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

Tabla 1.- Relación de días de prospección del parque eólico.

Estival	Otoñal	Invernal
11-may-00	01-sep-00	14-dic-00
26-may-00	05-sep-00	20-dic-00
20-jul-00	27-sep-00	27-dic-00
08-ago-00	29-sep-00	
11-ago-00	05-oct-00	
16-ago-00	09-oct-00	
21-ago-00	10-oct-00	
25-ago-00	17-oct-00	
	20-oct-00	
	24-oct-00	
	27-oct-00	
	02-nov-00	
	07-nov-00	
	10-nov-00	
	14-nov-00	
	29-nov-00	

- 2) Realización de distintos experimentos de detectabilidad de cadáveres para estimar la mortalidad real. Dado que existen evidencias de que algunos cuerpos se pierden por la acción de los predadores o por imposibilidad de detección por el observador (vegetación densa, situación del cadáver fuera de la banda de prospección,...), se plantea la realización de algunos experimentos de detectabilidad en dos épocas contrapuestas del año (invernal y estival), consistentes en la siembra artificial de 15-20 cadáveres de aves (fundamentalmente palomas domésticas) en el entorno de los aerogeneradores (hasta 50 metros de distancia), para conocer las tasas de desaparición (cadáveres que desaparecen en un periodo de 1 a 15 días) y las tasas de detección por el observador (número de palomas localizados por un observador independiente respecto al total presente en el campo). Las fechas previstas de realización de estos experimentos son: mediados de enero de 2001 para el periodo plenoinvernal y finales de mayo o principios de junio para el periodo estival.



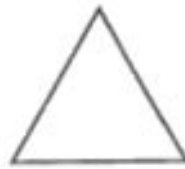
CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

- 3) Estima de flujos o cruces de aves por la línea de aerogeneradores. Dado que existe una relación directa entre la intensidad de vuelos o cruces de aves por los molinos y la mortalidad encontrada (Barrios y Martí, 1995), se ha tratado de estimar la tasa de vuelos por las distintas alineaciones para establecer los emplazamientos y situaciones de mayor riesgo (si los hubiera). Para ello se han empleado dos metodologías complementarias: a) durante los recorridos de búsqueda de cadáveres se han anotado todos los cruces de aves observados por la línea de aerogeneradores (radio de 250 metros en torno al aerogenerador), indicando las condiciones meteorológicas reinantes, hora, especie, número de individuos, aerogeneradores implicados y distancia aproximada a los mismos, dirección, altura y tipo de vuelo; y b) empleo de observatorios fijos, desde los que se hacía un esfuerzo específico para detectar cruces de aves, tomando los mismos datos que en el apartado a). Las jornadas de observación se han tratado de distribuir entre distintos tramos horarios y distintas condiciones atmosféricas para conseguir una muestra representativa de las diferentes situaciones posibles. En la tabla 2 se resume el esfuerzo desarrollado mediante esta metodología.

Hay que matizar que en todos estos cálculos sólo se han considerado aves de tamaño superior a una paloma, dada la dificultad de detectar pequeños cadáveres en el entorno de los aerogeneradores y de determinar flujos de aves de pequeño tamaño por la línea de "molinos". Los datos referidos en este informe se refieren por tanto a aves de mediano y gran tamaño, si no se indica lo contrario.

Tabla 2.- Esfuerzo de prospección realizado, indicando fecha, horario, condiciones meteorológicas dominantes y cruces detectados.

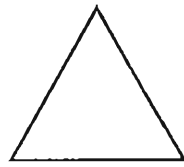
Fecha	Hora Inicio	Hora Final	Duración	T°	Dirección Viento	Velocidad Viento	Visibilidad	Cruce buitres	Chovas	Cruce otras aves	Cruces totales
26-may-00	15:50	16:25	35				MODERADA	0	0	0	0
20-jul-00	12:00	14:00	120	22	26	6	BUENA	0	0	0	0
08-ago-00	10:00	12:55	175	20	108	3,6	BUENA	6	54	1	61
11-ago-00	9:25	13:25	240	22	175	9,3	BUENA	38	38	5	81
16-ago-00	10:15	13:35	200	20	95	6,2	BUENA	19	79	3	101
21-ago-00	9:00	10:15	75	12	130	5,5	MALA	0	39	0	39
25-ago-00	10:50	12:30	100	17	147	10,5	MODERADA	9	0	6	15
01-sep-00	10:00	12:07	127	15	290	6	MODERADA	5	0	0	5
05-sep-00	18:30	20:30	120	16	66	6	BUENA	0	6	3	9
27-sep-00	11:30	13:30	120	18	124	6,3	MODERADA	17	0	0	17
29-sep-00	10:30	14:00	210	15	276	5,7	MODERADA	12	0	1	13
05-oct-00	13:15	14:30	75	12	174	10,3	MALA	0	0	0	0
09-oct-00	18:00	19:30	90	16	257	3,7	BUENA	0	0	6	6
10-oct-00	16:30	18:30	120	15	266	12,7	MODERADA	60	0	26	86
17-oct-00	16:30	18:30	120	21	233	4	BUENA	0	0	5	5
20-oct-00	8:30	10:50	140	9	150	15,8	MODERADA	37	0	2	39
24-oct-00	16:30	19:30	180	18	112	7,6	BUENA	25	0	1	26
27-oct-00	16:15	17:50	95	18	256	2,9	BUENA	7	0	0	7
02-nov-00	17:30	18:30	60	8	177	10	MALA	0	0	0	0
07-nov-00	9:20	11:15	115	2	257	7,6	MODERADA	16	0	0	16
10-nov-00	17:30	18:30	60	6	195	5,5	BUENA	0	0	0	0
14-nov-00	7:30	14:00	390	0	205	6,5	BUENA	22	2	102	126
28-nov-00	8:45	10:45	120	7	186	10,7	MODERADA	1	0	0	1
14-dic-00	8:30	11:45	195	12	238	9,5	MALA	0	0	0	0
20-dic-00	12:45	14:45	120	8	151	14	BUENA	42	0	0	42
27-dic-00	11:15	13:45	150	6			BUENA	5	0	0	5



3.2.- Evaluación de los cambios en el comportamiento de las aves.

La alteración que **provoca** en el hábitat la instalación de los aerogeneradores y sus **infraestructuras asociadas** puede tener una gran **importancia** para las aves, **especialmente si afecta** a grandes superficies, a ambientes de **distribución** localizada (por ejemplo roquedos, hábitat alpino,...), en ocasiones **vitales** para la cría o la alimentación, o a especies muy sensibles. Este aspecto a menudo ha sido subestimado en la mayoría de los estudios desarrollados con esta temática, pero se ha manifestado como uno de los impactos más importantes que pueden generar los parques eólicos. En el caso del Parque Eólico de Elgea, este aspecto se ha planteado desde dos vertientes:

- 1) Estudio de las reacciones de las aves ante los molinos. A partir del protocolo de recogida de datos de cruces (ver apartado anterior), se han anotado las reacciones de las aves ante los aerogeneradores (cambios de trayectoria, situaciones de pánico, cruces abortados, sin reacción aparente), para estimar cuál es el efecto comportamental que producen los molinos en las aves.
- 2) Incidencia del parque eólico en el uso del hábitat realizado por las aves. Para ello se han diseñado 2 itinerarios por el cordal de la Sierra de Elgea de dos kilómetros de longitud cada uno y características de hábitat similares, que se repiten en enero (época invernal), marzo (primavera temprana) y mayo (primavera tardía). **Uno** de los recorridos discurre por el cordal de la sierra ocupado por los **aerogeneradores** (nº 20 al 41), mientras que el otro discurre por un tramo de cordal sin aerogeneradores (itinerario control: Aterpea-Burgamendi). De esta manera se pretende realizar una comparación de la estructura y composición de las comunidades de aves del mismo ambiente montano en presencia o no de "molinos", y así evaluar su incidencia a escala de comunidades y de especies.



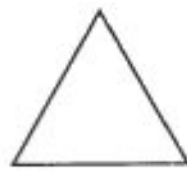
CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

4.- RESULTADOS.

En el periodo de julio a diciembre de 2000, se han encontrado dos aves muertas por colisión con los aerogeneradores. Ambos eran buitres leonados (*Gyps fulvus*).

El 26 de septiembre de 2000, martes, se localiza un ejemplar bajo el aerogenerador número 36, a 8 metros de distancia (según el personal de mantenimiento la muerte debió ocurrir entre las 12 y las 14h de ese mismo día). Se trata de un individuo juvenil (primer año de vida), hembra, que presenta un fuerte corte en el ala derecha a la altura del cúbito. Las condiciones atmosféricas en el momento del choque eran de viento muy suave de norte (casi nulo, entre 1 y 5,6) y cielo despejado. Esta colisión alimenta la hipótesis de competencia por el recurso “viento” entre aves veleras y aerogeneradores en condiciones de baja velocidad.

El 10 de octubre de 2000, martes, el personal de mantenimiento observa el choque de un Buitre con las aspas del aerogenerador 24, a las 12:45. El ave choca cuando estaba descendiendo el aspa y le corta limpiamente a la altura del húmero izquierdo, saliendo despedido el cuerpo del buitre a 93 metros de distancia del aerogenerador. Se trata de un ejemplar adulto (4-5 años de edad), macho, de 8,5 kilos de peso. Las condiciones en el momento del impacto son de viento fuerte de componente norte y buena visibilidad. Cabe indicar que unas horas antes se había detectado el cuerpo agonizante de una oveja en las cercanías del aerogenerador número 40, lo cual había provocado una fuerte concentración de buitres en torno al animal. Este dato corrobora que la presencia de carroñas supone un factor de riesgo nada desdeñable y en este sentido, un manejo rápido y adecuado del ganado muerto (cubrimiento inmediato con lonas y posterior retirada del cadáver) puede ser determinante. En cualquier caso la presencia de ganado en las cumbres puede ser un foco atractivo para las carroñeras de primera magnitud.



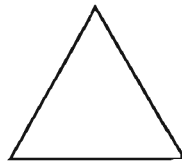
CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

Además de estos dos ejemplares se han encontrado restos de otras aves en la base de los aerogeneradores, sin que se pueda afirmar con total seguridad que la causa de la muerte sea el choque con los mismos. Únicamente su localización cercana al aerogenerador permite sospechar que ésta ha podido ser la causa de mortalidad (en este caso se ha tratado como muertes posibles). Estas son:

- Alondra Común (*Alauda arvensis*): 17 de octubre de 2000, bajo aerogenerador 4.
- Gyps fulvus (*Gyps fulvus*): 17 de octubre de 2000, restos viejos (más de 1 mes de antigüedad) a 40 metros del aerogenerador 10.
- Zorzal Común (*Turdus philomelos*): 20 de octubre de 2000, bajo aerogenerador 40.

En 59 horas de observación realizadas entre los meses de agosto y diciembre se han registrado 885 cruces de aves por la sierra de Elgea, de los cuales 700 se localizaron en las dos alineaciones de aerogeneradores y el resto en los collados libres de "molinos". Se ha calculado una media de 10,45 cruces de aves por hora en las alineaciones (intervalo de confianza al 95%, entre 5,83 y 15,07 cruces / hora), existiendo diferencias en la intensidad de cruces en verano ($X= 18,6$ cruces / hora; $S= 12,2$) y en otoño ($X= 7,9$ cruces/hora; $S= 10,9$), lo cual permite estimar el número total de cruces que ocurrieron en ambas épocas: unos 23.950 en verano y 6.820 en otoño. El 45% de estos cruces se corresponden a buitres leonados y el 31% a chovas piquirrojas. El resto se reparte entre palomas (torcaces y zuritas), varias especies de rapaces (milano real, halcón abejero, ratonero, cernícalo, alcotán, aguilucho pálido, águila real, águila culebrera, quebrantahuesos), gansos, garzas, avefrías y córvidos (cuervo y corneja).

Respecto al resto de apartados (factores influyentes, reacciones,...), disponemos sólo de datos preliminares y quedarían pendientes de un análisis global con mayor tamaño muestral, lo que permitirá una mayor significación estadística. No obstante, en el caso de reacciones de las aves ante los aerogeneradores podemos adelantar que en el



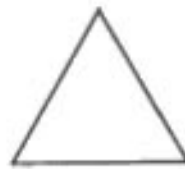
CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

95% de los casos no se han registrado reacciones antagónicas de las dos especies que acumulan el 80% de los cruces, buitres y chovas piquirrojas, ante los aerogeneradores. En otras especies, el número de datos disponibles es poco representativo como para sacar ninguna conclusión provisional.

5.- VALORACIÓN PRELIMINAR.

En el periodo que abarca el presente informe se ha confirmado la muerte de dos ejemplares de buitre leonado por colisión con los aerogeneradores y cabe la posibilidad de que un tercero más haya muerto por esa causa. No se ha detectado la muerte de ninguna otra especie de ave de mediano o gran tamaño excepto los posibles restos de un zorzal común y una alondra. Si tenemos en cuenta el número de cruces de buitres por las líneas de molinos (más de 13.840 cruces en medio año), la mortalidad es ciertamente baja. Podríamos decir que choca con los aerogeneradores aproximadamente un buitre de cada 4.600-6.900 cruces por las alineaciones de "molinos".

Del mismo modo hay que tener en cuenta que el Buitre Leonado es una especie que muestra una cierta bonanza poblacional como lo atestiguan los censos realizados en los últimos 20 años. Actualmente la población nidificante en el País Vasco suma unas 386 parejas (censo 1999), habiéndose detectado un incremento poblacional superior al 200% en los últimos 10 años. Territorios limítrofes como Navarra o La Rioja, suman unas 2.000 y 800 parejas más, respectivamente, lo que denota la entidad de estas poblaciones. **En este contexto la mortalidad detectada (2-3 buitres) en Elgea es ciertamente poco relevante.** No obstante, en las cercanías del emplazamiento del parque eólico existen 3 pequeñas colonias de cría de buitre leonado (Udalatza, Madinamendi y Buetraex) que en 1999 sumaban 17 parejas y cuya productividad total en ese año fue de 8 pollos (M.Olano, *com.pers.*), que habrá que estudiar por si se detectará un efecto negativo a escala local.



CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

6.- PLAN DE TRABAJO PARA EL PERIODO ENERO-MAYO DE 2001.

El plan de trabajo para el periodo comprendido en los meses de enero y mayo de 2001 es el siguiente:

- Seguimiento de la mortalidad: recorridos semanales y batidas mensuales.
- Estudio del comportamiento mediante muestreos semanales.
- Análisis de la influencia sobre el hábitat mediante censos específicos en enero, marzo y mayo.
- Experimentos de detectabilidad (observador y cadáveres), en enero y mayo.

7.- BIBLIOGRAFÍA.

- Barrios, L. & Martí, R. (1995). *Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar*. Sociedad Española de Ornitología - Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

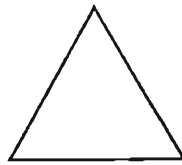
- Benner, J.H.B.; Berkhuisen, J.C.; deGraff, R.J. & Potsma, A.D. (1992). *Impact of wind turbines on birdlife, an overview of existing data and lacks in knowledge in order of the European Community*. Final Report.

- Colson, A. (1995). *Avian interactions with wind energy facilities: a summary*. Report for American Wind Energy Association, Washington, USA.

- Crockford, N.J. (1992). *A review of the possible impacts of wind farms on birds and other wildlife*. JNCC Report nº 27. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough, U.K.

- Meek, E.R.; Ribbans, J.B.; Christer, W.G.; Davey, P.R. & Higginson, I. (1993). The effects of aerogenerators on a moorland bird population in the Orkney Islands, Scotlands. *Bird Study*, 40:140-143.

- Orloff, S. & Flannery, A. (1992). *Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind resource areas*



CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L.

(1989-1991). Final Report. Prepared for Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano counties and the California Energy Commission. BioSystems Analysis Inc., Tiburón, California.

- Pedersen, M.B. & Poulsen, E. (1991). *Avian response to the implementation of the Tjaereborg wind turbine at the Danish Wadden Sea.* Denmark Institute of Ecological Studies. Studies on Danish Fauna, report n° 47.

- Winkelman, J.E. (1985). Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims and disturbance. *Limosa*, 58: 117-121.