

CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA DEL PARQUE EÓLICO DE OIZ SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

FASE DE FUNCIONAMIENTO

AÑO 2015. INFORME EXTRAORDINARIO



NOVIEMBRE 2015

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.- INTRODUCCIÓN	2
1.1. OBJETO DEL INFORME	2
1.2. ELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE	3
1.3. CALENDARIO DE VISITAS REALIZADAS	3
1.4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ASOCIADA	4
2.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y ÁREA DE ESTUDIO	6
3.- METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	9
3.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA FAUNA	9
3.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS	9
3.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD	12
3.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO	16
3.2. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES	24
4.- RESULTADOS OBTENIDOS	26
4.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA	26
4.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS	26
4.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD	29
4.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO	31
5. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES	32
6. INCIDENCIAS	33
7. CONCLUSIONES	34
8. BIBLIOGRAFÍA	35

ANEXOS.

ANEXO I. UBICACIÓN DE LAS AVES COLISIONADAS EN EL PERIODO DE ESTUDIO (ENERO-OCTUBRE DE 2.015)

ANEXO II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe refleja los resultados obtenidos a partir de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros, llevados a cabo entre enero y octubre del año 2015.

1.1. OBJETO DEL INFORME

Los objetivos a alcanzar con la ejecución, entre enero y octubre de 2015, de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros y la consiguiente elaboración del presente informe, se relacionan seguidamente:

- ✓ Exponer de forma detallada los datos de colisiones y de censo registrados en las visitas efectuadas entre enero y octubre del año.
- ✓ Conocer y controlar las posibles afecciones a la fauna del entorno que el funcionamiento del parque eólico pueda provocar, desarrollando un estudio pormenorizado de la mortalidad de las aves por colisión con los aerogeneradores y del nivel de afección sobre quirópteros.
- ✓ Conocer de manera específica el impacto que el parque puede tener sobre las grandes aves, concretamente sobre la especie Buitre leonado.
- ✓ Conocer el reparto espacial y temporal de la mortalidad.
- ✓ Localizar las zonas más peligrosas o puntos más críticos por donde las aves cruzan el Parque Eólico de Oiz, mediante el análisis de los datos recogidos en el estudio del uso del espacio aéreo y de las colisiones registradas con los aerogeneradores.
- ✓ Describir y valorar el funcionamiento de las medidas correctoras llevadas a cabo (paradas de aerogeneradores, retirada de carroña, aviso a personal de mantenimiento, etc.).

- ✓ Comprobar el estado de la vegetación del parque.

1.2. ELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE

El personal técnico responsable de la realización de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros y de la redacción del presente informe, se detalla seguidamente:

- ✓ Zuriñe Elozegi Iglesias
- ✓ Arantxa Cadarso Camazano

El personal indicado pertenece a la empresa AR Consultores en Medio Ambiente, S. L.

1.3. CALENDARIO DE VISITAS REALIZADAS

El calendario de las visitas realizadas enero y octubre de 2015 para el desarrollo de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros, se detalla en la siguiente tabla.

Fecha de visita ¹	Trabajo realizado
09/01/2015	Rastreo y censo
26/01/2015	Rastreo
06/03/2015	Rastreo y censo
17/03/2015	Rastreo
07/04/2015	Rastreo y censo
13/04/2015	Rastreo y censo
21/04/2015	Rastreo
12/05/2015	Rastreo
22/05/2015	Rastreo y censo
19/06/2015	Rastreo
26/06/2015	Rastreo y censo
07/07/2015	Rastreo

¹ En febrero no se pudieron realizar visitas por las condiciones climáticas. Las visitas pendientes se han recuperado en abril y en la primera semana de julio.

15/07/2015	Rastreo y censo
05/08/2015	Rastreo y censo
25/08/2015	Rastreo
08/09/2015	Rastreo y censo
25/09/2015	Rastreo
01/10/2015	Rastreo y censo
09/10/2015	Rastreo
30/10/2015	Rastreo

Como consecuencia de las inclemencias meteorológicas no se ha podido llevar a cabo un seguimiento regular y se han ido completando las visitas conforme las condiciones climáticas lo han permitido.

1.4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ASOCIADA

La documentación de referencia asociada tanto para la realización de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros, como para la redacción del presente informe se detalla a continuación:

- ✓ Resolución de 8 de mayo de 2.003, del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la D.I.A. del Proyecto de Parque Eólico de Oiz.
- ✓ Resolución de 14 de noviembre de 2.006 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.
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico de Oiz. AR Consultores en Medio Ambiente S.L.
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico de Oiz (Fase II). AR Consultores en Medio Ambiente S.L.
- ✓ Estudio de Incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia). Informes finales (2.004-2.008). Consultora de Recursos Naturales S.L.
- ✓ Seguimiento de la Incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia). Fase de funcionamiento. Informe final 2.009. Icarus. Estudios Medioambientales S.L.

- ✓ Control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros. Fase de funcionamiento. Informes finales 2.010-2.014. AR Consultores en Medio Ambiente S.L.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y ÁREA DE ESTUDIO

El Parque eólico de Oiz se ubica en el ramal oriental del Alto de Oiz, entre 850 y 1000 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, en terrenos de los términos Municipales de Berriz, Munitibar y Mallabia, en el Territorio Histórico de Bizkaia. En el límite del parque se localiza la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y el Lugar de Interés Comunitario Red fluvial de Urdaibia, tal y como se muestra en la siguiente figura.

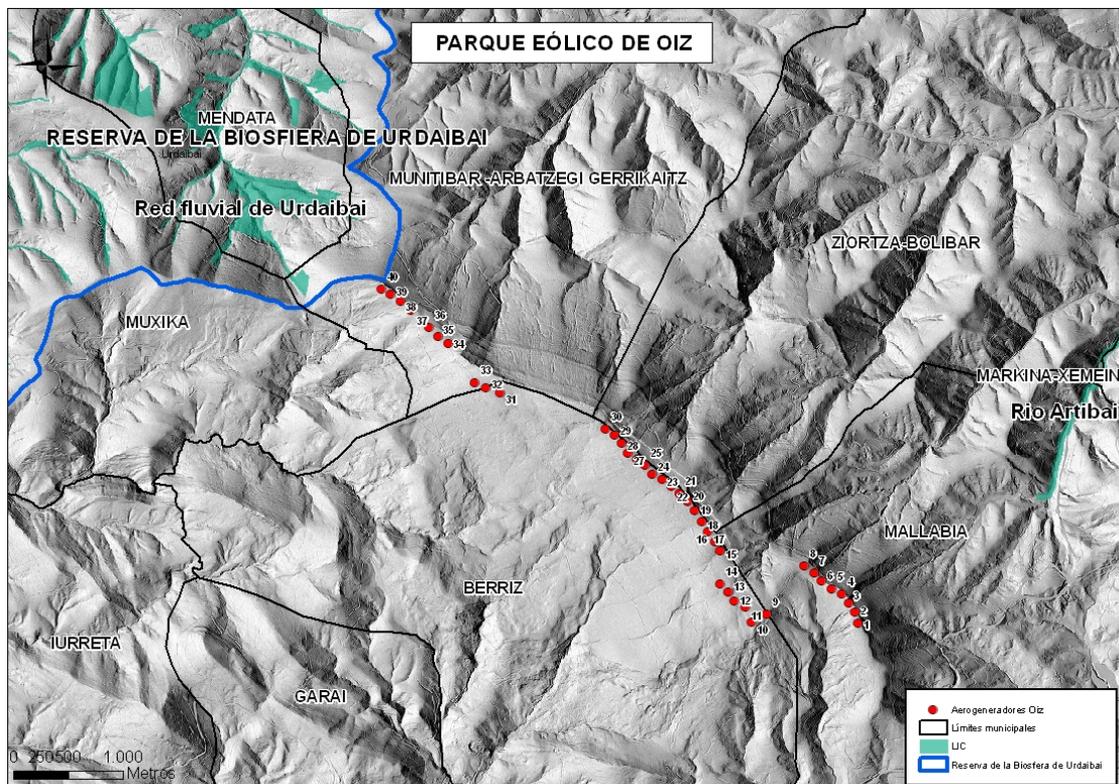


Figura 1: Ubicación de los aerogeneradores del Parque Eólico de Oiz

El acceso al Parque Eólico de Oiz se realiza desde la autopista A-8 a la altura de Durango. Desde esta localidad se accede a la carretera BI-3341, que une Iurreta y Garai. Cerca de la altura de la población de Duña parte la “Carretera de Oiz” que da acceso al parque. El parque está formado por un total de 40 aerogeneradores, de ellos 30 aerogeneradores se instalaron en el año 2003 en una primera fase mientras que los otros 10 (del 31 al 40) 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 y la potencia total instalada de 34 MW. En lo referente a la línea de evacuación, la longitud aproximada es de 10 km y su trazado es subterráneo en su mayor parte, localizándose un pequeño tramo aéreo (870 m) al principio del trazado, diseñado para salvar una vaguada de fuertes pendientes y con arbolado de interés.

El parque eólico de Oiz se localiza en la vertiente atlántica donde encontramos un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas y muy lluvioso, denominado clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas.

En cuanto a las aguas superficiales, las cuencas vertientes del área de estudio son al Norte el Alto Artibai y al Sur el Río Ibaizabal.

En cuanto a la vegetación predominante en el área de estudio, señalar que la misma es consecuencia de una degradación de la vegetación original debida a la intervención humana. Es por ello que la vegetación predominante actualmente, es en buena parte, un paisaje alterado constituido por las comunidades de sustitución de los primitivos bosques climácicos. A través de los tiempo, el fuego y el pastoreo primero, y las plantaciones forestales de las últimas décadas, han modelado el paisaje vegetal del monte Oiz, donde hoy en día el predominio corresponde a los brezales-argomales, ampliamente distribuidos por las laderas de ambas vertientes del macizo montañoso, ocupando preferentemente las cotas más elevadas, las correspondientes al piso montano, y a las repoblaciones forestales, en las laderas del monte, en cotas algo más bajas, tanto en el piso montano como en el colino, donde su presencia es abrumadoramente mayoritaria. También en el piso colino, pero en las zonas de topografía más favorable, se instalan los prados y terrenos de cultivo. Los marojales, que antaño cubrirían importantes extensiones de la vertiente meridional del monte Oiz, hoy

en día han quedado reducidos a algunas manchas dispersas, de estructura general abierta, en la ladera Sur del macizo. Los pequeños rodales de roble pedunculado, testigos de la vegetación climácica del piso colino, salpican el fondo de algunas vaguadas de pronunciada pendiente. En la zona de la cresta, a lo largo del cordal montañoso, las condiciones topográficas más suaves propician un uso ganadero más intenso, que ha permitido, en esas zonas, el desarrollo de un pasto montano limpio de brezos y árgomas, caracterizado por la presencia dominante de una gramínea silicícola, *Agrostis curtisii*.

Por último, en relación a la avifauna, a continuación se indican las especies incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas que se encuentran en el entorno del parque eólico.

- 1 especie “En Peligro de Extinción”: Milano real
- 2 especies “Vulnerables”: Alimoche común y Colirrojo real.
- 9 especies “Raras”: Azor, Abejero europeo, Culebrera europea, Águila calzada, Alcotán europeo, Esmerejón, Halcón peregrino, Búho campestre y Papamoscas cerrojillo.
- 16 especies “De Interés Especial”: Buitre leonado, Aguilucho pálido, Gavilán, Grulla común, Chotacabras europeo, Torcecuello, Bisbita campestre, Mirlo capiblanco, Cuervo, Lúgano y Picogordo.

3.- METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en el apartado 1.1 del presente informe, se ha planteado una metodología basada en el seguimiento faunístico de la zona, principalmente de la avifauna y de los quirópteros, recogiendo las afecciones que sobre estos grupos podría causar el funcionamiento del parque eólico. A todo ello hay que sumar la vigilancia realizada sobre una serie de aspectos ambientales, como el control del estado de la vegetación, tal y como se recoge en el apartado 3.2 del presente informe.

3.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

El Plan de Seguimiento de la Fauna está formado por un desarrollo metodológico encaminado a la obtención de datos que permitan profundizar en el estudio de las afecciones que el funcionamiento del parque eólico puede generar, principalmente sobre las aves y los quirópteros.

Sobre los restantes grupos faunísticos (mamíferos, anfibios y reptiles) se aplica una metodología diferente, como se explica más adelante.

El Plan de Seguimiento de la Fauna está compuesto por las siguientes actuaciones:

- ✓ Control de animales siniestrados.
- ✓ Estudio de mortalidad.
- ✓ Uso del espacio aéreo.

3.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS

El control de animales siniestrados se lleva a cabo mediante un intensivo trabajo de búsqueda de restos accidentados, pertenecientes a los grupos de las aves y

de los murciélagos, de los que, una vez localizados, se toman todos los datos necesarios para obtener la mayor cantidad de información posible.

La metodología específica de búsqueda de restos consiste en recorrer a pie una banda de aproximadamente 50 metros, que comprenda la totalidad de los aerogeneradores, los viales de acceso y los caminos de comunicación internos. En concreto, el radio de muestreo se ha establecido sumando 25 m (margen de seguridad) a la longitud de la pala:

- Aerogeneradores 1-33, 39-40: 51 m
- Aerogeneradores 34-38: 54 m

En cada visita se prospeccionan todos los aerogeneradores recorriendo a pie por ambos lados de cada aerogenerador bandas de 51-54 metros, realizando zigzags. En la siguiente figura queda reflejado el recorrido que se realiza a pie (en rojo), entre dos aerogeneradores a modo de ejemplo:

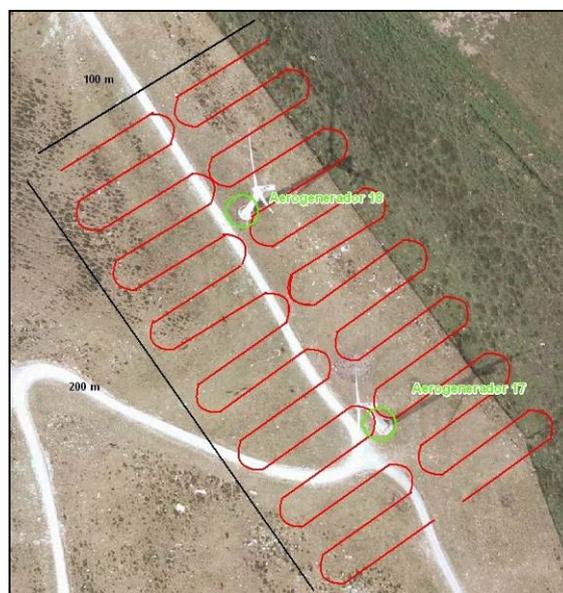


Figura 2: Ejemplo del recorrido a pie (líneas rojas) realizado entre dos aerogeneradores.

Las actuaciones enmarcadas dentro del control de animales siniestrados se completan en una jornada de campo y de forma quincenal.

Asimismo, cuando se detecta una incidencia se anotan, siempre que el estado del ejemplar localizado lo permita, los siguientes datos, que posteriormente serán incluidos en el “Registro de colisiones” aportado por Iberdrola Renovables, S. A.:

- ✓ Nombre de la instalación.
- ✓ Nombre de la contrata de seguimiento ambiental.
- ✓ Fecha del hallazgo.
- ✓ Coordenadas UTM (indicando el USO).
- ✓ Lugar.
- ✓ Detalle del lugar.
- ✓ Código del aerogenerador más próximo al ave.
- ✓ Distancia en metros a dicho aerogenerador.
- ✓ Orientación con respecto al aerogenerador.
- ✓ Nombre científico y común de la especie, sexo y edad.
- ✓ Estado de los restos encontrados.
- ✓ Lugar de localización (coordenadas UTM), lugar de referencia y detalles (distancia al lugar de referencia, grados y orientación).
- ✓ Causa de la incidencia (colisión, caza, envenenamiento o ataque por parte de otras aves).
- ✓ Variables climáticas con posibilidad de influencia en la incidencia registrada.
- ✓ Observaciones.

Además se realizan fotos de cada incidencia encontrada, de la incidencia junto a un objeto de tamaño reconocible y de la incidencia con una vista del aerogenerador más cercano a la misma.

La metodología de control de animales siniestrados para el resto de grupos faunísticos (mamíferos, anfibios y reptiles) consiste en la realización de una inspección visual, tanto de los viales como de la base de cada aerogenerador, con objeto de detectar individuos atropellados.

En caso de que la muerte de alguno de los cadáveres encontrados sea dudosa en cuanto a su origen y, por lo tanto, no sea evidente la muerte por colisión con las infraestructuras propias del parque eólico, se realizará una necropsia para aclarar este extremo.

3.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD

El estudio de la mortalidad de un parque eólico se lleva a cabo mediante el desarrollo de diversos trabajos con diferentes variables que, tomadas conjuntamente, completan una metodología eficaz que permite realizar una estimación válida de dicha mortalidad, minimizando las evidentes limitaciones surgidas al efectuar cualquier generalización amplia.

Por ello, los aspectos metodológicos de los diversos trabajos se deben valorar a escala local, ya que las características biológicas de una especie, su interacción con otros elementos de la flora y la fauna, la topografía particular, el diseño técnico y las diferentes condiciones meteorológicas, son factores que pueden influir en los resultados de un estudio de mortalidad y son, en todo caso, útiles a pequeña escala para poder obtener correcciones aceptables en la estima de dicha mortalidad.

De esta forma, los datos que se obtienen del control de animales siniestrados se verán completados por los resultados de los siguientes estudios:

- ✓ Detectabilidad de los técnicos encargados de realizar los muestreos para el control de animales siniestrados.
- ✓ Permanencia de los cadáveres en el área de prospección.
- ✓ Superficie real que es posible prospectar.

Cada uno de estos estudios origina resultados que conforman una variable diferente a tener en cuenta en el momento de interpretar los resultados en un estudio de mortalidad. Por lo tanto, el tratamiento de los datos es indispensable para el análisis anticipado de los riesgos después de un procedimiento

sistemático de toma de datos a largo plazo, ya que, en periodos de tiempo cortos, la tasa de mortalidad por aerogenerador puede no ser significativa.

Estudio de detectabilidad

El primero de los tres factores que presentan una gran influencia en el control de animales siniestrados y, por lo tanto, en la estima de la mortalidad que va a derivar de su estudio en un parque eólico, es la detectabilidad de dichos animales o de sus restos, por parte de los técnicos que desarrollan dicho trabajo.

Con objeto de conocer el grado de detección de los técnicos que llevan a cabo la búsqueda, se colocan de forma aleatoria cadáveres de Codorniz (*Coturnix sp*) (1, 2 ó ninguno) en diferentes aerogeneradores de Oiz.

Posteriormente, los técnicos encargados de las revisiones muestrean la totalidad de aerogeneradores del parque eólico, contabilizando los ejemplares descubiertos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este estudio y considerando que la especie utilizada para el mismo es de tamaño mediano y de colores crípticos, resulta posible establecer un dato numérico que indique la detectabilidad de los técnicos para aves de pequeño y mediano tamaño.

Este experimento se realizó en noviembre de 2.012. Los resultados se incluyen en el informe anual de 2012.

Estudio de permanencia de cadáveres

La permanencia de los cadáveres en el parque eólico es una de las variables de mayor importancia a la hora de realizar una estima representativa de la mortalidad del mismo.

Efectuar las revisiones periódicas de control de animales siniestrados con una frecuencia tal que elimine los factores de error introducidos por la desaparición de cadáveres, resulta casi imposible y poco práctico, máxime teniendo en cuenta

la presencia de especies carroñeras, entre las que destacan los zorros, sin olvidar a los perros pastores o córvidos.

Para que el estudio de permanencia de cadáveres proporcione unos resultados que se ajusten a la realidad lo máximo posible, a la hora de llevarlo a cabo se tienen en cuenta una serie de recomendaciones derivadas de las experiencias obtenidas en estudios semejantes realizados con anterioridad.

Dichas recomendaciones son:

- ✓ No poner marca alguna en los cadáveres, ya que puede influir en el comportamiento normal de las especies carroñeras (impidiendo o alentado su consumo).
- ✓ No repetir el estudio de permanencia, ya que se modifican los hábitos de las especies carroñeras que se acostumbran a buscar los animales “sembrados”.
- ✓ No situar los cadáveres muy próximos en el espacio, ya que cuando encuentran un cadáver, si hay más en las inmediaciones, la detectabilidad del carroñero aumenta considerablemente, desvirtuando el resultado.

Siguiendo las recomendaciones apuntadas y con objeto de valorar y categorizar los resultados, se estima conveniente “sembrar” codornices, aprovechando las utilizadas en el estudio de detectabilidad cuya metodología se ha descrito en el apartado anterior del presente informe.

Por tanto, se estudia la permanencia de los cadáveres de Codorniz (*Coturnix sp*) colocados, revisando la evolución de los cadáveres a lo largo de diferentes días hasta su desaparición.

Este experimento se realizó en noviembre de 2.012. Los resultados se incluyen en el informe anual de 2012.

Estudio de la superficie real de prospección

Las condiciones locales son siempre determinantes para la validez y fiabilidad de los datos acerca de la mortalidad provocada por los aerogeneradores, siendo cuantificables dichas condiciones a partir de la proporción del área de prospección que es imposible recorrer o revisar eficazmente.

Si el área bajo el aerogenerador está cubierta por vegetación densa de porte arbóreo, la detectabilidad resulta muy diferente de la de un terreno con vegetación de porte herbáceo. Asimismo, la localización de aerogeneradores en cortados puede impedir que se recorra el área de muestreo en determinados puntos.

La correcta valoración y aplicación de estos factores de error requiere una serie de ajustes numéricos que no se obtienen con facilidad.

Para ello, se recorren todos los aerogeneradores y se determina el porcentaje del área circular del radio de rastreo y con centro cada aerogenerador que es posible muestrear.

El resultado de este factor se incluye en el informe anual de 2.012.

Aves que caen en el área de muestreo

Se considera que una parte de las aves o quirópteros colisionados pueden no encontrarse dentro del área de muestreo establecida. Por ello, en los resultados se especificará que la estima de mortalidad es dentro del área de muestreo.

Cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos

Los cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos en los diversos aspectos que conforman el estudio de mortalidad (siniestralidad, permanencia, detectabilidad y área real de prospección) son los siguientes:

- ✓ Mortalidad encontrada (datos de colisión registrados).

- ✓ Tasa de mortalidad encontrada (n° colisiones/ n° aerogeneradores).
- ✓ Mortalidad estimada (aplicando los factores de corrección de depredación, eficacia de búsqueda y área real prospectada), según el método de Kjetil Bevanger.
- ✓ Distribución temporal de las incidencias y la incidencia acumulada a lo largo del periodo de estudio para aves y quirópteros.
- ✓ Distribución espacial de aves accidentadas (n° colisiones por aerogenerador).
- ✓ Relación del número de individuos accidentados por especie.
- ✓ Relación de número de individuos accidentados en función del grado de protección.

3.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO

El uso del espacio aéreo por parte de las aves que frecuentan el área de localización del Parque Eólico de Oiz es la tercera de las actuaciones que conforman el Plan de Seguimiento de la Fauna de este parque eólico.

El uso del espacio aéreo se determina gracias al estudio de una serie de datos, que se obtienen por observación directa, durante las visitas de censo llevadas a cabo en el parque eólico.

Así con los datos obtenidos en estos censos se evaluará el riesgo de colisión, ocupación de hábitat y posibles cambios de comportamiento debidos a la presencia de las infraestructuras propias del parque eólico.

El censo del Parque Eólico de Oiz se lleva a cabo mediante la realización de 6 itinerarios lineales de conteo en cada alineación de aerogeneradores, realizados a pie en base al método de transecto finlandés (Järvinen y Vaisänen, 1977) (Tellerá 1986) para el censo de las especies presentes en la zona y para poder

calcular el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado como aves por kilómetro recorrido.

La definición de estos itinerarios lineales se ha establecido de manera que los aerogeneradores puedan ser visitados de forma consecutiva y lineal, ya que su disposición no siempre es lineal en toda la longitud del parque.

Los itinerarios lineales establecidos para el parque son:

- ✓ Itinerario 1: aerogeneradores 1 – 8 de Oiz I.
- ✓ Itinerario 2: aerogeneradores 9-14 de Oiz I.
- ✓ Itinerario 3: aerogeneradores 15-30 de Oiz I.
- ✓ Itinerario 4: aerogeneradores 31 – 33 de Oiz II.
- ✓ Itinerario 5: aerogeneradores 34 – 40 de Oiz II.

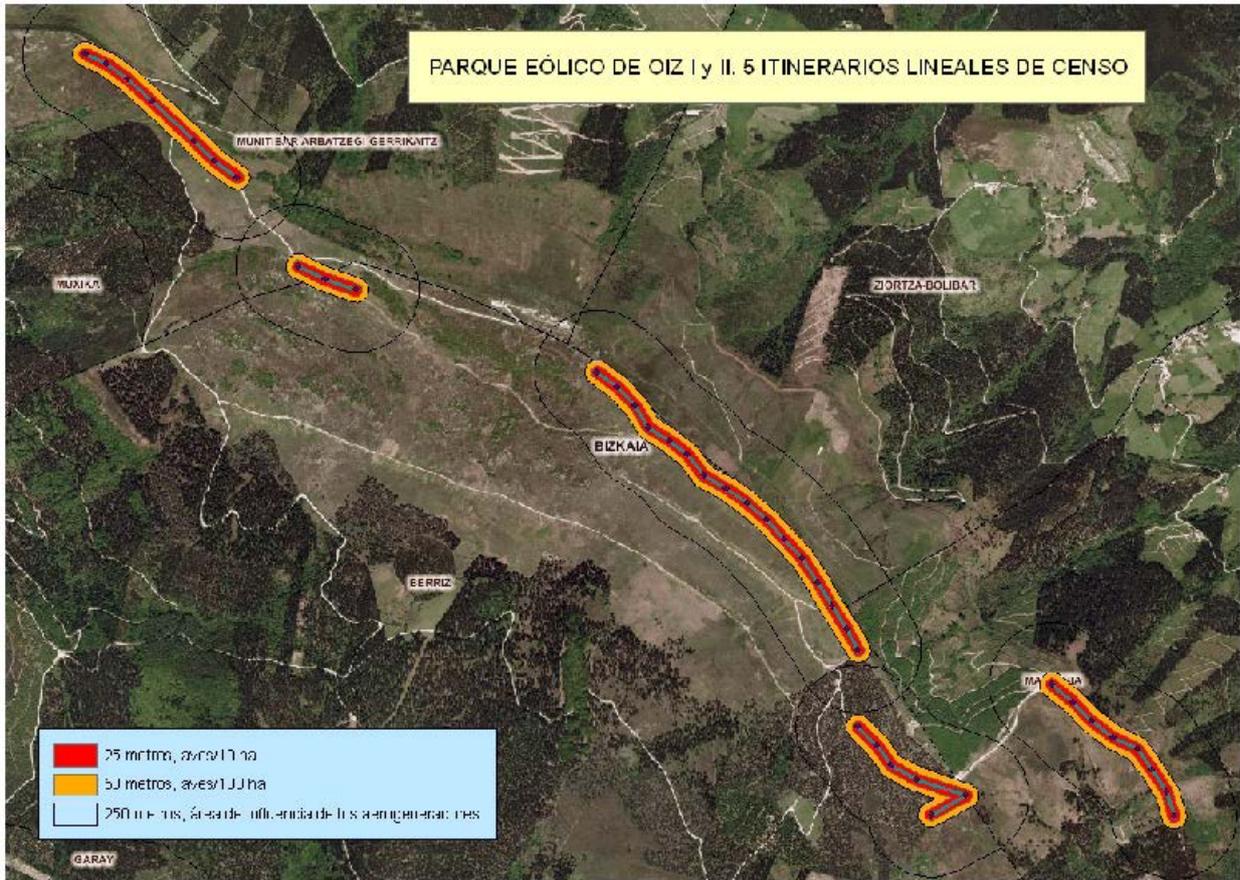
Con los avistamientos que se producen en una banda de 50 metros (25 metros a cada lado del observador) basado en el método de Tellería 1986, se calcula la densidad (aves/10ha). En el caso de los paseriformes se utiliza una banda de 50 metros a cada lado del observador (100 metros en total). La densidad en este caso sería aves/100ha.

Además cualquier especie que sea avistada en el entorno de la instalación fuera de los itinerarios de censo se anota para complementar el dato de riqueza de especies, aunque no se utiliza para el cálculo de abundancia y densidad.

Por otra parte se registra para cada especie avistada en el área de influencia del parque eólico, es decir en un área de unos 250 metros en torno a los aerogeneradores, el tipo de cruce que realice con respecto a la línea de aerogeneradores, con el fin de poder calcular posteriormente el riesgo de colisión de las especies avistadas.

En el plano que se adjunto a continuación, se han representado los itinerarios de censo del parque eólico de Oiz descritos anteriormente.

Figura 3: Itinerarios lineales de censo en el Parque Eólico de Oiz.



Los datos que se registran mientras se realizan los censos se incluyen en el “Registro de avistamientos” proporcionado por Iberdrola Renovables. Dichos datos se detallan a continuación:

- ✓ Nombre de la instalación.
- ✓ Nombre de la contrata de seguimiento ambiental.
- ✓ Fecha.
- ✓ Hora Inicio y Fin del muestreo.
- ✓ Climatología:

- Dirección del viento (grados).
- Velocidad del viento: Calma (0-3 m/s), Moderado (7-11 m/s), Fuerte (11-15 m/s), Muy Fuerte (>15 m/s).
- Nubosidad: NB-0 (Cielos totalmente despejados), NB-1 (25% de cielo cubierto de nubes), NB-2 (50% de cielo cubierto de nubes), NB-3 (75% de cielo cubierto de nubes), NB-4 (cielos totalmente cubiertos).
- Precipitación.
- Visibilidad según la siguiente escala:
 - Muy mala: desde un aerogenerador no se divisa el siguiente o se ve con dificultad.
 - Mala: desde un aerogenerador no se ve más allá del primer aerogenerador.
 - Regular: se ven tres o más aerogeneradores, pero no toda la alineación.
 - Buena: se ve la alineación completa, pero no todo el parque eólico.
 - Excelente: se ve todo el parque eólico.
- ✓ Punto de muestreo detallando el lugar (indicar número de alineación o punto de observación).
- ✓ Coordenadas UTM del punto inicial y final del itinerario.
- ✓ Nombre científico y común de la Especie.
- ✓ Nº individuos totales observados.
- ✓ Hora de contacto (hora del avistamiento).

- ✓ Periodo fenológico:
 - Migración post-nupcial.
 - Periodo de Invernada.
 - Migración Prenupcial.
 - Periodo de cría.

- ✓ Detalle Muestreo:
 - a) Itinerario, dentro de la banda de conteo.
 - b) Itinerario, fuera de la banda de conteo.
 - c) Punto de observación independiente al itinerario.

- ✓ Longitud del itinerario.
- ✓ Área de la banda de conteo (expresada en hectáreas).
- ✓ Código del Aerogenerador más próximo al paso del ave.
- ✓ Distancia al aerogenerador más cercano.
- ✓ Dirección de vuelo (grados).
- ✓ Altura de Vuelo con respecto al suelo.

- ✓ Tipo de vuelo:
 - Directo: Vuelo directo, sin pasos intermedios pudiendo ser aleteos o planeos.
 - Cicleo: Vuelo remontado las laderas o siguiendo corrientes térmicas.
 - Campeo: Búsqueda activa de alimento.

- ✓ Cruce con aerogenerador distinguiendo:
 - a) por debajo de las palas.
 - b) a nivel de las palas.
 - c) por encima de las palas.
 - d) muy por encima de las palas.

- ✓ Paso en relación a las palas aerogenerador teniendo en cuenta:
 - a) Dentro del radio de las palas.
 - b) Fuera del radio de las palas.
 - c) Cuando se rehúsa el paso a través de las alineaciones de aerogeneradores.

- ✓ Reacción del ave ante los aerogeneradores:
 - a) no se observa reacción aparente en el ave o grupo de aves por parte del observador.
 - b) se observa un cambio suave en la trayectoria de vuelo a 20 metros o más del aerogenerador.
 - c) cambio brusco de la trayectoria de vuelo del ave, a menos de 20 metros del aerogenerador, pero con control de vuelo por parte del ejemplar afectado.
 - d) se comprueba una respuesta de pánico en el ave, debido a su proximidad a las palas del aerogenerador, se observan bandazos, quiebros y/o giros bruscos en el aire.
 - e) el ave no es capaz de atravesar la línea de aerogeneradores, se da la vuelta y renuncia a cruzar dicha línea.

✓ Área de Peligro:

- a) cruce por área de peligro intenso (MP); aquellos cruces realizados por una circunferencia que incluya el área efectivamente barrida por las palas y un área suplementaria de influencia, en la que fenómenos de turbulencia podrían afectar directamente al vuelo de las aves. Por ello, dicha circunferencia será de diámetro igual al diámetro del rotor (D) más 4 m, con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador
- b) cruce por área de peligro moderado (PP); aquellos cruces realizados por el anillo generado al restar a una circunferencia de diámetro $2D$ el área de peligro intenso (MP), con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador.
- c) cruce no peligroso (NP); cualquier cruce fuera de las áreas de peligro anteriores.

- ✓ Estado del aerogenerador más próximo al lugar donde se produce el paso. Se distinguen dos posibilidades: en movimiento o parado.
- ✓ Dirección del paso.
- ✓ Tipo de paso en relación a la alineación. Se distingue entre transversal y paralelo.
- ✓ Número de aerogeneradores en funcionamiento en la alineación.
- ✓ Observaciones.

Cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos

Los cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos en los diversos aspectos que conforman el estudio de uso del espacio aéreo (censos y cruces de alineaciones) son los siguientes:

- ✓ Tasa de vuelo (nº aves censadas/horas de observación).
- ✓ Densidad (nº aves/10ha o nº aves/100ha en el caso de paseriformes). La densidad (D) se obtiene de:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \qquad k = \frac{1 - \sqrt{(1 - p)}}{W}$$

Donde:

n = número total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo (m).

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (m).

- ✓ Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado en número de aves por kilómetro recorrido.
- ✓ Riqueza (nº total de especies contadas).
- ✓ Riqueza acumulada (nº total en años de seguimiento).
- ✓ Diversidad (calculada según la fórmula “ $-\sum p_i \times \log_2 p_i$ ”, donde p_i es la proporción en tanto por 1 de cada una de las especies presentes).
- ✓ Distribución temporal de avifauna por meses valorando cuatro periodos (Migración Postnupcial, Periodo de Invernada, Migración Prenupcial y Periodo de cría).
- ✓ Especies observadas en función de su grado de protección. Se tendrá en cuenta la lista roja de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN), el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA), el Libro Rojo de las Aves de España (LR02) y el Catalogo Regional de Especies Amenazadas (CREA).

- ✓ Índice de Riesgo por colisión (IRC), Lecuona y Ursua (2007); $IRC = (n^{\circ} \text{ de individuos observados en situación de riesgo} / n^{\circ} \text{ total de individuos observados}) * 100$.
- ✓ Número de aerogeneradores en situación de riesgo con respecto al total.
- ✓ Número de situaciones de riesgo por aerogenerador.
- ✓ Frecuencia cruces entre aerogeneradores.
- ✓ Abundancia de bandos contactados.
- ✓ Distribución de pasos en función de la altitud.
- ✓ Distribución de pasos en función de la dirección e intensidad del viento.
- ✓ Distribución de pasos en función de la nubosidad.
- ✓ Cruces en función de las estaciones del año, la hora del día.

3.2. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES

La supervisión de otras variables ambientales, además del específico seguimiento de la fauna, resulta de gran importancia para llevar a cabo, de una manera correcta, el Plan de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico Oiz.

Así, los aspectos ambientales objeto de control y seguimiento periódico son:

- ✓ Aparición de fenómenos erosivos en las estructuras del parque (taludes, desagües, viales, etc.).
- ✓ Estado de la restauración efectuada sobre la cubierta vegetal y relación de las labores realizadas en el parque eólico que puedan afectar a la vegetación.
- ✓ Residuos y vertidos generados durante la fase de explotación del parque eólico.

Asimismo hay una sistemática específica a seguir ante dos situaciones que se pueden enmarcar dentro del seguimiento de otras variables ambientales: el hallazgo de fauna silvestre herida y el hallazgo de ganado muerto o herido en la zona de influencia de los aerogeneradores. A continuación se describe la sistemática a seguir en cada caso:

En el caso de encontrar fauna silvestre herida en la zona de influencia de los aerogeneradores se contacta con el Centro de Recuperación de fauna silvestre de Martioda para que recojan el animal.

En caso de localizar ganado herido o muerto se procede a taparlo con una lona para no atraer a los buitres. Posteriormente, se avisa al Guarda de Montes de la Diputación de Álava para que éste haga las gestiones necesarias para su retirada: aviso al ganadero o aviso al servicio de retirada de carroña de la Administración competente.

4.- RESULTADOS OBTENIDOS

En el presente apartado se detallan los resultados obtenidos para cada una de las diferentes actuaciones que conforman la Vigilancia Ambiental del Parque Eólico de Oiz, entre enero y octubre de 2015.

4.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA

A continuación se muestran los trabajos realizados para el control sobre las aves y los murciélagos siniestrados, el estudio de mortalidad y el uso del espacio aéreo por parte de las aves.

4.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS

En la siguiente tabla se incluyen los registros de las aves colisionadas entre enero y octubre de 2015.

FECHA	Especie	AERO	DISTANCIA	UTM X ²	UTM Y ¹	EXPOSICIÓN	OBSERVACIONES
09/01/2015	Bisbita ribereño alpino	9	26	534753	4784264	S	Se localizan plumas.
17/03/2015	Bisbita ribereño alpino	21	27	534010	4785365	ESE	Se localizan plumas.
17/03/2015	Paseriforme sin identificar	37	27	531495	4787099	N	Se localizan plumas no identificables
07/04/2015	Reyezuelo listado	13	60	534393	4784537	N	Se localiza ejemplar macho sin depredar.
21/04/2015	Buitre leonado	16	30	534249	4784924	SW	Se localiza ejemplar adulto fraccionado.

² El sistema de coordenadas utilizado es el GCS ETRS 1989

Relación del número de individuos accidentados por especie.

En la siguiente tabla se muestra el número de individuos colisionados entre enero y octubre de 2015 en el Parque Eólico de Oiz.

Espece	Número
Bisbita ribereño alpino (<i>Anthus spinoletta</i>)	2
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	1
Reyezuelo listado (<i>Regulus ignicapilla</i>)	1
Paseriforme sin identificar	1

Relación de número de individuos accidentados en función del grado de protección.

En la siguiente tabla se incluye el grado de protección de los individuos accidentados entre enero y octubre de 2015 en el Parque Eólico de Oiz.

Espece	IUCN (Lista Roja de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza)	CNEA (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas)	Libro Rojo de las Aves de España	CVEA (Catálogo Vasco de Especies Amenazadas)	Colisiones
<i>Gyps fulvus</i>	-	-	-	De Interés Especial	1

Distribución temporal de las incidencias

En la siguiente tabla se recoge la distribución temporal de las incidencias registradas entre enero y octubre de 2015.

OIZ	
Mes	Colisiones
Enero	1
Marzo	2
Abril	2

TOTAL	5
-------	---

En total se han registrado cinco cadáveres, todos ellos de aves, uno en enero, dos en marzo y otros dos en abril.

Distribución espacial de las aves accidentadas

En la siguiente tabla se incluye la distribución espacial de las colisiones registradas entre enero y octubre de 2015.

OIZ			
Aerogenerador	Colisiones	Aerogenerador	Colisiones
1	0	21	1
2	0	22	0
3	0	23	0
4	0	24	0
5	0	25	0
6	0	26	0
7	0	27	0
8	0	28	0
9	1	29	0
10	0	30	0
11	0	31	0
12	0	32	0
13	1	33	0
14	0	34	0
15	0	35	0
16	1	36	0
17	0	37	1
18	0	38	0
19	0	39	0
20	0	40	0

En los aerogeneradores nº 9, 13, 16, 21 y 37 se ha registrado una colisión en cada uno.

En el anexo I al presente informe se adjunta un plano con la ubicación de las aves colisionadas que se han encontrado durante los rastreos efectuados.

Así mismo, en el anexo II se incluyen fotografías de cada una de las colisiones.

4.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD

Como se ha detallado en el apartado de metodología a lo largo del año 2012 se realizaron varios trabajos para conocer las variables que componen el estudio de mortalidad, detectabilidad por parte de los técnicos, permanencia de los cadáveres en el entorno, etc. Los resultados obtenidos en el 2012 se han utilizado para realizar la estima de mortalidad según el método de Kjetil Bevanger.

Cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos.

A partir de los datos registrados en los rastreos durante la búsqueda de aves y murciélagos colisionados se han elaborado los cálculos que se detallan en los siguientes epígrafes.

Mortalidad encontrada

La mortalidad encontrada se detalla en el punto 4.1.1 de control de animales siniestrados.

Tasa de mortalidad encontrada (n° colisiones/ n° aerogeneradores).

Tasa de mortalidad encontrada entre enero y octubre de 2015.

- Número de colisiones de aves: 5.
- Número de aerogeneradores: 40
- Tasa de mortalidad de aves: 0,125 colisiones / aerogenerador /año.
- Tasa de mortalidad mensual de aves: 0,0104 colisiones / aerogenerador / mes.

Mortalidad estimada

Para el cálculo de la estimación de la mortalidad se ha tomado como referencia el utilizado por Kjetil Bevinger para las líneas eléctricas, adaptándolo a parques eólicos y adecuando la selección de variables al Parque Eólico de Oiz.

- Control de animales siniestrados (N).
- Estudio de detectabilidad (D).
- Estudio de permanencia (P).
- Estudio de la superficie real de prospección (S).
- Estima de Mortalidad (E).

$$E = \frac{N}{D \times P \times S}$$

Para minimizar el error cometido en cualquier estimación, se han dividido las incidencias registradas en aves de grande y pequeño tamaño, aplicando las tasas calculadas en los diferentes puntos del presente Informe, de esta manera se obtienen unos datos más próximos a la realidad.

En la siguiente tabla, se individualizan por grupos las incidencias registradas de aves en el Parque Eólico de Oiz, junto con la estima total.

TASA	GRANDES	PEQUEÑOS-MEDIANOS
N	1	4
D	1	0,33
P	1	0,37
S	0,834	0,834
C	1	1
E	1,19	39,28

Los resultados obtenidos se corresponden a la totalidad de aerogeneradores existentes en el Parque Eólico de Oiz. Entre enero y octubre de 2.015, dentro del área de muestreo, se estima la colisión de 40,47 aves, de las que 1,19 son de gran tamaño y 39,28 aves de pequeño y mediano tamaño.

4.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO

Los datos recogidos en los censos realizados en el periodo comprendido entre enero y octubre de 2.015 se recogen en la base de datos facilitada por Iberdrola para tal fin.

5. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES

Los aspectos ambientales que han sido objeto de control y seguimiento periódico se detallan en el apartado 3.2. A continuación se incluyen los resultados del seguimiento realizado:

- De forma general, no se ha localizado ningún fenómeno erosivo en el Parque Eólico de Oiz, ni en taludes, ni en viales, ni en los desagües existentes en las instalaciones.
- Persisten los problemas de arrastre de material de la pista que está invadiendo la vegetación natural, detectados en años anteriores.
- Se ha depositado gravilla en las plataformas de los aerogenerador 34, 35 y 38 para llevar a cabo labores de mantenimiento (ver fotos 11,12 y 13), quedando las área pendiente de restauración. Así mismo, quedan otras áreas pendientes de ser restauradas (ver informes de los años 2.012, 2.013 y 2.014).
- No se han identificado ni residuos ni vertidos de importancia en el Parque Eólico de Oiz.

6. INCIDENCIAS

Entre los meses de enero y octubre de 2.015 no se ha producido ninguna incidencia reseñable en el Parque Eólico de Oiz.

7. CONCLUSIONES

En el presente informe se exponen los resultados obtenidos del seguimiento llevado a cabo en el Parque Eólico de Oiz entre enero y octubre de 2015.

En el control realizado para conocer la incidencia sobre la avifauna y los quirópteros del Parque Eólico de Oiz se han localizado dos Bisbitas ribereño alpino (*Anthus spinoletta*), un Reyzeuelo listado (*Regulus ignicapilla*), restos de un paseriforme no identificables y un Buitres leonado (*Gyps fulvus*) especie catalogada como “De Interés Especial” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

Se ha realizado un estudio de la mortalidad en el Parque Eólico de Oiz con el objetivo de estimar la mortalidad real de las aves entre enero y octubre de 2015. En total se estima la colisión de 40,47 aves, de las que 1,19 son de gran tamaño y 39,28 aves de pequeño y mediano tamaño.

8. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- ✓ FERRER, M Y GUYONNE F. E. JANSS. 1999. *Birds and Power Lines. Collision, Electrocutation and Breeding*. Quercus. Madrid.
- ✓ DE LUCAS, M., GUYONNE F.E. JANSS Y FERRER, M. 2009. *Aves y Parques Eólicos. Valoración del Riesgo y Atenuantes*. Quercus.

WEBS

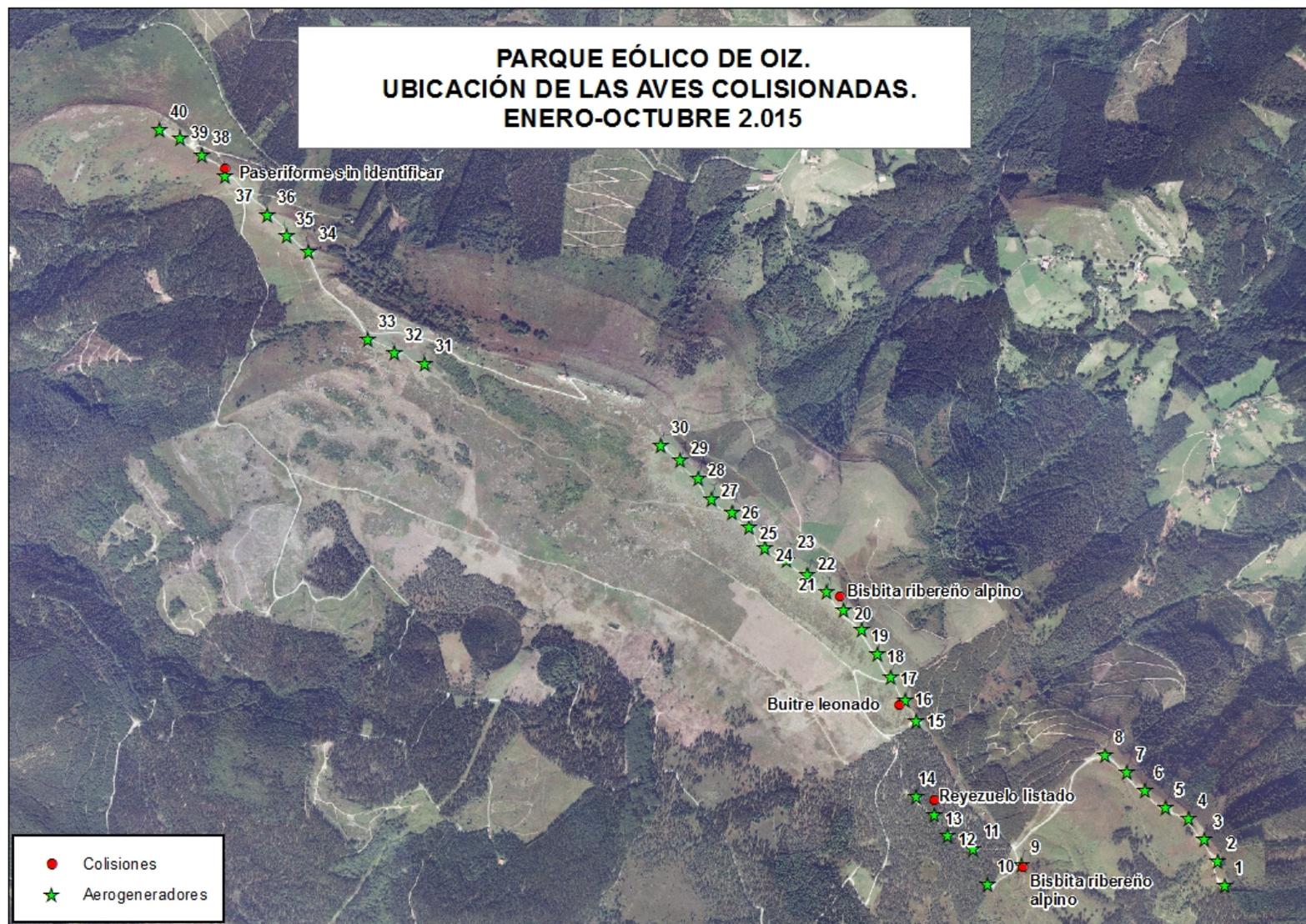
- ✓ <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-home/es/>

ARTÍCULOS

- ✓ BEVENGER, K. 1995. *Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions caused by collisions with high tension power lines in Norway*. J. Appl. Ecol. 32: 745-753.
- ✓ BEVANGER, K. 1994. *Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures*. Ibis 136: 412-425.
- ✓ BURNHAM, K.P., ANDERSON, D.R. Y LAAKE, J.L. 1981. *Line transect estimation of birds population density using a Fourier Series*. Pp. 466-482 en Ralph, C.J. y Scott, J.M. (Eds.). *Estimating number of terrestrial birds*. Proceedings of an International Symposium held at Asilomar, California October 26-31 1980. Studies in Avian Biology 6. Cooper Ornithological Society.
- ✓ FAANES, C.A. 1987. *Bird behavior and mortality in relation to power lines in prairie habitats*. U.S. Fish Wild. Serv. Tech. Report 7.
- ✓ HARTMAN, P.A., BYRNE, S. Y DEDON, M.F. 1992. *Bird mortality in relation to the Mare Island 115-kV transmission line*. Final Report 1988-1991. Dep. of Navy, Western Div., Cal. PG Y E Report 443-91.3.

- ✓ HILDÉN, O. 1981. *Source of error involved in the Finnish line-transect method*. Pp 152-159 en Ralph, C.J. y Scott, J.M. (Eds.). *Estimating number of terrestrial birds*. Proceedings of a Internacional Symposium held at Asilomar, California October 26-31 1.980. *Studies in Avian Biology* 6. Cooper Ornithological Society.
- ✓ JESÚS M^a LEKUONA. 2001. *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortandad de aves y parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual*. Informe Técnico. Dirección General de Medio Ambiente, Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.
- ✓ MANUELA DE LUCAS. 2003 *The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar*, Departamento de Biología, Estación Biológica de Doñana. CSIC.
- ✓ SCHMIDT, E. 2002. *National Wind Technology Center Site Environmental Assessment: Bird and Bat Use and Fatalities-Final Report*. National Renewable Energy Laboratory. Universidad de Colorado.
- ✓ WEGGE, P., LARSEN, B. B., GJERDE, I., KASTDALEN, L., ROLSTAD, L. Y STORAAS, T. 1990. *Natural mortality and predation of adult capercillie in southeast Norway*. Pp. 49-56 en Lovel, T. (ed.). *Proceedings IV Internacional Grouse Simposium 1987*, Lam, West Germany.
- ✓ WALLACE P. ERICKSON, M. DALE STRICKLAND, GREGORY D. JOHNSON and JOHN W. KERN. *Examples of Statistical Methods to Assess Risk of Impacts to Birds from Wind Plants*. Western EcoSystems Technology Inc., 2003 Central Avenue, Cheyenne. WY 82001.

ANEXO I: UBICACIÓN DE LAS AVES COLISIONADAS EN EL PERIODO DE ESTUDIO



ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Restos de bisbita ribereño alpino (09/01/2015)



Foto 2: Restos de bisbita ribereño alpino (09/01/2015)



Foto 3: Restos de bisbita ribereño alpino (17/03/2015)



Foto 4: Restos de bisbita ribereño alpino (17/03/2015)



Foto 5: Restos de paseriforme no identificable (17/03/2015)



Foto 6: Restos de paseriforme no identificable (17/03/2015)



Foto 7: Reyezuelo listado (07/04/2015)



Foto 8: Reyezuelo listado (07/04/2015)



Foto 9: Buitre leonado (21/04/2015)



Foto 10: Buitre leonado (21/04/2015)



Foto 11: Plataforma del aerogenerador 34



Foto 12: Plataforma del aerogenerador 38



Foto 13: Plataforma del aerogenerador 35