

MEMORIA FINAL DE ACTIVIDADES 2001-2004

PROYECTO LIFE-NATURALEZA (LIFE00NAT/E/7336)
PARA LA RECUPERACIÓN DEL ÁGUILA DE BONELLI
(*H. fasciatus*) EN ÁLAVA (España)

Arabako
Foru Aldundia

Nekazaritza eta Ingurumen Saila
Izadia Zaintzeko Zerbitzua



Diputación
Foral de Álava

Departamento de Agricultura y Medio Ambiente
Servicio de Conservación de la Naturaleza

RESUMEN:**PRESENTACIÓN:** **1**

Situación de la especie en Álava:	1
Objetivos generales:	1
Acciones previstas:	4
Ámbito de aplicación, duración y financiación:	4

ACCIONES DESARROLLADAS: **5****A.- Acciones preparatorias y elaboración de planes de gestión:** **5**

A.1.- Aprobación del Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava:	5
A.2.- Declaración de nuevas ZEPA incluyendo las áreas de cría:	6
A.3.- Promulgación de normativa electrotécnica regional:	8
A.4.- Convenio marco con Iberdrola para la corrección de tendidos:	9
A.5.- Informes técnicos sobre medidas correctoras en 14 tendidos:	10

C.- Tareas únicas de gestión del biotopo: **12**

C.1.- Corrección de tendidos eléctricos en las ZEPA con áreas de cría:	12
C.2.- Planes de Ordenación cinegética en acotados:	23

D.- Gestión periódica del biotopo: **28**

D.1.- Control de proyectos de transformación del hábitat:	28
D.2.- Revisión de proyectos de nuevos tendidos eléctricos:	34
D.3.- Vigilancia, control de la población y seguimiento de la reproducción:	35
D.4.- Radio-seguimiento vía satélite de los pollos nacidos en Álava:	57

E.- Sensibilización de la población y divulgación de resultados: **72**

E.1.- Tríptico divulgativo sobre el Águila de Bonelli en Álava:	72
E.2.- Separadores guarda-páginas sobre el Águila de Bonelli:	73
E.3.- Video reportaje:	73
E.4.- Unidades didácticas:	73
E.5.- Modulo interactivo:	73
E.6.- Protector de pantalla:	73
* Página WEB sobre el desarrollo del Proyecto LIFE:	74
* Paneles expositores sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza:	74
* Folleto sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza:	76
* Artículos en periódicos y revistas regionales:	77
* Nota de prensa sobre los Viajes de Prudencio:	78
* Presentación sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza:	78
* Informes técnicos sobre las experiencias del Proyecto LIFE-Naturaleza:	79
E.7.- Memorias técnicas anuales sobre desarrollo del Proyecto LIFE:	82

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: **83**

PRODUCTOS:

Acciones preparatorias:

- I.- Plan de gestión del Águila de Bonelli en Álava.
- II.- Declaración ZEPA en Sierra de Arcena-Valderejo y Sierras meridionales de Álava
- III.- Borrador de normativa electrotécnica regional.
- IV.- Convenio marco con Iberdrola para la corrección de tendidos eléctricos.
- V.- Informes previos sobre tendidos eléctricos a corregir en las ZEPA.

Gestión del biotopo:

- VI.- Proyectos de obra de las correcciones realizadas por Iberdrola S.A.
- VII.- Recomendaciones para los P.T.O.C. que afecten al Águila de Bonelli.
- VIII.- Planes de ordenación cinegética y mejora del hábitat de los cotos en ZEPA.
- IX.- Curso de formación para los Guardas de Medio Ambiente
- X.- CD Presentación del método de trabajo para los Guardas de Medio Ambiente.
- XI.- Análisis de las puestas infecundas y de los pollos muertos en los nidos.

Sensibilización y divulgación:

- XII.- Tríptico divulgativo sobre el Águila de Bonelli en Álava.
- XIII.- Separadores Guarda-páginas sobre el Águila de Bonelli.
- XIV.- Página WEB del Proyecto LIFE-Naturaleza en Álava.
- XV.- Folleto sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza en Álava.
- XVI.- Publicaciones en prensa sobre el Proyecto LIFE.
- XVII.- Informe para la prensa y publicaciones sobre "*Los viajes de Prudencio*".

Informes y memorias:

- XVIII.- CD Presentación sobre el "*Proyecto LIFE del Águila de Bonelli en Álava*".
- XIX.- Informe sobre la Experiencia de "*Corrección de tendidos eléctricos en Álava*".
- XX.- Informe sobre "*Vigilancia y control de la población por los Agentes forestales*".
- XXI.- Informe sobre "*Radio-marcaje del Águila de Bonelli en Álava*".
- XXII.- CD Memoria técnica final, informes de experiencias y archivo fotográfico.

PRESENTACIÓN:**Situación de la especie en Álava (C.A.País Vasco):**

El Águila de Bonelli o Bonelli arranoa (*Hieraaetus fasciatus*) es una especie incluida en el Anexo I de la *Directiva 79/409/CEE*, catalogada como "vulnerable" en España (*Decreto Real 439/90*) y como especie "en peligro de extinción" en el País Vasco" (*Orden 8/7/1997*).

En Europa es un ave escasa (820-1000 parejas) con una distribución irregular, limitada al área mediterránea y un marcado declive poblacional (Tucker y Heath 1994). En algunas regiones, como el País Vasco, este declive ha sido especialmente acusado con el abandono en los últimos 20 años del 75 % de los territorios ocupados (Fernández y Azkona 2000), lo que ha supuesto una retracción del área de distribución de la población del Alto valle del Ebro (Arroyo *et al.* 1996). Entre las principales causas de regresión detectadas en Álava cabe citar: 1º) la electrocución y colisión en tendidos eléctricos así como la persecución directa y la caza ilegal que incrementan la mortalidad adulta y juvenil (*Fig. 1 y 2*); 2º) las molestias humanas en las áreas de cría que devienen en fracasos reproductivos; 3º) el deterioro del hábitat y la presión cinegética que reducen la disponibilidad de alimento; y 4º) la degradación del medio rupícola y de las áreas de campeo que limitan la posibilidad de recolonización de los territorios abandonados (*Fig. 3 y 4*).

Objetivos generales del Proyecto:

Por ello en el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava (*LIFE00NAT/E/7336*) nos planteamos como objetivos:

- Reducir la mortalidad adulta y juvenil ocasionada por electrocución, colisión, persecución y caza ilegal.
- Aumentar la productividad de la población regional reduciendo las molestias humanas en las áreas de nidificación durante el período crítico (febrero-julio).
- Restaurar el hábitat y eliminar los agentes causantes de la mortalidad en los territorios abandonados, para hacerlos más atractivos a la población flotante y facilitar su recolonización.
- Conservar el hábitat en los territorios protegiendo las zonas de nidificación, evitando la transformación del medio y aumentando la disponibilidad de presas potenciales.
- Mejorar nuestros conocimientos demográficos sobre la población regional, dispersión juvenil y proceso filopátrico.
- Informar y sensibilizar a la opinión pública sobre la situación crítica de la especie en Álava y sobre las medidas previstas para su recuperación.



Causas de la regresión del Águila de Bonelli en Álava y actuaciones previstas en el Proyecto LIFE-Naturaleza:



*Plan de Recuperación del
Águila de Bonelli en Álava*

FACTORES DE REGRESIÓN:	AFECCIONES:	INCIDENCIA EN ÁLAVA:	ACTUACIONES PREVISTAS EN EL PROGRAMA LIFE-NATURALEZA:
ELECTROCUCIÓN Y COLISIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad adulta y juvenil • Escasez de población flotante • Ausencia de sustituciones en los territorios 	MUY IMPORTANTE (en aumento)	<ul style="list-style-type: none"> ← Aplicación de la normativa electrotécnica ← Convenio de colaboración con Iberdrola S.A. ← Corrección de tendidos eléctricos en ZEPA
CAZA ILEGAL Y PERSECUCIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad adulta y juvenil • Escasez de población flotante • Abandono de los territorios 	MUY IMPORTANTE (en declive)	<ul style="list-style-type: none"> ← Vigilancia en las áreas de cría ← Control de los planes técnicos de caza ← Sensibilización y divulgación
MOLESTIAS HUMANAS:	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la productividad • Aumento del gasto energético • Abandono del territorio en casos extremos 	IMPORTANTE (en aumento)	<ul style="list-style-type: none"> ← Vigilancia en áreas de cría durante la reproducción ← Regulación de las actividades recreativas ← Restricciones de acceso a los nidos
DETERIORO DEL HÁBITAT:	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la productividad • Abandono de territorios en casos extremos • Dificultades en la recolonización 	IMPORTANTE (en aumento)	<ul style="list-style-type: none"> ← Control de los planes de transformación del medio ← Control en los proyectos de infraestructuras ← Fomento de poblaciones de especies cinegéticas
ESCASEZ DE ALIMENTO:	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la productividad • Aumento de la mortalidad juvenil por inanición • Falta de atractivo de los territorios 	POCO IMPORTANTE (escasa y local)	<ul style="list-style-type: none"> ← Recogida y análisis de muestras alimenticias ← Fomento de poblaciones de especies cinegéticas ← Control de los planes de transformación del medio
CONTAMINACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la productividad • Cambios etológicos y muerte en casos extremos 	NO SE CONOCE (probablemente escasa)	<ul style="list-style-type: none"> ← Recogida de puestas infecundas ← Disección y análisis de contaminantes ← Reducción del uso de pesticidas en las áreas críticas
ENFERMEDADES: (Trichomonas)	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la productividad • Mortalidad juvenil 	NO SE CONOCE	<ul style="list-style-type: none"> ← Recogida y análisis de muestras ← Determinación de la incidencia en la mortalidad ← Tratamiento en casos extremos
DÉFICIT FILOPÁTRICO:	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit demográfico • Falta de reposición en la población reproductora • Abandono de territorios 	NO SE CONOCE	<ul style="list-style-type: none"> ← Marcaje con anillas y radioseguimiento vía satélite ← Determinación de las tasas y causas de mortalidad ← Detección de áreas de dispersión juvenil

Fig. 1: *Causas de mortalidad adulta y juvenil: electrocución y colisión en tendidos eléctricos.*



Fig. 2: *Causas de mortalidad adulta y juvenil: Caza ilegal y persecución directa por motivos cinegéticos.*



Fig. 3: *Deterioro del hábitat por instalación de infraestructuras viarias y eléctricas en la ZEPA de las Sierras meridionales de Álava.*



Fig. 4: *Deterioro del hábitat rupícola por extracción de áridos en la ZEPA de las Sierras meridionales de Álava.*



Acciones desarrolladas:

El Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava ha servido para poner en marcha y desarrollar diversas acciones:

- ✓ Promulgación y aplicación del Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava.
- ✓ Adecuación de los tendidos eléctricos con riesgo para la avifauna, mediante el establecimiento de convenios de colaboración con las compañías eléctricas y la remodelación de las instalaciones más peligrosas.
- ✓ Reducción de los fracasos reproductivos mediante vigilancia en las áreas de cría para evitar molestias en los nidos.
- ✓ Control de la población y seguimiento de la reproducción para determinar la productividad y las causas de fracaso reproductivo, así como los índices y agentes de la mortalidad adulta.
- ✓ Aumento de la disponibilidad de presas mediante una mejora del hábitat y una adecuada gestión de la caza en los acotados a través de los Planes cinegéticos.
- ✓ Marcaje y radioseguimiento de los pollos con el fin de investigar el proceso de dispersión juvenil, zonas de asentamiento y causas de mortalidad juvenil.
- ✓ Desarrollo de campañas de sensibilización de la opinión pública mediante la edición de material divulgativo y de actividades dirigidas a distintos sectores de la población.

Ámbito de aplicación, duración y financiación del Proyecto:

Todas estas acciones tienden a asegurar:

- a) el mantenimiento de la población reproductora,
- b) el aumento de la productividad,
- c) el restablecimiento del equilibrio demográfico entre mortalidad adulta y tasa de reposición,
- d) la restauración del hábitat en los territorios abandonados con vistas a su futura recolonización, y
- e) la creación de una opinión pública propicia a la conservación del Águila de Bonelli.

Las acciones han sido desarrolladas:

- ❖ En el Territorio histórico de Álava (C.A. País Vasco, España) y, en particular, dentro de la ZEPA ES-000246 de las Sierras Meridionales en Álava y de la ZEPA ES-000245 de Valderejo y Sierra de Arcena.
- ❖ Por el Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la Diputación foral de Álava, en colaboración con la Dirección de Asuntos Europeos.
- ❖ A lo largo del cuatrienio 2001-2004.
- ❖ Con una inversión prevista de 317.545 €, una financiación del 60 % por parte de los Fondos LIFE de la Unión Europea y una inversión de 46.655 € por parte de Iberdrola S.A. y 26.725 € de Red Eléctrica Española.

A.- ACCIONES PREPARATORIAS Y ELABORACIÓN DE PLANES DE GESTIÓN:

A.1.- Aprobación del Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava

El Proyecto LIFE-Naturaleza preveía la necesidad de aprobar un Plan de Gestión integrado para la recuperación del Águila de Bonelli en Álava. Dicho Plan de Gestión se plantea como un instrumento administrativo básico y un compromiso formal y legal de la Diputación foral de Álava para el desarrollo de forma coordinada de todas las acciones previstas para la recuperación del Águila de Bonelli en el Territorio histórico de Álava y, por extensión, en toda la Comunidad autónoma del País vasco (*Ley 16/1994, de Conservación de la Naturaleza en el País Vasco*).

Por Orden Foral 612/2001, de 28 de septiembre, se aprobó el Plan de Gestión del Águila de Bonelli o Bonelli Arranoa (*Hieraaetus fasciatus*) en Álava (*PRODUCTO I*).

El Plan de Gestión plantea una serie de objetivos y propone diversas directrices concordantes con las establecidas en el Proyecto LIFE-Naturaleza y establece diferentes acciones agrupadas en tres tipos de medidas:

- 1º) “medidas sobre el hábitat”: a) para reducir la mortalidad por electrocución y colisión, b) para reducir el riesgo inducido por la actividad cinegética, c) para la protección de las áreas de nidificación, y d) para conservar el hábitat y fomentar las poblaciones de presas en los territorios);
- 2º) “medidas sobre la especie”: a) de control de la población, b) de seguimiento de la reproducción, y c) de investigación; y
- 3º) “medidas de divulgación y sensibilización”.

El Plan de Gestión, que se aplicará íntegramente y con carácter indefinido en todo el Territorio histórico de Álava, tiene una vigencia indefinida; aunque prevé su revisión cada 5 años.

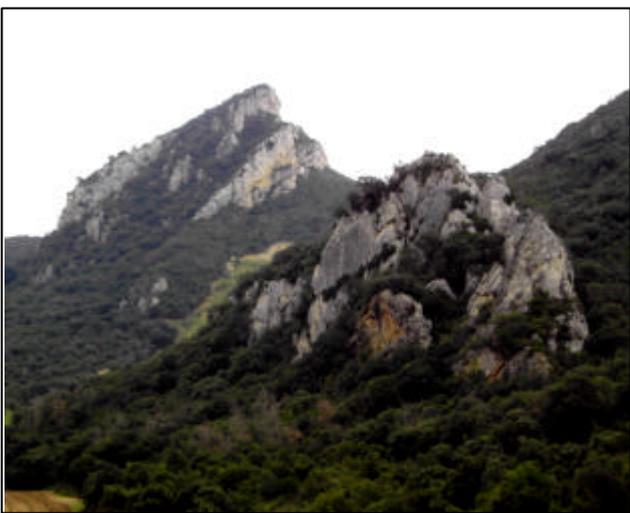
Las previsiones del Plan se aplican especialmente en las áreas de distribución potencial del Águila de Bonelli en Álava que coinciden con la ZEPA ES-210002454 de Sierra Salvada, ES-000245 de Valderejo-Sierra de Arcena y ES-21000246 de las Sierras Meridionales de Álava. A su vez, dentro de estas áreas se han delimitado 6 Áreas de Interés Especial para el Águila de Bonelli en Álava (La Torca, Buradón, Cerro Moraza, Angostina, La Dormida e Istorea), donde se priorizarán las actuaciones de vigilancia y control de las molestias y de conservación y mejora del hábitat; y se han delimitado y publicado como un Anexo del Plan de Gestión regional (*PRODUCTO I*).

La promulgación del Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava, es un paso decisivo, fundamental para la recuperación de la especie en nuestra región, por lo que conlleva de compromiso legal de la administración en la aplicación de las medidas tendentes a conseguir la recuperación de la especie.

Fig. 6: ZEPA ES-21000245 de Valderejo y Sierra de Árcena



Fig. 7: ZEPA ES-21000246 de las Sierras Meridionales en Álava.



La declaración de estas dos ZEPA ha permitido la aplicación de medidas extraordinarias para la conservación del Águila de Bonelli en Álava; incluyendo la tramitación de los proyectos de infraestructuras, aplicación de medidas preventivas más restrictivas en tendidos eléctricos aéreos, aprobación y puesta en práctica de Planes cinegéticos en los acotados, etc.

En la actualidad se está tramitando una ampliación de la ZEPA ES-21000246 de la Sierra Meridionales de Álava con objeto de incluir dentro de la ZEPA aquellas áreas de la Sierra de Cabrera, Bco. de Chilato y Sierra de Portilla que presentan un elevado interés ornítico y que, durante el desarrollo del Proyecto LIFE, se ha comprobado que son muy frecuentadas por la pareja de Águila de Bonelli de Sierra de Toloño, que habitualmente nidifica en el interior de la ZEPA. En la fecha de finalización del Proyecto LIFE-Naturaleza, esta ampliación se encuentra en tramitación ante el Gobierno Vasco y su aprobación está prevista para el segundo trimestre de 2005.

A.3.- Normativa electrotécnica regional:

Durante el desarrollo del Proyecto LIFE-Naturaleza se ha elaborado y se ha presentado para su aprobación a la Diputación foral de Álava un borrador del **Decreto Foral** *por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna.*

El Decreto (*PRODUCTO III*) tiene como finalidad establecer una serie de normas electrotécnicas en todos los tendidos eléctricos aéreos de alta tensión (>1 Kv) que discurran por suelo no urbanizable del Territorio histórico de Álava, con el fin de reducir los riesgos que las líneas eléctricas suponen para la avifauna (Art. 1).

La normativa se aplicará a todos los proyectos de nuevas instalaciones, así como a la puesta en servicio y la reforma de las existentes (Art. 2), que deberán seguir una tramitación administrativa con informe vinculante de la D.G. de Medio Ambiente (Art. 3).

La normativa electrotécnica establece en su artículo 4 diversas limitaciones técnicas: 1º) prohibiendo algunos elementos de alto riesgo (aisladores rígidos, puentes flojos dominantes, seccionadores y válvulas en la cabecera del apoyo, etc.); 2º) estableciendo unas distancias mínimas de seguridad entre conductores (1.5 m) y entre conductores y zona de posada en los armados (0.70 m) y recomendando el uso de armados de menor riesgo (bóvedas, tresbolillo, etc.); y 3º) previendo distintas medidas para paliar el riesgo de colisión contra los hilos (selección de trazados alternativos, señalización, etc.).

Las medidas preventivas se refuerzan en aquellos tendidos que afecten a Espacios naturales (ZEPA, Espacios naturales protegidos y áreas de interés de los planes de recuperación); ampliando las distancias mínimas de seguridad entre elementos en tensión y zonas de posada hasta 1.00 m. y obligando a la señalización de los hilos de tierra con un diámetro aparente inferior a 20 mm. (Art. 5).

El Decreto foral también establece el contenido de los proyectos que deban ser informados por la administración; incluyendo trazados, tipos de apoyos, sistemas de aislamiento, tramos a señalar, etc. (Art. 6).

Por último, la normativa electrotécnica alavesa prevé la necesidad de informar a la D.G. de Medio Ambiente sobre los arreglos realizados en los apoyos que afecten a nidos de especies amenazadas (Art. 7).

El Decreto Foral se encuentra en tramitación, deberá ser informado por el Consejo de Medio Ambiente, tras lo cual deberá seguir los trámites de exposición pública y presentación de alegaciones antes de ser presentado por el Diputado titular del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente y aprobado definitivamente por la Diputación foral de Álava (*PRODUCTO III*).

A.4.- Convenio marco de colaboración con Iberdrola S.A.:

Dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza, a finales de la temporada 2001 se firmó el Convenio marco de colaboración entre Iberdrola S.A. y el Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la Diputación foral de Álava que tiene por objeto reducir, y en su caso, eliminar los efectos perjudiciales causados en las aves por las instalaciones aéreas de Alta tensión que discurren por el Territorio histórico de Álava mediante la puesta en práctica de programas de actuación que incorporen las medidas correctoras necesarias (*PRODUCTO IV*).

El Convenio Marco se articula mediante Acuerdos de Colaboración Específicos en los que se recogen programas de actuación de reforma de las instalaciones para adaptarlas a las necesidades técnicas contempladas en los planes de gestión de especies amenazadas.

Según el Convenio Marco, el Dpto. de Agricultura y Medio Ambiente se compromete a financiar el 75 % de las inversiones en el programa de actuaciones contemplado en los Acuerdos de Colaboración específicos, mientras que el 25 % restante corre a cargo de Iberdrola S.A.

El abono por la Diputación foral de Álava de las cantidades comprometidas se efectúa a la finalización de los trabajos, previa justificación y recepción de las obras realizadas conforme al programa de actuaciones acordado.

Cada una de las partes firmantes del Convenio puede incorporar las vías de financiación que estime necesarias para atender al gasto generado. En el caso de los fondos europeos provenientes del Programa LIFE-Naturaleza, la Diputación foral es la entidad gestora, imputándose en su caso, la subvención recibida al porcentaje de financiación de esta corporación.

El Convenio Marco establece además una comisión de coordinación y seguimiento del Convenio, cuyo objetivo fundamental es el de impulsar y acordar por unanimidad los Acuerdos de Colaboración Específicos.

El Convenio Marco firmado con Iberdrola S.A. tiene una duración indefinida, salvo que una de las partes firmantes lo denuncie por escrito. (*PRODUCTO IV*).

Para alcanzar los Acuerdos de Colaboración específicos, anualmente se han mantenido reuniones de coordinación con los técnicos de Iberdrola-Distribución de Vitoria (D. Pedro Tobalina y D. Fco. Javier Berroci), que a su vez fueron los encargados de tramitar ante las delegaciones de Iberdrola-Bilbao e Iberdrola-Logroño las correcciones que afectaban a los tendidos de transporte (Iberdrola-Bilbao, D. Ignacio Ollo) y a tendidos de distribución de la Rioja-Alavesa (Iberdrola-Logroño, D. Ángel Luezas y D. Pedro Jubera).

Durante el Proyecto LIFE-Naturaleza (2001-2004) y al amparo de este Convenio Marco se han remodelado todos los tendidos propiedad de Iberdrola S.A. con riesgo para la avifauna y que afectaban a las ZEPA con interés para la conservación del Águila de Bonelli en Álava. (Ver *PRODUCTOS VI y XIX*).

A.5.- Informes técnicos sobre medidas correctoras en tendidos eléctricos:

Como medida previa para poder acometer la corrección de tendidos se han elaborado informes técnicos preliminares sobre las medidas correctoras necesarias a aplicar en 14 líneas aéreas de alta tensión (>1 Kv) que afectaban a territorios ocupados o recientemente abandonados por el Águila de Bonelli en las ZEPA de Valderejo-Sierra de Arcena y de las Sierras meridionales de Álava. (*PRODUCTO V*)

En los informes preliminares elaborados para cada tendido se incluye:

1º) una descripción de la situación y trazado del tendido o tramo de tendido a corregir;

2º) las características técnicas de la instalación (tipo de montaje de los conductores, presencia de hilos de tierra, tipos de apoyos y modelos de armados, elementos especiales, etc.);

3º) los peligros detectados y, en su caso, la mortalidad comprobada en la instalación, deduciendo dos índices relativos de siniestralidad (nº de aves muertas por Km de tendido muestreado y nº de aves accidentadas por apoyo/vano revisado);

4º) una propuesta de las medidas correctoras aplicables a cada línea o tramo de línea, diferenciando entre medidas anti-electrocución y anti-colisión y detallando las correcciones a realizar en cada apoyo o en cada vano; y

5º) un presupuesto aproximado de la inversión necesaria para realizar la intervención.

Complementariamente, en la temporada 2002 se ha elaborado un nuevo informe sobre la mortalidad detectada y medidas técnicas necesarias para la corrección de la Derivación a Korres (13.2 Kv) de la Línea de Maeztu-Antoñana (Iberdrola S.A.). La remodelación de este tendido ha sido priorizada respecto al proyecto inicialmente previsto de corrección de la Línea de San Román de Campezo a Quintana, Bernedo y Navarrete (13.2 Kv); cuya ejecución está prevista para la temporada 2005, dentro del Plan de gestión del Águila de Bonelli en Álava y como continuación del Proyecto LIFE-Naturaleza.

Tabla 1: Informes previos elaborados para la corrección de tendidos eléctricos con riesgo para la avifauna que afectaban a los territorios del Águila de Bonelli en Álava.

INSTALACIÓN:	TENSIÓN:	PROPIEDAD:	RIESGO:	Z.E.P.A.:
Haro-Salinillas	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A.	Electrocución/ Colisión	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Haro-Miranda Ebro	(66 Kv)	IBERDROLA S.A.	Electrocución/ Colisión	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Puentelarra-Logroño	(220 Kv)	IBERDROLA S.A.	Colisión	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Barcina-Itxaso	(400 Kv)	R.E.E.	Colisión	ES-245 Valderejo- Sierra de Arcena
Garoña-Puentelarra	(220 Kv)	IBERDROLA S.A.	Colisión	ES-245 Valderejo- Sierra de Arcena
Puentelarra-Sobrón- Trespaderne	(132 Kv)	IBERDROLA S.A.	Colisión	ES-245 Valderejo- Sierra de Arcena
Santurde-Berganzo	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A.	Electrocución	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Peñacerrada- Berganzo-Ocio	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A.	Electrocución/ Colisión	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Pipaón-Loza- Peñacerrada	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A.	Electrocución	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Loza-Faido- Baroja y Moraza	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A.	Electrocución	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Der. Repetidores de Herrera	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A. y otros.	Electrocución/ Colisión	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Der. Manantiales de Rioja Alavesa	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A. y otros.	Electrocución/ Colisión	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
S ^a Cruz de Campezo- Oteo-San Vicente	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A. y otros.	Electrocución/ Colisión	ES-246 Sierras Meridionales de Álava
Der. a Korrés	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A.	Colisión/ Electrocución	ES-004 Parque de Izki
S. Roman-Bernedo Navarrete	(13.2 Kv)	IBERDROLA S.A.	Electrocución	ES-246 Sierras Meridionales de Álava

Estos informes técnicos previos han sido muy útiles a la hora de negociar con las empresas eléctricas (Iberdrola S.A., R.E.E. y otros) la remodelación de sus instalaciones. En base a ellos se ha concertado anualmente con Iberdrola S.A. los Acuerdos de Colaboración Específicos, priorizando las intervenciones más urgentes (las que afectaban a los territorios ocupados por Águila de Bonelli), desglosando el trabajo a lo largo de los cuatro años del Proyecto LIFE y ajustando las actuaciones a los presupuestos disponibles tanto por Iberdrola S.A. como por la Diputación foral de Álava para cada ejercicio.

Una vez firmados los Acuerdos de Colaboración Específicos, los informes previos han servido para que Iberdrola S.A. preparara sus proyectos de obra y sus presupuestos que son los que, con pequeños cambios respecto al informe inicial, han sido definitivamente aprobados por la Diputación foral de Álava y ejecutados

dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza. (Ver para más detalles: *PRODUCTO V y XIX, con los informes elaborados, y ACCIÓN C.1, con las correcciones realizadas*).

C.- TAREAS ÚNICAS DE GESTIÓN DEL BIOTOPO:

C.1.- Corrección de tendidos eléctricos en ZEPA:

Finalidad:

Uno de los principales problemas de conservación para el Águila de Bonelli identificados en Álava es el riesgo de accidentes en tendidos eléctricos aéreos. Los accidentes en tendidos de transporte y distribución constituyen la principal causa de mortalidad adulta y juvenil en las áreas de cría del Águila de Bonelli (Fernández 1994, Arroyo *et al.* 1996, Real y Mañosa 1997, Real *et al.* 2001) y ocasionan buena parte de la mortalidad preadulto en las áreas de dispersión juvenil (Real *et al.* 1991 y Cheylan y Ravayrol 1996, Cadahía *et al.* 2004) y en las zonas de asentamiento provisional (Cugnasse y Cramm 1990, Esparvel 1993, Cheylan y Ravayrol 1996, Mañosa 2001 y presente informe). De ahí que uno de los objetivos fundamentales del Programa LIFE-Naturaleza y del Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava (*Orden Foral 612/2001*) sea la corrección de tendidos eléctricos que puedan afectar a la especie.

Herramientas:

Para poder acometer las correcciones de tendidos eléctricos con riesgo para las aves se elaboraron inicialmente informes preliminares de 14 tendidos eléctricos instalados en ZEPA (*Ver Tabla 1 y PRODUCTO V*). Como hemos visto, estos informes incluían información detallada sobre la mortalidad acumulada en cada instalación, características técnicas de las líneas, propuestas de medidas correctoras en cada uno de los apoyos/vanos con riesgo para las aves y presupuestos aproximados de cada intervención (*Ver Acción A.5*).

Paralelamente se acordó y firmó con Iberdrola S.A. (principal empresa distribuidora de energía en Álava) un Convenio marco de colaboración (*Ver Acción A.4 y PRODUCTO IV*). Dentro del Convenio marco se han ido estableciendo anualmente, por mutuo acuerdo entre las partes, los correspondientes Acuerdos de Colaboración Específicos; fijando los tendidos que iban a ser corregidos cada año y consensuando las medidas correctoras a aplicar. Por último, se ha procedido a la ejecución de los proyectos de obra elaborados por los ingenieros de Iberdrola S.A.

Para facilitar la ejecución de las obras, las derivaciones de propiedad particular de las Líneas de los Repetidores de Herrera (13.2 Kv) y de los Manantiales de la Rioja alavesa (13.2 Kv) han sido corregidas por la misma empresa subcontratada por Iberdrola S.A.; aunque en estos casos la Diputación foral de Álava ha sufragado todos los gastos de la intervención.

En el caso de R.E.E. ha sido necesario contactar desde el Servicio de Conservación de la Naturaleza con el Departamento de Medio Ambiente de R.E.E., para solicitar la señalización del tramo con riesgo de colisión de la Línea de Barcina-Itxaso (400 Kv). (*Ver PRODUCTO IV*).

Resultados:

Tendidos remodelados:

Gracias al Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava, durante las temporadas 2001-2004 se han corregido 14 tendidos eléctricos de distribución y de transporte ubicados en las ZEPA de Valderejo-Sierra de Arcena, Parque de Izki y Sierras Meridionales de Álava y que afectaban a Zonas de interés para la especie (*Ver Tabla 2 y Mapa 2*).

Según propiedades, se han corregido 13 tendidos de Iberdrola S.A. y 1 tendido propiedad de R.E.E. Dos de las líneas de Iberdrola S.A. presentaban además derivaciones de otras propiedades.

Línea de transporte de R.E.E.:

- Línea (440 Kv) de Barcina a Itxaso

Líneas de transporte de Iberdrola-Bilbao:

- Línea (220 Kv) de Puentelarrá a Logroño
- Línea (220 Kv) de Garoña a Puentelarrá
- Línea (132 Kv) de Puentelarrá a Sobrón y Trespaderne

Líneas de Iberdrola-Vitoria:

- Línea (13.2 Kv) a Santurde y Berganzo.
- Línea (13.2 Kv) de Pipaón a Loza y Peñacerrada.
- Línea (13.2 Kv) de Peñacerrada a Berganzo y Ocio.
- Línea (13.2 Kv) de Loza a Faido, Baroja y Moraza.
- Línea (13.2 Kv) de San Román a Bernedo y Navarrete.
- Der. (13.2 Kv) de Antoñana a Korres.

Líneas de Iberdrola-Logroño:

- Línea (13.2 Kv) de Haro-Salinillas.
- Línea (30 Kv) de Haro-Miranda de Ebro.

Líneas de Iberdrola-Logroño y otras propiedades:

- Der. (13.2 Kv) a los Repetidores de Herrera
- Der. (13.2 Kv) a los Manantiales de Rioja Alavesa

En conjunto entre 2001 y 2004 se ha intervenido sobre 14 instalaciones y 89.4 Km de tendido, incluyendo la remodelación de 177 apoyos y la señalización de 129 vanos, lo que ha supuesto una inversión total de 227.098'00 € (*Ver para más detalles PRODUCTOS V, VI y XIX*).

Financiación de las correcciones:

La señalización de la Línea de Barcina-Itxaso (400 Kv) ha sido financiada íntegramente por R.E.E; mientras que los 13 tendidos de transporte y distribución propiedad de Iberdrola S.A. han sido incluidos dentro del Convenio marco de colaboración suscrito en 2001; de forma que la empresa ha sufragado el 25 % de las inversiones realizadas en sus instalaciones. Por último, la corrección de las derivaciones de otras propiedades ha sido íntegramente financiada por la Diputación foral de Álava.

Tabla 2: Remodelación de tendidos eléctricos en ZEPA dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava.
Se indica para cada instalación su tensión nominal, situación, propiedad, correcciones realizadas, nº de apoyos y/o de vanos corregidos, inversión (sin IVA) y fecha de realización de las obras.

TENDIDO (Kv):	Z.E.P.A.:	PROPIEDAD:	CORRECCIÓN:	Nº APOYOS y VANOS (Km):	INVERSIÓN:	AÑO:
A.T. Barcina-Itxaso (440 Kv)	Sierra de Arcena-Valderejo	R.E.E.	Señalizar los 2 hilos de tierra.	15 vanos (8.9 Km)	Sin coste LIFE	2001
Haro-Salinillas (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Reinstalar puentes flojos y aislar puentes de enlace. Señalizar tres conductores.	24 apoyos (4.0 Km) 5 vanos (0.8 Km)	15.921'77 €	2002
Haro-Miranda Ebro (66 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Instalar farolillos en amarres y armados en bóveda en alineación. Señalizar tres conductores.	12 apoyos (6.0 Km) 5 vanos (1.2 Km)	18.716'09 €	2002
Santurde-Berganzo (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Aislar puentes dominantes provistos de farolillos, reinstalar puentes flojos suspendidos y aislar puentes de enlace.	8 apoyos (5.5 Km)	5.137'81 €	2002
Pipaón-Loza Peñacerrada (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Aislar puentes dominantes provistos de farolillos, reinstalar puentes flojos suspendidos y aislar puentes de enlace.	13 apoyos (7.5 Km)	8.274'19 €	2002
Peñacerrada-Berganzo-Ocio (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Instalar farolillos, reinstalar puentes flojos suspendidos y aislar puentes de enlace. Señalizar tres conductores.	17 apoyos (9.6 Km) 5 vanos (1.4 Km)	19.848'43 €	2002
Loza-Faido- Baroja y Moraza (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Aislar puentes dominantes provistos de farolillos, reinstalar puentes flojos suspendidos y aislar puentes de enlace.	13 apoyos (6.5 Km)	8.845'88 €	2002
A.T. Puentelarrá-Logroño (220 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Señalizar los 2 hilos de tierra.	11 vanos (3.8 Km)	15.325'81 €	2003
A.T. Garoña-Puentelarrá (220 Kv)	Sierra de Arcena-Valderejo	IBERDROLA S.A.	Señalizar 1 hilo de tierra.	10 vanos (5.4 Km)	16.227'33 €	2003
A.T. Puentelarrá-Trespaderne (132 Kv)	Sierra de Arcena-Valderejo	IBERDROLA S.A.	Señalizar los 2 hilos de tierra.	16 vanos (6.0 Km)	24.040'48 €	2003
Der. Repetidores de Herrera (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A. y otros.	Instalar farolillos, reinstalar puentes flojos suspendidos y aislar puentes de enlace. Señalizar tres conductores.	26 apoyos (4.2 Km) 31 vanos (3.9 Km)	14.641'26 €	2003
Der. manantiales Rioja Alavesa (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A. y otros.	Instalar ménsulas y farolillos, reinstalar puentes flojos suspendidos y aislar puentes de enlace. Señalizar tres conductores.	23 apoyos (4.5 Km) 11 vanos (2.0 Km)	20.434'41 €	2004
Der. a Antoñana a Korres (13.2 Kv)	Parque de Izki	IBERDROLA S.A.	Reinstalar puentes flojos suspendidos y aislar puentes de enlace. Señalizar tres conductores.	5 apoyos (1.8 Km) 9 vanos (1.8 Km)	15.510'19 €	2004
San Roman-Bernedo Navarrete (13.2 Kv)	Sierras Meridionales Alavesas	IBERDROLA S.A.	Colocar farolillos, reinstalar puentes flojos suspendidos, aislar puentes dominantes provistos de farolillos y aislar puentes de enlace.	36 apoyos (16.5 Km)	17.429'35 €	2004
TOTAL 2001-2004:				177 apoyos y 129 vanos (89.4 Km)	227.098'00 €	

Medidas correctoras:

Las intervenciones realizadas en el Proyecto LIFE-Naturaleza para evitar la electrocución y/o colisión de aves han consistido básicamente en: 1º) supresión de los aisladores rígidos; 2º) eliminación de puentes flojos dominantes y elementos en tensión de la cabecera de los apoyos; 3º) aislamiento de las bajantes próximas a zonas de posada en los armados; y 4º) señalización de conductores e hilos de tierra mediante balizas salvapájaros preformadas. Se han aplicado medidas correctoras con una eficacia empíricamente contrastada, desechando otras que sólo son eficaces en situaciones especiales (disuasores de posada, posaderos alternativos, etc.). En caso de existir varias soluciones alternativas se han preferido las medidas: a) con una menor mortalidad residual, b) las más perdurables en el tiempo, c) las más sencillas de aplicar, y d) las más económicas.

Medidas anti-electrocución:

En los **apoyos de alineación con aisladores rígidos** se ha procedido a la sustitución del armado por otro en bóveda instalando cadenas de aisladores suspendidos, con un coste medio de 520 € por apoyo. En algunas alineaciones ha sido necesario intercalar nuevos apoyos de amarre. La transformación de un apoyo de alineación por otro de amarre ha supuesto un coste añadido de 800 €/apoyo.

En **apoyos de amarre en horizontal con puente flojo central dominante** se ha reinstalado el puente flojo central suspendido y contrapesado por debajo del travesaño, lo que ha supuesto una inversión aproximada de 280 €/apoyo. En ocasiones, cuando el puente flojo central suspendido permanecía muy próximo al travesaño, ha sido necesario aislar el puente; con un coste añadido de 150 €/apoyo. (Ver Fig. 8 y 9).

En **apoyos de amarre en triángulo con el puente flojo central dominante** se ha procedido a la instalación de una ménsula o farolillo que mantiene el puente flojo central suspendido lateralmente, siempre por debajo de la cima del fuste. Esta intervención ha precisado una inversión de 310 €/apoyo. En estos casos es necesario que el puente flojo central permanezca siempre por debajo de la cima del fuste cuidando que se mantenga una distancia mínima de 1 m entre el conductor y la cruceta inferior. En su defecto ha sido necesario aislar el puente flojo, con un coste añadido de 150 € por apoyo.

En **apoyos especiales con elementos en tensión en la cogolla del armado y/o con puentes próximos al armado** se han reinstalado los elementos en tensión en un travesaño inferior y/o se ha procedido a aislar de las bajantes con material termorretráctil (Olit de Raychem®). El coste medio de esta medida ha oscilado entre 800 y 1.100 € por apoyo. El aislamiento sólo resulta eficaz en tensiones inferiores a 20 Kv, por lo que en tendidos de 2ª categoría ha sido necesario aplicar otras soluciones constructivas: cambio de armado, montaje al tresbolillo, seccionadores y fusibles suspendidos, etc.

Fig. 8 y 9: Correcciones realizadas para evitar la electrocución.

Eliminación del puente flojo central dominante y reinstalación del puente flojo suspendido por debajo del travesañero para evitar electrocuciones en el tendido de distribución (13.2 Kv) de Haro a Salinillas de Iberdrola S.A. (ZEPA de las Sierras Meridionales de Álava).



Medidas anti-colisión:

Para mitigar el riesgo de colisión inducido por los conductores e hilos de tierra se ha recurrido a la señalización de los hilos conductores o los hilos de tierra mediante balizas preformadas (espirales cerradas o "X" de neopreno).

En **tendidos de transporte** con 2 hilos de tierra se han colocado balizas salvapájaros en los dos hilos de tierra y al tresbolillo, utilizando una cadencia de 1 baliza cada 10 m (en tendidos con 1 sólo hilo se han empleado cadencias de 1 baliza cada 5 m). En ambos casos se han instalado espirales cerradas de polipropileno de 30 x 100 cm (Apresa[®]), colocadas manualmente mediante carriculín colgado (Fig. 10-12).

En **tendidos trifásicos de 2ª y 3ª categoría desprovistos de hilo de tierra** se ha procedido a la señalización de los tres conductores. En estos casos, las balizas se han colocado de forma alternativa en los tres conductores, con una cadencia de 1 baliza cada 15 m. Se han empleado "X" de neopreno de 5 x 35 cm (Saprem[®]), provistas de elastómetro y marca reflectante, que han sido instaladas mediante robot guiado. (Fig. 13-14).

El coste medio de cada baliza colocada es de unos 30 €, de forma que la inversión necesaria para señalar una línea con cadencias de 1 baliza cada 5 m es de aproximadamente 6.000 €/Km.

Fig. 10: Señalización en tendido de transporte de R.E.E.

Colocación manual de espirales salvapájaros mediante carriculín colgado en los hilos de tierra de la línea de transporte (440 Kv) de Barcina-Itxaso (ZEPA de Vaderejo-Sierra de Arcena).

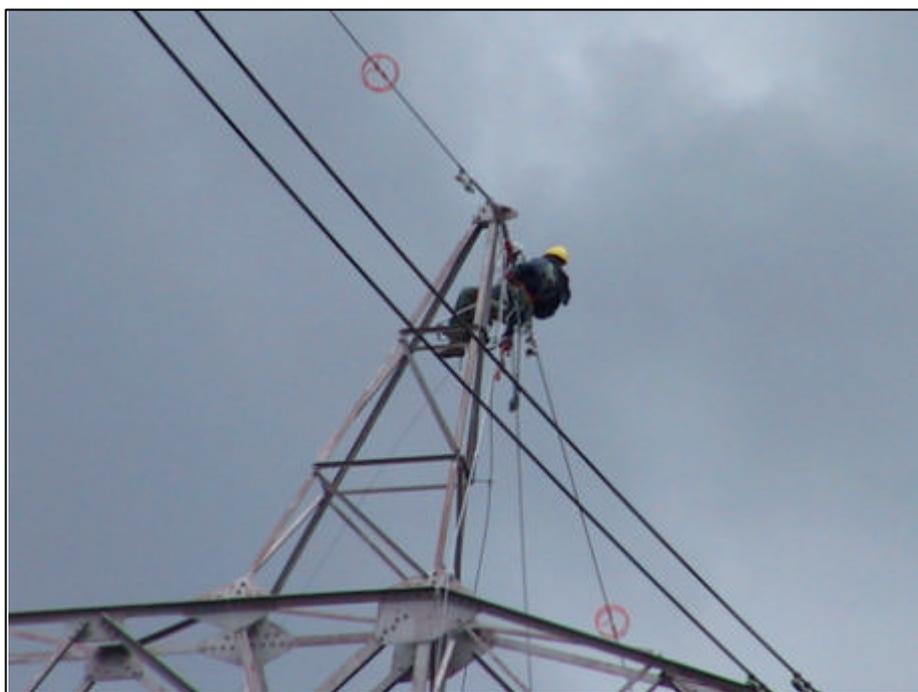


Fig. 11 y 12: Señalización de hilos de tierra en tendidos de transporte.

Colocación manual de espirales salvapájaros mediante carriculín colgado en los hilos de tierra de la línea de transporte (440 Kv) de Barcina-Itxaso, propiedad de R.E.E. (ZEPA de Vaderejo-Sierra de Arcena).

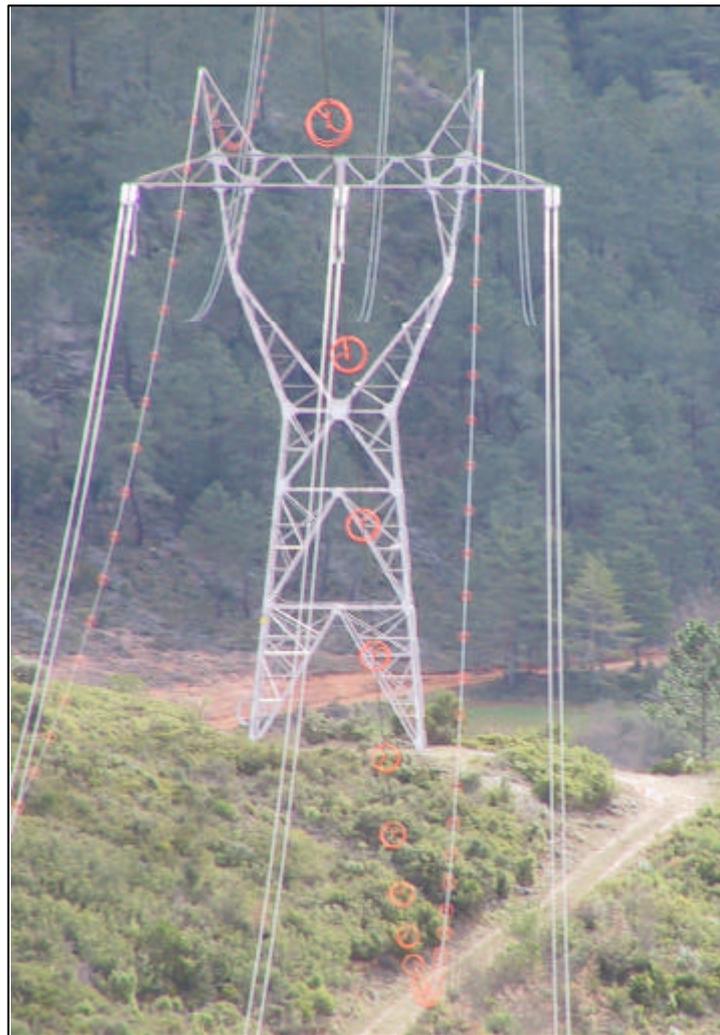
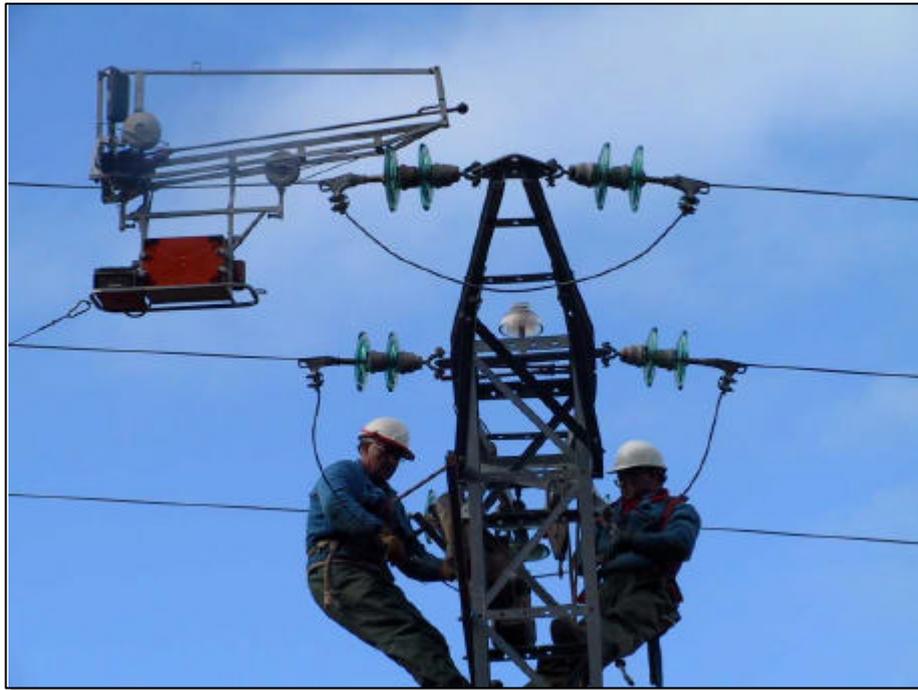


Fig. 13 y 14: Señalización de conductores en tendidos de distribución.

Colocación de balizas salvapájaros "X" de neopreno mediante robot en el tendido (13.2 Kv) de Haro a Salinillas propiedad de Iberdrola S.A. (ZEPA de las Sierras Meridionales de Álava).



Autoevaluación y aprendizaje:

Estrategia para la adecuación de la red eléctrica rural:

La red de tendidos eléctricos con riesgo para la avifauna se encuentra muy extendida en Álava como consecuencia de nuestra situación geográfica al sur de una región muy industrializada como es el País Vasco y de la distribución diseminada de la población rural (pequeños pueblos, caseríos, etc.). En este sentido, se estima que varios miles de Km de tendidos instalados son susceptibles de ocasionar electrocuciones y/o colisiones entre la avifauna amenazada; de forma que las inversiones necesarias para adecuar la red de distribución y transporte resultan muy elevadas. Por ello, para mitigar el problema es preciso acometerlo desde distintos frentes:

- 1º) a corto plazo, mediante la prospección de los tendidos con mayor riesgo o que afectan a las especies más amenazadas y vulnerables, como el Águila de Bonelli, con el fin de priorizar las actuaciones más urgentes;
- 2º) a medio plazo, con la corrección progresiva y renovación de aquellos tendidos antiguos más peligrosos; y
- 3º) a largo plazo, mediante una normativa electrotécnica regional y estatal que afecte a las remodelaciones y a todos los tendidos de nueva construcción, de forma que todas las nuevas instalaciones resulten, en la medida de lo posible, inocuas para las aves.

Propiedad de las instalaciones:

Los tendidos eléctricos peligrosos suelen ser de propiedad muy diversa, lo que dificulta su corrección. Afortunadamente, en nuestro Proyecto, muchas de las líneas de distribución a corregir pertenecían a Iberdrola S.A.; aunque algunas derivaciones eran de propiedad particular y una línea de transporte de R.E.E. Incluso las líneas de Iberdrola S.A. eran gestionadas por diferentes departamentos y delegaciones: Transporte (Iberdrola-Bilbao), Distribución de la Rioja alavesa (Iberdrola-Logroño) y el resto de Distribución de Álava (Iberdrola-Vitoria).

La pertenencia a distintos departamentos de Iberdrola S.A. se ha solventado gracias a la coordinación interna realizada por los técnicos de Iberdrola-Vitoria.

Por su parte, la corrección de tendidos particulares generalmente precisa la intervención directa de la Administración, que debe contratar a empresas instaladoras mediante concursos públicos. En nuestro caso, Iberdrola S.A. ha realizado las correcciones y ha solicitado los permisos de los propietarios, lo que ha facilitado la ejecución de las obras; aunque los costes de las correcciones en tendidos particulares hayan sido financiados íntegramente por la Diputación foral de Álava. En cuanto a la señalización del tendido de transporte de R.E.E., se ha realizado gracias a la colaboración del Departamento de Evaluación Ambiental de R.E.E. que acumula gran experiencia en la solución de este tipo de problemas.

Convenios de colaboración:

Los convenios marco de colaboración con las empresas eléctricas son un instrumento sumamente eficaz para la corrección de tendidos con riesgo para la avifauna. En este sentido son recomendables para proyectos que impliquen un elevado número de instalaciones y/o que deban extenderse durante varios años. Sin duda la firma de un Convenio marco de colaboración con Iberdrola S.A. ha facilitado enormemente la tramitación administrativa y la ejecución de los trabajos previstos. Además el Convenio marco establecido, de carácter indefinido, dará continuidad al proyecto de adecuación de tendidos eléctricos en las ZEPA de Álava emprendido dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza.

Implicación de las empresas eléctricas:

Por nuestra experiencia, la Administración debe hacer un esfuerzo en implicar a las principales empresas eléctricas en la resolución del problema de electrocución y colisión de aves en sus instalaciones. Así, la implicación en nuestro Proyecto LIFE-Naturaleza de la principal empresa distribuidora del País Vasco (Iberdrola S.A.) además de facilitar la ejecución de los proyectos ha tenido un efecto difusor importante; ya que las medidas aplicadas en las ZEPA han comenzado a aplicarse de forma generalizada en otras instalaciones remodeladas por Iberdrola S.A. y, por imitación, el resto de los instaladores han comenzado a poner en práctica las medidas preventivas validadas en la experiencia con Iberdrola S.A. Adicionalmente, la empresa distribuidora, antes de facilitar nuevos suministros, suele obligar a los particulares a normalizar sus instalaciones de acuerdo con sus criterios constructivos, de forma que la experiencia ha generado una "bola de nieve" que va a resultar muy beneficiosa a medio plazo; y no sólo para el Águila de Bonelli y los espacios de la Red Natura 2000, sino para un gran número de especies amenazadas y para el conjunto del territorio.

Exportación de la experiencia:

La experiencia desarrollada con éxito dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava puede ser perfectamente extrapolable a otras regiones. Para facilitar su difusión, se ha elaborado un informe técnico sobre la experiencia "*Corrección de tendidos eléctricos con riesgo para el Águila de Bonelli en Álava*" que ha sido ampliamente distribuido entre otros equipos de trabajo de Proyectos LIFE-Naturaleza en marcha y entre los técnicos medioambientales de otras Comunidades autónomas que tienen responsabilidad en la reducción del impacto ambiental de las infraestructuras eléctricas (*Ver Acción E-5 y PRODUCTO XIX*).

Continuidad de la acción:

La implicación de la principal empresa distribuidora de energía del País Vasco en el Proyecto ha sido fundamental para el éxito de las acciones desarrolladas y para su continuidad en el tiempo.

Como hemos visto el Convenio marco de colaboración suscrito con Iberdrola S.A., con una duración indefinida, dará continuidad a la estrategia de corrección de tendidos eléctricos extendiéndola a otras áreas y especies de interés.

Asimismo, la colaboración emprendida entre la empresa eléctrica y la administración ha abierto las puertas a otros proyectos y ha desbrozado el camino para una estrecha cooperación en la aplicación de la nueva normativa electrotécnica regional y en la solución de futuros problemas de suministros eléctricos conflictivos.

Por último, la futura normativa electrotécnica asegurará el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la inocuidad de las instalaciones eléctricas para la avifauna. A largo plazo y gracias a la continua renovación de las instalaciones supondrá una progresiva adecuación de la actual red de distribución instalada.

C.2.- Planes de ordenación cinegética en acotados:

Finalidad y objetivos:

El Proyecto LIFE-Naturaleza ha supuesto la redacción y puesta en práctica de Planes técnicos de ordenación cinegética (P.T.O.C.) en los acotados con interés para las parejas de Águila de Bonelli. Los nuevos Planes se han tenido que adaptar a la existencia de una especie "en peligro de extinción" en el acotado y a la necesidad legal de adoptar medidas de gestión específicas (*Orden Foral 612/2001*).

Esta acción ha tenido un triple objetivo:

- Reducir el riesgo de persecución y de molestias derivadas de la actividad cinegética en las áreas de nidificación.
- Fomentar las poblaciones presas en los territorios del Águila de Bonelli en Álava.
- Aumentar la concienciación entre el colectivo de cazadores sobre la necesidad de conservar y mejorar el hábitat en sus acotados.

Resultados:

Durante el Proyecto LIFE-Naturaleza se han elaborado los Planes técnicos de ordenación cinegética en los acotados de de Salinillas de Buradón (nº VI-10.115), Sobrón (nº VI-10.073) y Sierra de Árcena (nº VI-10.109); y se están elaborando los de Peñacerrada (nº VI-10.113) y Angostina (nº VI-10.147). Estos P.T.O.C. nos han permitido y nos van a permitir: a) conocer la situación y evolución de las poblaciones de presas, b) proponer una gestión racional sostenible de los recursos cinegéticos, c) establecer reservas en las áreas de nidificación del Águila de Bonelli, y d) desarrollar medidas de conservación del hábitat en los acotados.

Los P.T.O.C. han sido redactados por los técnicos de la Asociación de Cotos de Caza de Álava (A.C.C.A.) que tienen gran experiencia en la redacción de planes de caza y en la aplicación de medidas de mejora de hábitat con fines cinegéticos.

Recomendaciones para la elaboración de los Planes que afecten al Águila de Bonelli:

Como paso previo para facilitar la aplicación de la Orden Foral 612/2001 en la elaboración de los P.T.O.C., en abril de 2002 se desarrolló una reunión de coordinación con los técnicos de la Asociación de Cotos de Caza de Álava encargados de la redacción de los Planes cinegéticos, que tuvo lugar en la sede de A.C.C.A. en Vitoria-Gasteiz.

A los técnicos encargados de la redacción de los planes cinegéticos se les facilitó un documento sobre "*Recomendaciones para la elaboración de planes técnicos de ordenación cinegética que afecten a zonas de interés para el Águila de Bonelli en Álava*" (*PRODUCTO VII*).

Tras una charla de presentación sobre el Plan de Recuperación y el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava, se plantearon las principales afecciones que la actividad cinegética puede tener sobre el hábitat y la reproducción del Águila de Bonelli (reducción de la disponibilidad de presas potenciales, molestias en las áreas de nidificación durante el período crítico y riesgo de disparos contra los adultos o los pollos) y se analizaron las posibles medidas cinegéticas para mitigar dichas afecciones y mejorar el hábitat en los acotados de interés para la especie. En una charla posterior se discutieron aspectos concretos sobre como llevar a la práctica estas medidas en los distintos acotados.

Elaboración de Planes técnicos de ordenación cinegética:

En base a estas directrices, durante el Proyecto LIFE-naturaleza (2001-2004) los técnicos cinegéticos del A.C.C.A. (I.Telletxea y F.Markina) han redactado los planes correspondientes a los acotados de Sobrón (coto nº VI-10.073), Salinillas de Buradón (nº VI-10.115) y Consierra de Arcena (nº VI-10.109) (*Ver PRODUCTO 8*). En la actualidad se está finalizando la redacción de los P.T.O.C. de Peñacerrada (nº VI-10.113) y Angostina (nº VI-10.147) que se pondrán en marcha a partir de la próxima temporada.

Dentro de los correspondientes P.T.O.C. se ha realizado: 1º) un análisis de la situación y un proyecto de seguimiento de las poblaciones de presas, 2º) una regulación de la actividad cinegética acorde con la protección del área de nidificación y las zonas de campeo del Águila de Bonelli; incluyendo cambios en la ubicación de las reservas obligatorias, diseño y calendario de las batidas de jabalí, veda temporal y limitaciones en los cupos de piezas por cazador, etc. y 3º) una propuesta de mejora del hábitat en los acotados mediante desbroces de pequeñas parcelas, siembras de parcelas con mezclas de leguminosas, construcción de majanos y reintroducción de conejos.

La elaboración de estos planes técnicos de caza tiene como fin: conocer la situación y evolución de las poblaciones presas, proponer una gestión racional sostenible de los recursos cinegéticos, establecer reservas en las áreas de nidificación del Águila de Bonelli y desarrollar medidas de conservación del hábitat en los acotados. Se trata además de una experiencia modelo de “buenas prácticas” en la gestión de los acotados. Por ello, se han seleccionado inicialmente acotados con diferente problemática, de forma que en cada uno de ellos se puedan experimentar distintas prácticas de gestión y de mejora del hábitat respetuosas con el medio.

Dentro de los P.T.O.C. se ha realizado una regulación adecuada de la actividad cinegética en aras a proteger el área de nidificación y las zonas de campeo de la especie; incluyendo cambios en la ubicación de las reservas (Salinillas), situación de palomeras y puestos fijos de malviz, diseño y calendario de las batidas de jabalí (en Sobrón, Arcena y Salinillas), etc. (*PRODUCTO VIII*).

Los P.T.O.C. han establecido además sistemas de control de la evolución de las poblaciones de conejo, perdiz y liebre mediante la realización periódica de conteos en banda y de transectos en automóvil para la obtención de Índices Kilométricos de Abundancia (IKA); que permiten el establecimiento anual de un cupo de capturas por cazador-jornada.

En función del estado de las poblaciones cinegéticas y de los objetivos establecidos en el P.T.O.C., y entre las posibles medidas de mejora del hábitat y de fomento de especies presa, se han incluido: siembra de parcelas (Árcena y Salinillas), plantación de árboles y arbustos autóctonos para recuperar zonas de matorral (Árcena), desbroce de pequeñas parcelas (Salinillas), construcción de majanos y reintroducción de conejos (Salinillas y Árcena), reintroducción de conejos (Árcena), reducción del número de capturas (Salinillas), veda temporal de algunas especies (Sobrón), etc. (*PRODUCTO VIII*).

Criadero de Conejos silvestres en Jokano (Kuartango):

Dentro de las acciones de mejora del hábitat a realizar en los acotados con interés para el Águila de Bonelli, está prevista la reintroducción controlada de conejos de campo mediante el establecimiento de cercados y majanos. Sin embargo, desde hace algunos años y debido a la incidencia de las enfermedades infecciosas que afectan al conejo de campo (mixomatosis y neumonía hemorrágica), está prohibida en toda Álava la repoblación de los cotos con conejos de campo procedentes de fuera del Territorio.

Por ello, con objeto de proveer ejemplares de conejo de campo de un “pool” genético conocido y en las mejores condiciones sanitarias, se ha puesto en práctica un proyecto de cría en cautividad en Jokano-Kuartango (Álava). La experiencia se está realizando en una sección (unos 751 m²) del voladero de faisanes y perdices del Coto Social de Kuartango.

Las instalaciones constan de: 1º) una “zona de cría” de 424 m² compuesta de 3 parcelas con 8 majanos “mayoral”, en cada uno de los cuales se han introducido 6 hembras y 2 machos; y 2º) una “zona de manejo y asentamiento temporal” de 174 m², en la que se introducen los gazapos obtenidos hasta el momento de la repoblación. Con la zona de asentamiento temporal se pretende aumentar la producción, que está condicionada por la densidad existente en los majanos, y facilitar las labores de vacunación y cuarentena de los conejos capturados en el campo. Durante el Proyecto LIFE-Naturaleza se han construido 3 parcelas con sus correspondientes majanos. La instalación se encuentra actualmente a pleno rendimiento con una producción media de 150-200 conejos/año con destino a la reintroducción en los acotados seleccionados. (*Fig. 15*).

Los costes de construcción y los gastos de mantenimiento del centro de cría de Conejo silvestre de Jokano-Kuartango no han sido incluidos en el Proyecto LIFE-Naturaleza.

Fig. 15.- Centro de cría de Conejo silvestre de Jokano en Kuartango (Álava). Detalle de los majanos instalados en la “zona de cría” para la obtención de ejemplares para la reintroducción en los acotados con P.T.O.C. aprobados.



Autoevaluación, aprendizaje y continuidad:

Dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza (2001-2004) se han redactado los Planes Técnicos de Ordenación Cinegética de los acotados con mayor interés para el Águila de Bonelli. Además de servir como Planes cinegéticos modelo, a imitar en el resto del Territorio foral, los P.T.O.C. redactados incluyen algunas medidas de mejora del hábitat (desbroces, siembras en parcelas, construcción de majanos, repoblaciones de conejo, etc.) que deberán ser concretadas y desarrolladas por los acotados en las próximas temporadas. En gran parte, el éxito o fracaso de estas acciones dependerá del nivel de desarrollo de los proyectos elaborados y de la sensibilidad en la puesta en práctica de algunas de estas medidas por parte de los cotos locales responsables.

En este sentido, para facilitar la reintroducción de conejos de campo con las necesarias garantías higiénico-sanitarias, se ha establecido un proyecto de cría en cautividad en Jokano (Kuartango) que proveerá de gazapos para las repoblaciones controladas en los majanos cercados que, al amparo de los P.T.O.C. aprobados, se establezcan en los acotados. La cría y repoblación de conejos en los acotados con interés para el Águila de Bonelli se plantea también, ante la escasez de conejos para repoblaciones, como una contrapartida en el falso pero sempiterno dilema predador vs. presa, que aún se mantiene en los ambientes cinegéticos más reaccionarios.

La implicación de los cotos locales en la aplicación de los planes cinegéticos y de mejora del hábitat en las áreas con interés para el Águila de Bonelli resulta fundamental para el éxito de esta acción; que no debemos olvidar conlleva una importante función de concienciación del colectivo de cazadores. Por ello, la redacción de los planes cinegéticos ha sido encargada a los técnicos de la A.C.C.A., que tienen gran experiencia en la elaboración de planes cinegéticos y mantienen excelentes relaciones con los cotos locales y el colectivo de cazadores en Álava; mientras que la presentación y aplicación de los P.T.O.C. ha correspondido a los propios cotos locales. En contrapartida, esto ha retrasado la elaboración, presentación, aprobación y, sobre todo, la puesta en marcha de los planes y de las medidas de mejora del hábitat que en ellos se contemplan.

En este sentido, el desarrollo de los P.T.O.C. aprobados durante el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava, con un período de vigencia de 4 años (que viene determinado por la aplicación de la normativa cinegética), excede el período de desarrollo del Proyecto LIFE-Naturaleza (2001-04) por lo que buena parte de los resultados de los proyectos de mejora del hábitat y de gestión cinegética sólo serán evaluables a medio plazo.

Al mismo tiempo, este amplio plazo de ejecución de las medidas de gestión y mejora del hábitat en los acotados (tres de los P.T.O.C. estarán en vigencia hasta 2007) y el proceso inconcluso de elaboración y aprobación de nuevos planes cinegéticos (en 2005 se van a aprobar dos nuevos P.T.O.C. en acotados con interés para el Águila de Bonelli) asegurará la continuidad del Programa más allá de la finalización del Proyecto LIFE-Naturaleza a 31 de diciembre de 2004.

D.- ACCIONES DE GESTIÓN PERIÓDICA DEL BIOTOPO:

D.1.- Control de proyectos de transformación del hábitat:

Finalidad:

La conservación del hábitat en las áreas de campeo y nidificación del Águila de Bonelli así como en los territorios recientemente abandonados exige un control especialmente cuidadoso de todos aquellos proyectos de transformación del hábitat que puedan afectar a las ZEPA con interés para la especie.

Por ese motivo, dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza se planteó la revisión exhaustiva de los planes de reforestación, mejora de pastizales, concentraciones parcelarias, construcción de infraestructuras, instalación de parques eólicos y otras actividades que pudieran promoverse dentro de las ZEPA; con el fin de poder compaginar el deseado desarrollo industrial y rural y la modernización de las infraestructuras con la conservación del medio y, en particular, con la protección de las áreas críticas para el Águila de Bonelli en Álava.

Resultados:

Proyecto de mejora y modernización de los regadíos de la Rioja-Alavesa:

Durante las temporadas 2001-03 se han realizado los trabajos para la construcción de la tubería principal del proyecto de "Mejora y modernización de los regadíos de Rioja-Alavesa y Sonsierra Riojana". El proyecto, desarrollado por el equipo TYTSA, promovido por la Comunidad de regantes de Rioja-Alavesa y La Sonsierra Riojana y el Ministerio de Obras Públicas, ha supuesto el trasvase de agua desde el río Inglares hasta los contrafuertes meridionales de Sierra de Cantabria, en la margen izquierda del río Ebro.

Aunque los terrenos a regar se encuentran ubicados fuera de LIC y ZEPA, el trazado de la tubería principal ha atravesado obligatoriamente la ZEPA-ES000243 de las Sierras meridionales de Álava a través del barranco de Valinera (Salinillas de Buradón) y del collado de San Mamés en la Sierra de Toloño, afectando precisamente al área habitual de cría de una de las parejas alavesas de Águila de Bonelli (pareja de Toloño).

De hecho la tubería principal discurre a unos 150 m de los cortados del nido E utilizado por la pareja en las temporadas 2000 y 2001 y a unos 200 m del nido D utilizado en 2002. La instalación de la tubería de presión ha implicado además la construcción de un túnel en el collado de San Mamés (Sierra de Toloño), así como la apertura de una pista que sigue el trazado de la calle de servidumbre de la tubería, desde Salinillas hasta la boca norte de túnel, y la instalación de varias arquetas para el acceso, mantenimiento y correcto funcionamiento de la tubería principal.

Medidas correctoras aplicadas:

Para mitigar las afecciones a la pareja de Toloño, el Servicio de Conservación de la Naturaleza acordó en 2001 con la empresa constructora TRAGSA diversas medidas preventivas: 1º) la realización de las obras en el barranco de Valinera fuera del período crítico para la reproducción de la especie (del 1 de febrero al 15 de julio); 2º) la instalación de un cierre abatible en la pista de mantenimiento para evitar el acceso al área de nidificación; y 3º) la revegetación de la calle de servidumbre y de la pista de acceso una vez terminadas las obras. Asimismo, durante el período de duración de las obras, el Guarda de Medio Ambiente de la demarcación ha vigilado las obras para evitar otras molestias en la zona de nidificación.

Período crítico y paralización de las obras:

La empresa constructora ha facilitado información puntual sobre el desarrollo de los trabajos y ha respetado los períodos inhábiles para las obras. En el mes de enero de 2002, una vez comprobado el interés de la pareja de Águilas de Bonelli por el nido D (situado en el barranco de Valinera), y tras una reunión sobre el terreno con los técnicos de TRAGSA, se acordó la paralización provisional de las obras hasta la finalización del período reproductor, así como el cierre provisional de la pista de acceso.

Las obras estuvieron paralizadas y la pista de acceso al barranco cerrada durante toda la primavera de 2002 (desde enero hasta julio de 2002). Los trabajos pendientes -soldado de la tubería y construcción de arquetas en 3 puntos del barranco, repaso de las laderas, etc.- se reanudaron en el mes de julio, una vez volados los dos pollos, y finalizaron en el mes de septiembre de 2002.

Una vez terminadas las obras, en el invierno de 2003 se iniciaron las labores de alisado y de revegetación de la calle de servidumbre y de la pista de acceso a la tubería. Sin embargo, las labores de hidrosiembra, que iban a realizarse en febrero de 2003, se volvieron a paralizar por el inicio de la reproducción en el nido D y sólo se reanudaron una vez comprobado el fracaso de la puesta por el desplome accidental del nido y el inicio de la incubación de una puesta de sustitución en el nido F alejado del barranco a revegetar (*Ver Acción D.3*).

Cierre abatible de las pistas:

En base al acuerdo alcanzado con TRAGSA, la Diputación foral de Álava procedió en 2002 a la instalación de un cierre abatible en la pista de acceso al Barranco de Valinera. Sólo el Ayuntamiento de Salinillas, TRAGSA, el Guarda de Medio Ambiente y el propietario de la viña situada en el barranco, han tenido acceso a las llaves. Los costes de colocación y mantenimiento del cierre han sido financiados dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza.

En enero de 2005, tras la construcción y ocupación de un nuevo nido G, muy próximo al túnel del collado de San Mamés, se ha procedido al cierre de la pista de la tubería desde Briñas, en el sector meridional de Sierra de Toloño. Esta acción se plantea como continuación pero fuera del período de vigencia del Proyecto LIFE-Naturaleza, por lo que los costes no han sido incluidos en el mismo.

Proceso de revegetación:

Antes de la hidrosiembra se modificó la traza para obtener una pendiente "natural" y se realizaron plantaciones de arbustos autóctonos de tamaño forestal (2 saviás) de *Juniperus oxycedrus*, *Genista scorpius* y *Rosmarinus officinalis*.

En la hidrosiembra se utilizó una mezcla de semillas de gramíneas (diversas especies de *Festuca*, *Lolium* y *Cynodon*) y de leguminosas (*Trifolium* y *Medicago*).

La hidrosiembra de unas 12 Ha se realizó en dos fases: "siembra" y "tapado". En la primera pasada se realizó la siembra de las semillas (40 g/m²), mezcladas con estabilizador (25 g/m²), "mulch" (100 g/m²) y abono complejo de liberación lenta (40 g/m²). En la segunda fase de "tapado" se ha aportado estabilizador (25 g/m²) y "mulch" de fibra larga (150 g/m²).

Autoevaluación y aprendizaje:

Sobre la revegetación:

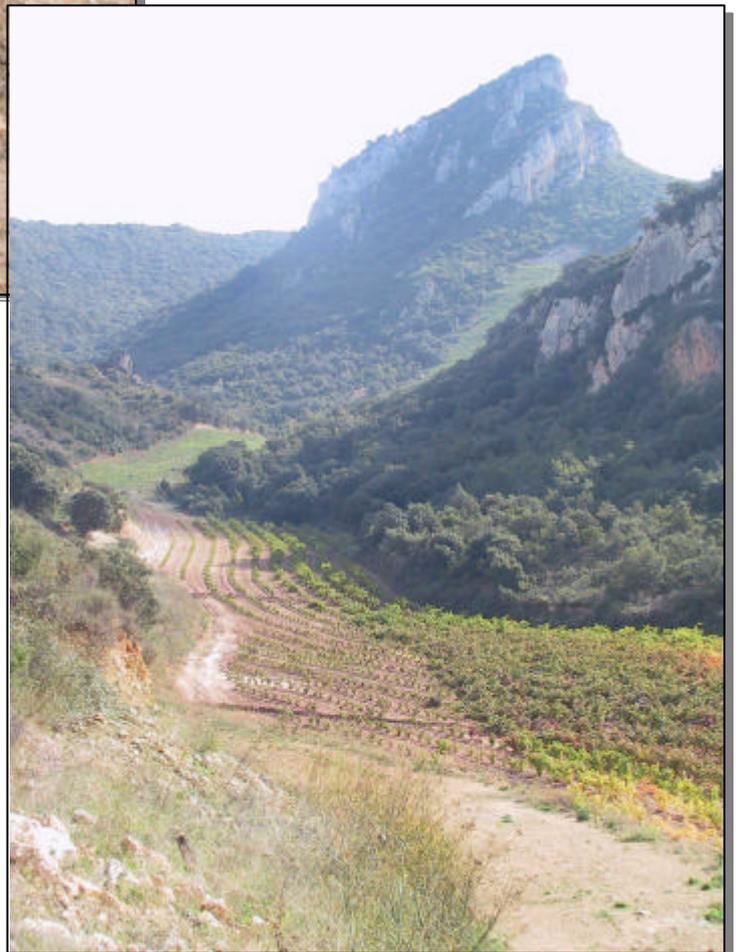
La hidrosiembra ha resultado un éxito y, a pesar de la fuerte sequía soportada durante los meses de verano de 2003, la traza de la tubería se ha revegetado de forma adecuada.

En cuanto a las plantaciones de arbustos autóctonos el arraigo a resultado muy dispar. Gran parte de las sabinas plantadas en el invierno de 2002 se secaron durante el primer verano, mientras que la inmensa mayoría de los romeros plantados presentaban en otoño de 2003 un excelente aspecto y se han desarrollado de forma natural.

A este respecto hay que tener en cuenta que, mediante la hidrosiembra y la plantación de arbustos, no se trata de reconstruir de forma artificial la vegetación original, sino de inducir el arraigo natural de otras especies colonizadoras (coscojas, encinas, brezos, genistas, etc.) y evitar, durante el período que va desde la realización de las obras hasta la colonización de la nueva cubierta vegetal, procesos de erosión en las zonas de mayor pendiente.

Estos dos objetivos se han cumplido de forma adecuada. Paisajísticamente y desde un punto de vista del control de la erosión, la traza de la tubería se está recuperando de manera excelente; al menos en la vertiente septentrional que afecta al área de nidificación del Águila de Bonelli dentro de la ZEPA de las Sierras meridionales de Álava (Fig. 16).

Fig. 16: Recuperación de la traza de la tubería de trasvase del Inglares en la ZEPA de la Sierras meridionales de Álava. Arriba: Aspecto de la tubería durante la realización de las obras (enero/2002). Abajo: Aspecto de la ZEPA tras la hidrosiembra y revegetación de la traza (octubre/2003).



Sobre el éxito reproductor de la pareja de Águila de Bonelli:

Los trabajos de construcción del trasvase del Inglares no han tenido influencia apreciable en el éxito reproductor de la pareja de la Sierra de Toloño.

En las temporadas 2001 y 2002 la pareja se reprodujo con éxito en los nidos D y E, situados en el barranco afectado por las obras a menos de 150 y 200 m de la tubería, y sacó adelante 1 y 2 pollos respectivamente.

En la temporada 2003, la pareja inició la puesta en el nido E que se le desplomó accidentalmente. Posteriormente, realizó una puesta de sustitución en el nido F (fuera de la zona de influencia de las obras en el Bco. de Valinera) que fracasó por la muerte del pollo por una infección de *Trichomonas*.

En 2004 la pareja realizó una puesta infecunda en el mismo nido F (fuera del barranco de Valinera). Por último, en 2005, la pareja ha construido y ha realizado la puesta en un nuevo nido G, situado a menos de 100 m y en vertical con el túnel de la tubería en el collado de San Mamés, y en la actualidad (febrero de 2005) incubaba con normalidad.

Probablemente, a medio plazo, el mayor impacto de las obras de trasvase sobre la pareja de Águila de Bonelli provenga de la construcción de las pistas de servidumbre de la tubería; que, a pesar de encontrarse convenientemente cerradas al paso de vehículos, facilitan el acceso a pie a la zona de nidificación habitual de la especie.

Además, no debemos olvidar que la tubería de trasvase del Inglares se acumula a otras afecciones de infraestructuras (carretera nacional, autopista, vía férrea, líneas de alta tensión, cantera de áridos, etc.) que inciden en la calidad del hábitat del área de campeo y en la accesibilidad y tranquilidad de la zona de nidificación y esta superposición de afecciones puede tener, a la larga, un impacto ambiental impredecible.

Sobre el control de los proyectos de infraestructuras:

Resulta difícil, por no decir imposible, impedir que algunas infraestructuras afecten a las áreas críticas para la reproducción del Águila de Bonelli. Sin embargo, tal como se ha demostrado en el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava, sí es posible que, con la colaboración de las administraciones responsables y de las empresas constructoras contratadas, las afecciones se vean sensiblemente mitigadas.

En nuestro caso, para evitar molestias durante el período crítico de la reproducción se acordó el **cese de las obras** durante la primavera de 2001 y 2002, y se paralizaron los trabajos de hidrosiembra en febrero-marzo de 2003, lo que indudablemente ha supuesto un cierto retraso de las obras. Estos retrasos no suelen

ser bien asumidos por los promotores y los técnicos encargados de las obras, que tienen unos plazos que cumplir, por lo que suele ser conveniente que se negocien antes de autorizar definitivamente los proyectos. Dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza, TRAGSA ha respetado escrupulosamente los períodos críticos acordados y las indicaciones emanadas del seguimiento continuado del proceso de reproducción. El hecho de que, como consecuencia del resultado de la reproducción de la pareja, los períodos de restricción fuesen modificados a lo largo de la primavera posiblemente haya dificultado la coordinación de los trabajos de construcción pero, al mismo tiempo, ha dado a TRAGSA la seguridad de que las restricciones estaban justificadas y no se extendían más allá de lo razonable.

Como hemos visto, para recuperar inicialmente la cubierta vegetal y evitar procesos de erosión en las zonas de mayor pendiente, se ha realizado una **plantación de arbustos** de flora autóctona, así como una **hidrosiembra** que ha permitido el arraigo de otras especies colonizadoras. Estos trabajos han tenido éxito en el sentido de evitar procesos de erosión y facilitar la colonización de la cubierta vegetal autóctona.

Finalmente, para evitar un aumento de la accesibilidad a la zona de cría del Águila de Bonelli, se procedió en 2002 al **cierre de la pista de acceso** a la tubería por el barranco de Valinera (sector Norte) y en el invierno de 2004, tras construir un nuevo nido G justo encima del túnel del trasvase del Inglares, a la colocación de un cierre abatible en la pista de acceso desde Briñas (sector Sur). Estas restricciones son sólo parcialmente eficaces, puesto que limitan el tránsito de vehículos pero no el acceso a pie a las zonas de nidificación.

En todo el proceso de reducción de las afecciones ha sido imprescindible: 1º) la colaboración de los ingenieros y técnicos de TRAGSA, 2º) la colaboración de los responsables y trabajadores de las empresas contratadas, y 3º) el control de las obras por parte del Guarda de Medio Ambiente de la D.F. de Álava; que ha seguido al detalle los trabajos realizados en la zona de cría, se ha mantenido en contacto con los responsables de los trabajos de campo y ha informado puntualmente a los técnicos del Servicio de Conservación de la Naturaleza de las vicisitudes de las obras.

La construcción de la tubería de trasvase del Inglares, aunque con un evidente impacto medioambiental para el Águila de Bonelli, ha servido de experiencia y aprendizaje sobre los métodos de control y mitigación de afecciones a aplicar en otras obras de infraestructuras que en un futuro puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000 ó a otras especies y zonas de interés medioambiental existentes en el Territorio foral.

D.2.- Revisión de proyectos de nuevos tendidos:

El Proyecto LIFE-Naturaleza preveía la revisión periódica de nuevos tendidos eléctricos que afectasen a las áreas de interés del Águila de Bonelli incluidas en las ZEPA y la propuesta de medidas preventivas complementarias (cambios de trazado, señalización de hilos, aumento de las distancias de seguridad, etc.).

Afortunadamente, durante los 4 años de desarrollo del proyecto no se han implantado nuevas infraestructuras eléctricas en las ZEPA y, por tanto, no ha sido necesario desarrollar esta acción. La futura normativa electrotécnica regional permitirá aplicar medidas correctoras complementarias en los tendidos eléctricos de alta tensión (>1Kv) que afecten a las zonas de interés de cualquier especie amenazada, incluida por supuesto el Águila de Bonelli, y en particular, en aquellas instalaciones que se proyecten en espacios de la Red Natura 2000.

D.3.- Vigilancia, control de la población y seguimiento de la reproducción:

Finalidad y objetivos:

La aplicación de cualquier medida de gestión para la recuperación del Águila de Bonelli requiere de un conocimiento previo de la situación particular de cada una de las parejas establecidas, de los parámetros reproductivos, de su fenología, de las causas del fracaso reproductor, etc. En nuestro caso, teniendo en cuenta el tamaño de la población regional, estos conocimientos sólo pueden adquirirse mediante un esfuerzo continuado.

En este sentido, los objetivos fundamentales de las acciones de control de la población y de seguimiento de la reproducción desarrollados dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza han sido: a) comprobar el mantenimiento de la población regional de Águilas de Bonelli en Álava, b) verificar el éxito o el fracaso reproductivo de las parejas de Águila de Bonelli, c) vigilar las zonas de nidificación para evitar las molestias en los nidos durante los períodos críticos, y d) determinar la presencia e importancia de la población flotante y la posible recolonización de los territorios abandonados.

Para ello, dentro de la Acción D.3 del Proyecto LIFE-Naturaleza se plantearon los siguientes objetivos operativos:

- Comprobar anualmente la presencia de los dos adultos en los territorios de Toloño y Sobrón y, en su caso, conocer si se han producido sustituciones entre los ejemplares reproductores, con el fin de mejorar nuestros conocimientos regionales sobre índices de mortalidad adulta y tasas de reposición y establecer un modelo demográfico regional más preciso;
- Detectar cada año la construcción de nuevos nidos alternativos y conocer, con la mayor celeridad posible, el nido utilizado cada temporada, con el fin de poner en práctica las medidas de vigilancia y control más adecuadas en cada caso;
- Deducir para cada pareja y temporada si se ha producido la puesta y el momento aproximado de la misma (con una precisión de ± 3 días), con objeto de mejorar nuestros conocimientos sobre fenología reproductiva y ajustar el período reproductivo crítico para la especie en nuestra región;
- Seguir cada temporada la evolución del proceso reproductivo en la pareja de Toloño para constatar el éxito o fracaso en la reproducción y determinar en qué momento se ha producido la pérdida de los huevos o los pollos, así como el número de jóvenes obtenidos cada año por cada pareja;
- En su caso, recoger en el menor plazo posible los huevos o pollos muertos para proceder al estudio forense de los pollos y al análisis de la estructura de las cáscaras y de los niveles de contaminantes en los huevos; y
- Vigilar de forma continua las áreas de nidificación del Águila de Bonelli en Álava para mitigar el efecto de las molestias humanas, reducir el riesgo de expoliación de los nidos durante la reproducción e impedir las posibles muertes por caza ilegal durante los períodos críticos.

Método:Control de la población y seguimiento de la reproducción:

Durante el 1^{er} y 2^o trimestre de cada temporada se ha realizado un control de los adultos y un seguimiento de la reproducción de las dos parejas establecidas de Águila de Bonelli en Álava: Sierra Toloño (ZEPA de Sierras meridionales de Álava) y Sobrón (ZEPA de Valderejo y Sierra de Arcena). Así como un control de los territorios antiguos y de otras posibles zonas de asentamiento de Águila de Bonelli en Álava: Peñacerrada, Angostina y Campezo (ZEPA de Sierras meridionales de Álava).

En las labores de campo han participado los Guardas de Medio Ambiente de la Diputación foral de Álava titulares de las demarcaciones: Andoni Díaz Blanco (Sierra de Toloño y Peñacerrada), Fernando Gómez Ochoa (Sobrón y Valderejo), y Juan Carlos Ruiz de Alegría (Angostina y Campezo); bajo la dirección de los técnicos del Servicio de Conservación de la Naturaleza (*Fig. 17*).

Los Agentes de Medio Ambiente han invertido anualmente un total de 100-150 jornadas de campo y unas 250-350 horas de trabajo en el seguimiento de la reproducción y vigilancia del área de cría de Toloño y en el control de los territorios abandonados. Además, la vigilancia realizada por los Guardas de Medio Ambiente de cada demarcación se han complementado con los controles escalonados efectuados por el asesor técnico externo y colaboradores.

En los controles de la población y en el seguimiento de la reproducción de cada pareja se han realizado, anualmente y por este orden, las siguientes labores:

- comprobación de la presencia de los dos adultos en el territorio,
- identificación de los adultos y determinación la posible sustitución de los ejemplares reproductores,
- ubicación del nido utilizado cada temporada y verificación de la realización de la puesta,
- vigilancia para evitar molestias durante el período crítico,
- determinación del éxito o fracaso de la reproducción en los diferentes períodos (incubación, cría y vuelo),
- datación de los pollos y estimación de la fecha aproximada de puesta,
- comprobación del nº de pollos volados y la fecha de abandono del nido,
- recogida de muestras alimenticias bajo el nido, y
- seguimiento de la presencia de los pollos durante el período de dependencia parental, emancipación y dispersión juvenil.

Todas las observaciones de control de la población, seguimiento de la reproducción y datación de los pollos realizadas dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza en las temporadas 2001-2004 se han reflejado de forma resumida en las correspondientes fichas de campo; indicando el nombre del observador, la fecha y hora de la observación, un resumen de las observaciones y la conclusión obtenida, etc.

Reuniones de coordinación con los Guardas de M.A.

Dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava, los Guardas de Medio Ambiente de la Diputación foral de Álava realizan una importante labor de vigilancia, de control de la población y de seguimiento de la reproducción. Por ello resulta imprescindible: 1º) realizar una correcta coordinación de sus trabajos de campo a lo largo de la campaña; 2º) mantenerles permanentemente informados sobre los avances y dificultades en el desarrollo del Proyecto LIFE-Naturaleza; y 3º) proceder a un perfeccionamiento en la formación de los Guardas que colaboran activamente en el Proyecto LIFE.

Con este triple objetivo, anualmente y a lo largo de todo el Proyecto LIFE se han realizado sendas reuniones de coordinación a las que asistían tanto los Guardas de Medio Ambiente como los técnicos del Servicio de Conservación de la Naturaleza y los Asesores externos del proyecto LIFE (*Fig. 17*). La 1ª Reunión inicial tenía lugar en la primera semana de febrero y la 2ª Reunión de seguimiento en la última semana del mes de abril. En las reuniones de coordinación anuales se ha impartido un cursillo y/o charla de formación dirigida a los Guardas de Medio Ambiente cuyo contenido ha ido variando a lo largo del Proyecto. En 2001 se impartió con la ayuda de diapositivas un cursillo de iniciación (*PRODUCTO IX*) que versó sobre el reconocimiento en el campo del Águila de Bonelli, aspectos básicos de su biología, situación regional y problemática, situación legal y contenido del Plan de Gestión y Proyecto LIFE del Águila de Bonelli en Álava. En 2002 la charla de formación fue acompañada de una presentación en Power Point® (*PRODUCTO XVIII*) sobre los objetivos, acciones propuestas y medidas previstas dentro del Plan de Gestión recientemente aprobado y del Proyecto LIFE-Naturaleza en curso. Finalmente, en la reunión de 2004 se visionó una presentación en Power Point® sobre el método de monitorización de la población y seguimiento del Águila de Bonelli (*PRODUCTO X*).

Además, con el fin de mantener informado al Guarderío sobre otros aspectos del Plan de Gestión en el que estaban colaborando, en las reuniones de coordinación anuales se explicaron los resultados del seguimiento de las parejas durante la temporada anterior así como los avances e hitos logrados cada año dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza (acciones mejora del hábitat, corrección de tendidos, planes técnicos de caza, infraestructuras que pudieran afectarles, etc.).

Tanto en las reuniones de coordinación iniciales (febrero) como en las intermedias (abril) se distribuían los Planes de Trabajo cuatrimestrales a desarrollar por cada Guarda y se aclaraban todas las dudas sobre las labores a realizar y el método de trabajo. Para que las labores de seguimiento no pudieran posponerse, los planes de trabajo presentaban un calendario fijo, estricto y personalizado.

Tras la 2ª reunión de coordinación, a mediados de mayo, se han realizado anualmente salidas guiadas al campo (*Fig. 17*) con el fin de mejorar sobre el terreno el reconocimiento de la especie y las técnicas de seguimiento, normalizar la toma de datos y explicar el método de datación de los pollos a distancia. (*Ver para más detalles PRODUCTO XX*).

Fig. 17: Reuniones anuales de coordinación con los Guardas de Medio Ambiente, en las que se impartían los Cursos de formación, se distribuía el Plan de trabajo cuatrimestral y se resolvían dudas sobre la metodología.



Fig. 18: Visita guiada al campo con los Guardas de Medio Ambiente para mejorar el reconocimiento de la especie y las técnicas de seguimiento.



Fig. 19: Control de la reproducción y vigilancia de las áreas de cría por los Guardas de Medio Ambiente con material óptico adquirido gracias al Proyecto LIFE-Naturaleza.



Fig. 20: Vehículo todoterreno adquirido para mejorar el equipamiento de los Guardas de Medio Ambiente que participan en el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava



Equipamiento y material óptico:

Para mejorar el equipamiento del personal de campo que participa en el Proyecto LIFE-Naturaleza, se ha adquirido con cargo al programa un vehículo todoterreno Nissan Terrano Confort, 3 puertas y color blanco (matrícula 9480-BMW). El vehículo ha sido rotulado en ambas puertas con los logotipos de la Diputación foral de Álava y del Programa LIFE (*Fig. 20*).

En cuanto al material óptico utilizado por los Guardas de Medio Ambiente, se han adquirido 3 monoculares Kowa TSN 821M provistos de oculares 20-60x80 mm, funda trípode y soporte para ventanilla y otros tantos binoculares: 1 Minolta 7x50 modelo "Standard activa" y 2 Nikon 8x40CF modelo "Egret" (*Fig. 19*).

Parámetros reproductivos:

La información recopilada dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza (2001-2004) se ha acumulado a los datos de reproducción y fenología conocidos para la pareja alavesa desde 1997 (ver *Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila perdicera en La Rioja LIFE99NAT/E/6419*) y éstos a su vez a la acumulada para toda la población reproductora del alto Valle del Ebro (Navarra, La Rioja y Álava). A partir de esta información hemos obtenido los correspondientes parámetros reproductivos de la población (Productividad: nº pollos volados/pareja controlada; Porcentaje de reproducciones con éxito: nº de reproducciones con éxito/parejas controladas; y Tasa de vuelo: nº de pollos volados/reproducción con éxito) (Cheylan 1992).

Reconocimiento de los adultos por el plumaje:

Anualmente se ha comprobado la presencia de dos adultos en cada territorio y la posible sustitución de alguno de los ejemplares. A comienzos de temporada y en las sucesivas salidas al campo, cuando la distancia y condiciones de visibilidad lo permitían, se ha comprobado la correspondencia del diseño de los ejemplares observados en la anterior temporada con las características definidas para cada individuo.

Para ello se ha utilizado la ficha de caracterización por el diseño del plumaje de los adultos reproductores en la pareja de Sierra Toloño realizada en la temporada 2001. En la ficha descriptiva se representan esquemas de la hembra y del macho, posados y en vuelo, en vista anterior y posterior (*Fig. 21*). De esta forma se puede conocer si se han producido sustituciones de los adultos por otros ejemplares adultos, que de otra forma podrían pasar desapercibidas, reduciendo artificialmente la tasa de renovación y de supervivencia adulta.

Fig. 21: Esquemas identificativos para el reconocimiento de los adultos de Águila de Bonelli por las variaciones en el plumaje (Pareja de la Sierra de Toloño).



CARACTERIZACION POR EL PLUMAJE DE LA PAREJA DE AGUILAS DE BONELLI DE SIERRA DE TOLOÑO



HEMBRA:

POSADA:

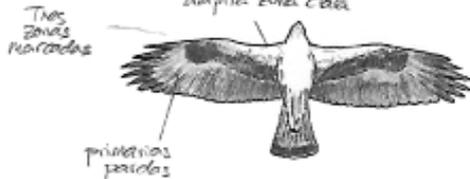


nuca moteada
ceja de "azor" y patilla de "halcón" que rodean el ojo
hombros con bridas
pecho limpio, cuello manchado

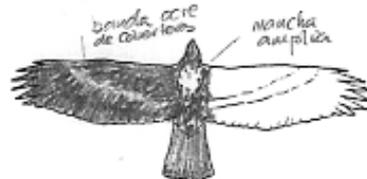


hombros con bridas
pecho limpio, cuello manchado

EN VUELO:



Tres zonas diferenciadas
amplia zona clara
primarias oscuras



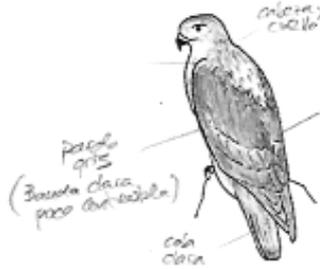
banda ocre de coberteras
mancha amplia

DESCRIPCION: Bastante blanca. Con ceja de "azor" y patilla de "halcón" bordean el ojo. Nuca moteada. Coberteras alares algo claras en el margen. Pecho limpio, sin casi motas, cuello manchado. Hombros con bridas. Calzas oscuras sólo por fuera. En vuelo, bastante clara por debajo. Con tres zonas diferenciadas: patagial blanca, carpial oscura y base de las primarias clara difuminada. Mancha del manto amplia. Línea de coberteras marcada, de color ocre.

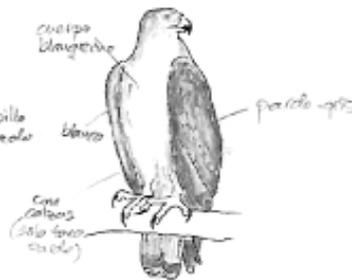
IDENTIFICACION: 24/4/99 **COMPROBACION:** 8/3/00 - 14/6/00 - 5/5/01 - 2/3/04

MACHO:

POSADO:



nuca y cuello gris
cabeza gris (banda clara por el costado)
codo claro
obispillo moteado



cuerpo blanquecino
obispo
parte gris
con calzas solo por fuera

EN VUELO:





DESCRIPCION: Coloración general gris-parda, sobre todo en la espalda. Cabeza y cuello gris claro. Cuerpo blanquecino, sin motas. Dorso pardo-grisáceo. Con banda alar clara poco contrastada. Mancha del manto amplia, moteada y poco contrastada. Obispillo moteado. Cola clara (2ª rectriz derecha más oscura). Calzas algo manchadas de crema-pardo. En vuelo, muy clara por debajo, con patagio blanco y base de las remiges ampliamente blancas (Posada se le ven las alas blancas por debajo).

IDENTIFICACION: 14/6/00 (entra en la pareja 3/1996) **COMPROBACION:** 26/4/01 - 2/3/04

Datación de los pollos:

La datación de los pollos se ha realizado a distancia, sin acceder a los nidos para evitar molestias innecesarias a los pollos (Mathieu 1985, Insausti 1986, Gil-Sánchez 2000). La datación se ha efectuado por el desarrollo del plumaje. En este sentido, el mejor momento para datar los pollos coincide con el despunte de las plumas primarias, secundarias y rectrices (entre 25-35 días de edad). Así, la datación se ha realizado habitualmente en la primera quincena del mes de mayo por comparación con series fotográficas y esquemas de emplumación de pollos de edad conocida, realizadas con un intervalo de una semana (Insausti 1986, Gil-Sánchez 2000). Con ello se obtiene una precisión en la fecha de eclosión de ± 3 días, que más tarde se traduce a fecha de puesta deduciendo 39 días de incubación (Cramp *et al.* 1980).

Para normalizar los resultados, dado que el pollo de más edad tiene más probabilidades de sobrevivir dentro de una misma pollada (Edwards y Collopy 1983), la datación se ha realizado siempre sobre el pollo de más edad; por lo que la fecha de puesta coincide con la del primer huevo puesto. De esta forma se reducen las posibles diferencias entre la fecha de puesta de las polladas dobles y sencillas.

Vigilancia y control de las molestias:

Una vez localizado el nido en uso y durante el período crítico de la reproducción (febrero-abril) se ha efectuado en la pareja de Sierra de Toloño una vigilancia discreta y continuada de la zona, así como un control de las molestias que pudieran afectar a la reproducción. Mediante esta vigilancia se evitan molestias indeseadas y se estudia el origen y tipo de perturbación con el fin de determinar las posibles medidas preventivas a poner en práctica.

Para aumentar su eficacia, las jornadas de vigilancia se han realizado alternativamente en días festivos y de labor.

En el caso de la construcción de la tubería principal del trasvase del inglares dentro Proyecto de mejora del regadío de Rioja alavesa. El Guarda de Medio Ambiente ha vigilado la realización de las obras y el comportamiento de los adultos de Águilas de Bonelli durante el desarrollo de las mismas.

Así mismo, durante el período hábil para la caza se ha vigilado con especial atención la actividad cinegética en la zona.

Recogida y análisis de los huevos infecundos y los pollos muertos:

Anualmente se han recogido, en el menor plazo posible, los huevos abandonados, los restos de cáscaras y/o los pollos muertos que permanecían en los nidos. Esta fase de control de la reproducción tiene por objeto recoger información fiable sobre las posibles causas de los fracasos reproductivos durante la incubación y/o crianza de los pollos, así como sobre la presencia de contaminantes y la existencia de zoonosis que pudieran estar afectando a la población regional de Águila de Bonelli.

Para ello, una vez comprobado el fracaso de la puesta y/o crianza se ha descendido a los nidos y se han recogido las muestras (huevos infecundos, cáscaras de huevos o pollos muertos) que han sido enviadas al Laboratorio Forense de Vida Silvestre de Madrid donde se han realizado los análisis necesarios para conocer:

- A) en cáscaras y huevos enteros infértiles:** 1º) la ultraestructura y morfometría de la cáscara; 2º) la presencia/ausencia de embriones y el estadio de desarrollo; 3º) los niveles de organoclorados, metales pesados y PCBs acumulados; y
- B) en pollos muertos en el nido:** 1º) las posibles causas de la muerte mediante disección y análisis forense; y 2º) la posible infección con *Trichomonas* y otros microorganismos patógenos. (*PRODUCTO XI*).

Para el estudio ultraestructural de las cáscaras se emplean 3 fragmentos de unos 3 mm² que sirven para analizar la morfología de las superficies interna y externa y de las membranas. Un cuarto fragmento con corte transversal se utiliza para el estudio morfométrico. Las muestras se montan en un soporte de aluminio, se recubren con una capa de oro a 15 Ma en atmósfera de argón y se fotografían en un microscopio electrónico Phillips modelo KX-20 con voltaje de aceleración de 10-15 Kv.

Simultáneamente se determinan los siguientes parámetros morfométricos: 1º) espesor de la cáscara, mediante 5 mediciones del corte transversal; 2º) espesor de la capa mamilar, palizada y reticular; 3º) altura media de los conos; 4º) diámetro medio de 10 conos basales en la superficie interna de la capa mamilar; 5º) índice de Cooke (relación entre el tamaño de los conos y el espesor de la capa mamilar, Cooke 1969); y 6º) índice de Ratcliffe (relación entre tamaño y peso de la cáscara, Ratcliffe 1970)

Los resultados han sido posteriormente comparados con datos bibliográficos sobre el efecto de contaminantes en la ultraestructura de las cáscaras y con una muestra de control de huevos no contaminados de Águila de Bonelli recogidos en España (*PRODUCTO XI*).

La fertilidad y/o el posible desarrollo embrionario se deducen del desgaste de los conos basales de la capa mamilar, tratándolos con NaOH durante 24 horas.

Recogida y análisis de muestras alimenticias:

Una de las causas habitualmente aducidas para explicar la escasa productividad y la regresión de las poblaciones del Águila de Bonelli suele ser la escasez de alimento en los territorios como consecuencia de la degradación del medio (Cheylan 1982, Simeon *et al.* 1988, Real 1989, Parellada *et al.* 1994, Ontiveros 1997).

En el caso de la pareja reproductora de Sierra de Toloño (Álava), los altos índices de productividad y las elevadas tasas de vuelo parecen indicar que no existe un problema de falta de alimento. No obstante, para poder realizar una buena gestión del medio y de las poblaciones de presas potenciales, es necesario conocer con más detalle cual es la fuente principal de alimento de la especie en nuestra región.

Por otro lado, teniendo en cuenta los riesgos de zoonosis, un mejor conocimiento del espectro trófico de la pareja de Toloño puede servirnos para conocer la dependencia de la pareja reproductora de algunas especies portadoras de posibles enfermedades, como la *Trichomonas*, que pueden ocasionar fracasos reproductivos.

Con este fin, durante el Proyecto LIFE-Naturaleza hemos realizado una recogida sistemática de muestras alimenticias (restos y egagrópilas), tanto en los nidos como en los posaderos más utilizados por la pareja. Para evitar molestias durante la reproducción las muestras recogidas en los nidos han sido recogidas tomadas a partir del mes de junio, tras haber sido abandonados por los pollos.

Las muestras recogidas en el campo han sido etiquetadas y guardadas, para su posterior análisis en laboratorio. Las egagrópilas y los restos (huesos, plumas, etc.) se han analizado y contabilizado de forma separada (Fernández 1987, Real 1996). Después las muestras se han clasificado hasta el máximo nivel taxonómico posible, utilizando muestras de comparación de huesos, plumas y uñas; o mediante claves osteológicas para la identificación de Paseriformes (Moreno 1985, 1986, 1987).

A pesar del pequeño tamaño de muestra, se trata de los primeros datos sobre alimentación del Águila de Bonelli en Álava y puede darnos una idea de las tendencias tróficas de la pareja controlada. No obstante, los datos deberán ser completados en próximas temporadas.

Resultados y discusión:

Control de la población:

Durante el desarrollo del Proyecto LIFE-Naturaleza (2001-2004) se han mantenido los dos ejemplares de la pareja territorial de Sierra de Toloño. La pareja no ha sufrido cambios en los individuos, al menos, desde 1993 en el caso de la hembra y, desde 1996, en el caso del macho (*Fig. 21 y Tabla 3*).

Por su parte, la pareja de Sierra de Árcena puede darse por desaparecida, toda vez que tras las observaciones esporádicas de un ejemplar en 2001, no se han vuelto a observar ejemplares adultos en el antiguo territorio de Sobrón.

En la temporada 2002 (27/2/02), se comprobó la presencia de 1 ejemplar subadulto en la margen derecha del embalse de Sobrón (Peñas de Besante). Las observaciones no han vuelto a repetirse con posterioridad por lo que se supone que se trataba de un ejemplar perteneciente a la población flotante.

Asimismo, entre 2001 y 2004 no se han comprobado observaciones de Águilas de Bonelli en los antiguos territorios controlados de Peñacerrada, Angostina, Campezo y Sierra Cantabria.

Tabla 3: Mortalidad adulta y tasas de reposición en la población del Águila de Bonelli en Álava. Se indican para cada temporada: el número de adultos (□) o pre-adultos (■) presentes en el territorio, así como las bajas (†) y las reposiciones (★) acaecidas en las distintas parejas.

PAREJAS:			
TEMPORADA:	TOLONO	SOBRON	TOTAL:
1997	□□	□□†	4 (★†)
1998	□□	□-	3
1999	□□	□-	3
2000	□□	□□	4 (★)
2001	□□	□†	3 (†)
2002	□□	†	2 (†)
2003	□□	-	2
2004	□□	-	2
TOTAL: (6 temporadas)	Nº de individuos-año:		23
	Nº de bajas:		3
	Nº de reposiciones:		2
Mortalidad anual: 13.0 % (3 bajas / 23 controles en 8 años)			
Tasa de reposición anual: 8.7 % (2 reposiciones / 23 controles en 8 años)			

Los datos acumulados en los últimos años indicarían que la población regional soporta una tasa de reposición anual próxima al 8.7 % anual que, sin embargo, no resulta suficiente para compensar la desaparición de ejemplares adultos en las parejas reproductoras (13.0 % anual); lo que, en definitiva supone una regresión de la población regional. Esta situación resulta similar a la observada en Burgos y contrasta con la detectada en otras Comunidades limítrofes del Valle del Ebro (La Rioja y Navarra). No obstante, el escaso tamaño de la muestra (n=23 controles.año) no nos permite sacar conclusiones definitivas y la evolución debería contemplarse desde una perspectiva más amplia, como puede ser la población del alto Valle del Ebro (La Rioja, Navarra y Álava) dónde, en conjunto, el balance demográfico resulta positivo (Fernández y Azkona 2004).

Población flotante:

Durante el cuatrienio 2001-04 se ha detectado la presencia en Álava de, al menos, 5 ejemplares no territorializados. Como ya hemos comentado, en la temporada 2002 (27/2/02) se detectó 1 ejemplar subadulto en el territorio de Sobrón y en la primavera de 2002 (1-2/2/02 y 13/5/02), los Guardas del Parque Natural de Izki (Raúl Arenas y Arantxa Puente) realizaron varias observaciones de 1 ejemplar adulto (o subadulto) de Águila de Bonelli querenciado en la zona del Parque de Izki próxima a Apellaniz; en los términos de San Cristóbal, Ipurtika y Bco. de los Ríos (*Mapa 4*).

En 2003, también en la ZEPA de Izki, los Guardas del Parque nos comunicaron la observación de 1 ejemplar cerca de la ermita de la Peña en Korres (5/9/03). En la primavera de 2003, Alejandro Onrubia detectó la presencia de, al menos, 1 ejemplar adulto o subadulto cazando en los términos de Armentia (25/2/03) y entre Moraza y San Martín de Zar y Armentia (20/3/03).

Por último, en la primera semana del mes de junio de 2003 1 ejemplar adulto o subadulto de Águila de Bonelli fue observado por Elena Pobes y Conrado Tejado en el Valle de Kuartango recorriendo la vertiente NE de la Sierra de Arkamo, en término de Arriano (*Ver Mapa 4*).

En conjunto, en 4 años, se han observado en Álava un mínimo de 5 ejemplares no territorializados de Águila de Bonelli. Aunque en las últimas temporadas se han incrementado las observaciones de ejemplares pertenecientes a la población flotante, sobre todo de adultos y subadultos, este aumento puede deberse a una intensificación del esfuerzo de prospección.

Éxito reproductor:

Tal como puede apreciarse en la tabla 4, durante el período de duración del Proyecto LIFE (2001-04), la pareja de Sierra de Toloño se ha reproducido con éxito en 2001, sacando 1 pollo en el nido E, y en 2002 sacando 2 pollos en el nido D. En las temporadas 2003 y 2004 la pareja realizó la puesta pero fracasó por diversas causas.

En 2001 la pareja realizó la puesta en el nido E (el mismo nido utilizado en 2000). La hembra realizó la puesta hacia el 21 de febrero. La eclosión se produjo antes del 30 de marzo y 2 pollos fueron observados en el nido hasta el 26 de abril, pero finalmente sólo llegó a volar 1 pollo que abandonó el nido antes del 7 de junio. El pollo volado permaneció en el territorio, al menos, hasta el 14 de septiembre.

En 2002 la pareja realizó la puesta en un antiguo nido D (que había sido utilizado por la pareja en las temporadas 1992 y 1993; F.Martínez *com.pers.*). La puesta fue muy temprana, anterior al 15 de febrero. La eclosión se produjo a finales del mes de marzo y los 2 pollos fueron observados en el nido desde el 2 de abril hasta que llegaron a volar.

Tabla 4: Parámetros reproductivos del Águila de Bonelli en Álava. Se indica para cada reproducción controlada: el número de pollos volados ("0", "1" ó "2") y el período en el que se ha producido el fracaso de la reproducción ("R": no ha realizado la puesta, "P": durante la incubación, "C": durante la crianza). Las reproducciones incluidas entre paréntesis son referencias de otros autores y al no corresponder a controles normalizados no han sido consideradas en el cómputo global.

AÑO:	PAREJAS:						TOTAL:
	SOBRON:			TOLÓN:			
	Nido:	Fecha de puesta:	Éxito:	Nido:	Fecha de puesta:	Éxito:	
1992:	B		1	D		1	2 (n=2)
1993:	C		0 (C2)	D		0 (1C)	0 (n=0)
1994:			-			-	-
1995:			-			-	-
1996:			-			-	-
1997:			-	A		2	2 (n=1)
1998:			-	A	14 febrero	2	2 (n=1)
1999:			-	B	25 febrero	2	2 (n=1)
2000:			-	E	24 febrero	2	2 (n=1)
2001:			-	E	21 febrero	1 (1C)	1 (n=1)
2002:			-	D	15 febrero	2	2 (n=1)
2003:			-	D F	19 febrero 30 marzo	0 (P2) 0 (1C)	0 (n=1)
2004:			-	F	21 febrero	0 (P1)	0 (n=1)
TOTAL:			1 (n=1)			12 (n=9)	13 (n=10)

Nidadas con éxito: N=80 % nidadas con éxito (8) / reproducciones controladas (10)

Tasa de vuelo: T=1.63 pollos volados (13) / nidadas con éxito (8)

Productividad: P=1.30 pollos volados (13) / reproducciones controladas (10).

El día 21 de mayo de 2002 descendimos al nido y marcamos a uno de los pollos ("Prudencio") que contaba unos 53 días de edad. El 25 de mayo, el pollo marcado ya volaba torpemente por la zona y el pollo menor abandonó el nido antes del 3 de junio. El pollo marcado (macho), se emancipó el 16 de agosto (83 días después de volar) mientras que el 2º pollo (probablemente hembra) permaneció en territorio, al menos, hasta el 28 de agosto.

En 2003 la hembra realizó una primera puesta hacia el 19 de febrero en el nido D. Sin embargo, a los 3-5 días de la puesta, el nido se les desplomó y el día 24 de febrero recogimos las cáscaras de los 2 huevos.

Puesta de reposición (2003): Durante el mes marzo de 2003 la pareja se dedicó a reconstruir el nido D, pero hacia el 1 de abril realizan una puesta de sustitución en el nido F. Tras una incubación desarrollada con normalidad, la puesta eclosiona hacia el 14-15 de mayo y, a partir del 3 de junio, se observa que sólo hay 1 pollo en el nido. No obstante, el 16 de junio muere el pollo, cuando contaba con unos 31 días de edad. El día 18 de junio descendemos al nido y recogemos y enviamos el pollo al LFVS para que realice los correspondientes análisis. Según el análisis forense el pollo murió por asfixia como consecuencia de un granuloma ocasionado por una infección de *Trichomonas*.

En 2004 la pareja efectuó la puesta en el nido F hacia el 21 de febrero. Sin embargo, tras un período de incubación excepcionalmente largo, la puesta no eclosionó. La pareja abandonó definitivamente la incubación hacia el 5-6 de junio. El 9 de junio descendimos al nido y recogimos 1 huevo infecundo que fue enviado al LFVS para su análisis.

Parámetros reproductivos:

Acumulando los datos recogidos durante el Proyecto LIFE-Naturaleza a los conocidos con anterioridad para Álava (Fernández y Azkona 2004) obtenemos una Productividad media de 1.30 pollos/pareja.año (n=10), una Tasa de vuelo de 1.63 pollos volados por nidada con éxito (n=8) y un 80 % de las reproducciones con éxito (n=10).

En conjunto y a pesar de los fracasos de los dos últimos años, los parámetros reproductivos del Águila de Bonelli en Álava resultan sorprendentemente elevados, tanto en la productividad (1.30 pollos/pareja) como en la tasa de vuelo (1.63 pollos/nido); con unos índices similares a los más elevados conocidos para la especie en España (Arroyo *et al.* 1996, Real *et al.* 1996).

No obstante, dado el escaso tamaño de la muestra y, sobre todo, la procedencia de la mayor parte de las reproducciones controladas de una sola pareja, estos resultados deben contemplarse con precaución.

Fenología reproductiva:

A lo largo del Proyecto LIFE-Naturaleza (2001-2004), gracias a la datación a distancia de los pollos en los nidos y al seguimiento semanal durante el período de prepuesta y de puesta, hemos podido conocer la fecha aproximada de las 8 últimas ovoposiciones. Excluyendo la fecha de la puesta de reposición (30 de marzo), el resto de las ovoposiciones tuvieron lugar entre el 14 y el 25 de febrero con una fecha media de puesta situada hacia el 20 de febrero (± 4.2 días, $n=7$).

Esta fecha media resulta habitual pero relativamente temprana respecto de las conocidas para el resto de la población del Valle del Ebro (Fernández y Azkona 2004), donde la fecha media se sitúa hacia el 26 de febrero (± 7.8 días $n=47$).

La fecha media de puesta deducida dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza coincide plenamente y confirma el período crítico establecido en el Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava (*Art. 2.3.1, Orden Foral 612/2001*) que se extiende desde el 1 de febrero hasta el 15 de julio.

Causas de los fracasos reproductivos:

El fracaso de la reproducción en las temporadas 2003 y 2004 nos ha permitido recoger y analizar:

1º) las cáscaras de los 2 huevos de la primera puesta de 2002 realizada en el nido D desplomado.

2º) el pollo abandonado nacido de la puesta de sustitución de 2002 y muerto en el nido F cuando contaba 31 días de edad (*Fig. 22*).

3º) el huevo infecundo abandonado en 2004 en el nido F (*Fig. 23*).

En los tres casos las muestras recogidas tras el abandono del nido fueron enviadas al Laboratorio Forense de Vida Silvestre de Madrid para ser analizadas por el Dr. Mauro Hernández (*PRODUCTO XI*).

Análisis ultra-estructural de las cáscaras de huevos:

En base al estudio microscópico no se han encontrado alteraciones estructurales en ninguna de las 3 capas de las cáscaras de huevos recogidos en Álava. Los espesores de las cáscaras y la composición de las diferentes capas, así como los índices de Cooke (Cooke 1969) y de Ratcliffe (Ratcliffe 1970) encontrados en los 3 huevos se ajustan a lo esperado en huevos de Águila de Bonelli no contaminados.

El escaso grosor de las cáscaras recogidas en 2002, ligeramente inferior a las muestras de control, podría estar relacionado con el tamaño del huevo (que, al ser fragmentos, no llegamos a conocer (*PRODUCTO XI*)).

El estudio del desgaste de los conos basales en la cara interna de la cáscara en los fragmentos recogidos en 2002 y del huevo de 2003 indicaban o que eran infértiles o, simplemente, que aún no se había producido un desarrollo embrionario detectable (*Fig. 24*).

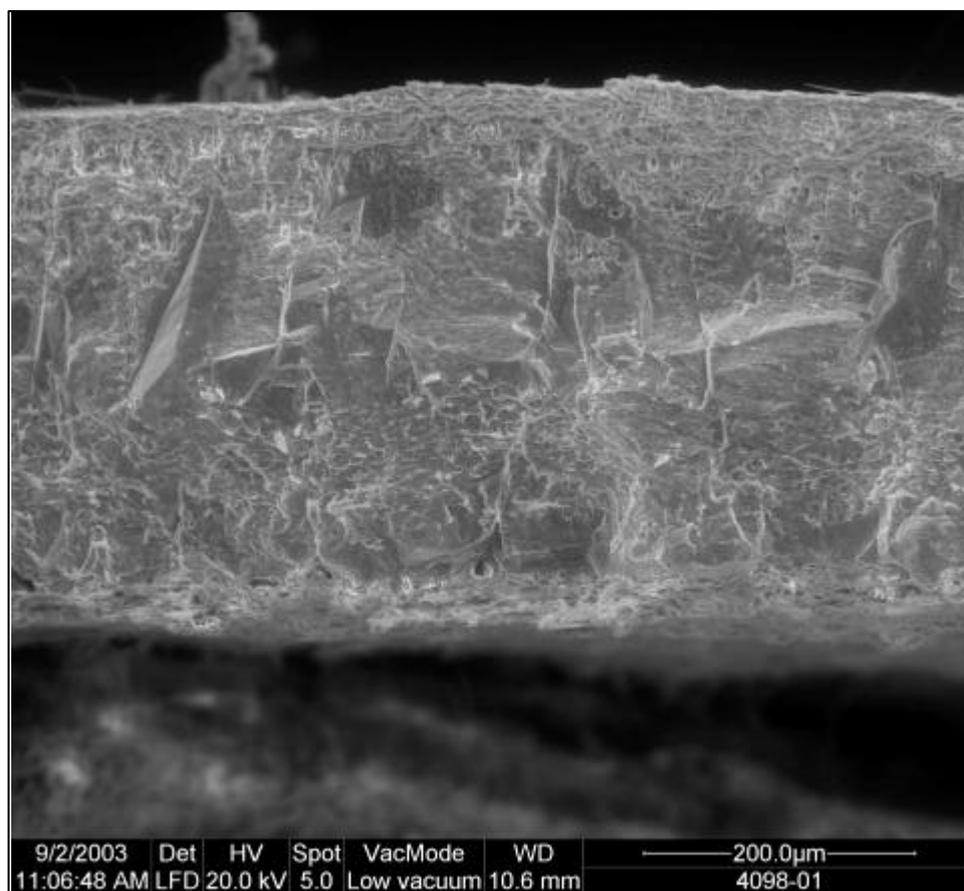
Fig. 22: Pollo de 31 días muerto por *Trichomoniasis* y recogido en el nido F de Sierra de Toloño (Álava) el 18/6/2003 y remitido al L.F.V.S. para su análisis forense.



Fig. 23: Huevo infecundo recogido en el nido F de Sierra de Toloño (Álava) el 9/6/2004 y remitido al L.F.V.S. para su análisis ultra-estructural y toxicológico.



Fig. 24: Corte transversal de los fragmentos de cáscaras de los huevos de Águila de Bonelli recogidos en 2003 tras el desplome del nido D en la pareja de Toloño (Álava).



Estos resultados, concuerdan con el hecho de que en 2002 la puesta fracasó por el desplome del nido entre 2 y 5 días después de la ovoposición y que el previsible fracaso de la puesta del 2003 se produjo en un nido (nido F) muy desprotegido de las inclemencias del tiempo y coincidiendo con un período de fuertes nevadas al inicio de la reproducción.

Del análisis de los niveles de contaminantes (organoclorados, PCBs y organofosforados) realizados en el huevo infecundo recogido en 2003 (ver *PRODUCTO XI*), se deduce que el fracaso del huevo no parece haber sido motivado por la presencia de contaminantes, que en todos los casos se sitúan muy debajo de los niveles críticos estimados para afectar a la viabilidad de las puestas.

Por tanto, en ambos casos, el análisis de la ultraestructura y morfometría de las cáscaras, así como el análisis de los niveles de contaminantes corroboraría el hecho de que los fracasos reproductivos se produjeron de forma fortuita, por hechos accidentales (desplome del nido e inclemencias del tiempo) que no tienen por que repetirse.

Análisis forense del pollo muerto:

El pollo de Águila de Bonelli analizado murió el 16 de junio de 2003 en el nido F de la pareja de Sierra de Toloño, cuando contaba 31 días de edad y procedente de una puesta de sustitución. El cadáver fue recogido del nido el 18 de junio y enviado el 20 de junio al L.F.V.S. para su análisis forense.

Fig. 25: Examen externo y disección del pollo de Águila de Bonelli muerto en 2003 en la Pareja de Toloño (Álava). Diagnóstico: muerte por asfixia como consecuencia del granuloma en orofaringe ocasionado por infección de *Trichomonas*.



Del análisis anatomopatológico realizado se desprende que el pollo muerto en 2003 no presentaba lesiones externas, ni hameces en el desarrollo de las plumas que indicaran problemas nutricionales. El buche se encontraba vacío y se apreciaba una marcada deshidratación de la musculatura pectoral y pelviana, así como ausencia total de grasa subcutánea y abdominal (que se corresponde con el escaso peso del pollo para la edad que tenía). También se apreció microhepatía (reducido tamaño del hígado) y marcada dilatación de la vesícula biliar; así como ausencia de parásitos intestinales. Se trataba de un ejemplar macho, en el que durante la disección se detectó la presencia de testículos sin desarrollar.

En el examen macroscópico se corroboró la existencia de un gran granuloma que invadía la orofaringe, el paladar y las coanas, afectando también al seno infraorbitario derecho y a la rama mandibular y que desplazaba hacia la derecha y ocluía la glotis.

Según el informe forense, las características del granuloma se corresponden con una infección por *Trichomonas*; comprobada mediante examen microscópico de una citología de la lesión; en la que se detectó la presencia de abundantes protozoos flagelados (*PRODUCTO XI*).

De acuerdo con el diagnóstico final, la muerte del ejemplar se produjo por asfixia debida a la presencia del granuloma por infección de *Trichomonas* que terminó invadiendo el paladar, el seno infraorbitario derecho y la rama mandibular, ocasionando la oclusión y estenosis de la glotis (*Fig. 25*).

Causas de los fracasos reproductores:

La investigación en profundidad del momento y posibles causas del fracaso reproductor es fundamental para tener una base segura sobre la que sustentar las hipótesis de trabajo sobre la dinámica poblacional del Águila de Bonelli, sobre la discutida tendencia a una reducción de la productividad en las poblaciones mediterráneas y sobre las verdaderas causas de dicha disminución del éxito reproductor. En las temporadas 2003 y 2004, dentro del Proyecto LIFE hemos tenido la oportunidad de investigar en Álava tres fracasos reproductivos consecutivos en una misma pareja reproductora. En el primer caso, el seguimiento continuado nos ha permitido detectar un fracaso prematuro (entre 2-5 días después de la puesta) que de otra forma hubiera pasado desapercibido. En este caso se trata de una pérdida de puesta totalmente accidental (por desplome del nido durante la incubación); algo que debe ser excepcional en el Águila de Bonelli, que construye y mantiene nidos muy consistentes.

En el segundo caso (2003), se ha tratado de un fracaso durante la crianza del pollo a partir de una puesta de sustitución. En este caso, también, el seguimiento exhaustivo de la pareja nos ha permitido recuperar el pollo muerto un día después del deceso; gracias a lo cual se ha podido conocer la causa última de su muerte: asfixia por infección con *Trichomonas*.

En el tercer caso (2004) el fracaso reproductor ha podido producirse en un período inicial de la incubación y previsiblemente por las inclemencias del tiempo. De nuevo el seguimiento continuado nos ha permitido recoger la puesta nada más ser abandonada tras 108 días de incubación.

La experiencia adquirida durante el Proyecto LIFE-Naturaleza nos va a servir, en un futuro, para mejorar la gestión de la especie, en distintas vertientes. Por un lado, se ha confirmado que un buen seguimiento permite detectar fracasos reproductivos que de otra forma hubieran pasado desapercibidos o no hubiesen podido ser investigados en profundidad. De esta forma se puede llegar a conocer las causas últimas, y no siempre evidentes, de los fracasos reproductivos. Por otro, el análisis de las cáscaras nos ha permitido comprobar que, aparentemente, la pareja reproductora alavesa no presenta altos niveles de contaminación por organoclorados (DDT y derivados). Aún así es necesario mantenerse vigilantes y continuar con los análisis de las muestras de huevos que puedan ser recogidas en nuestra Comunidad.

Afección por *Trichomonas*:

Finalmente, la detección del primer caso de *Trichomoniasis* en la población alavesa no hace sino concretar un riesgo potencial que ya había sido advertido por diversos autores (Arroyo *et al.* 1995, Hoefle 1998, Marmasse 1998, Real *et al.* 2001). No obstante, una vez detectado, se trata de un problema difícil de resolver que requiere un esfuerzo continuado en el tiempo (Marmasse 1998 y 2000). Por ello, a nuestro juicio, es preciso comprobar la verdadera prevalencia de la enfermedad en la población y su afección sobre la mortalidad de los pollos de Águila de Bonelli (Real *et al.* 2001); para asegurarnos de que no se trata de un caso excepcional y que es preciso intervenir; con el consiguiente esfuerzo económico y personal que ello supone, en detrimento de otras acciones. A este respecto, hay que tener en cuenta que la pareja afectada se ha reproducido con total normalidad en los últimos 6 años; con 6 reproducciones consecutivas con éxito, 5 de ellas dobles, y 11 pollos volados. La productividad constatada desde que se recuperó la pareja en 1997 y, sobre todo, su elevada tasa de vuelo ($T=1'63$ pollos/nidada con éxito) no encajan en absoluto con un problema latente de infección por *Trichomonas* (Hoefle 1998 y Real *et al.* 2000). En este sentido, antes de iniciar costosos tratamientos sería conveniente asegurarnos de que no nos encontramos ante una infección ocasional; debida tal vez a la infección de alguna herida accidental (no debemos olvidar que el flagelado se comporta como un parásito oportunista) y a la presencia crónica de *Trichomonas* entre las palomas caseras y salvajes de todo el área mediterránea (Hoefle 1998, Muñoz 1995, Real *et al.* 2000). Una vez comprobado el nivel de prevalencia y afección demográfica, se podría actuar en distintos niveles: a) tratando a los adultos y pollos con Imidazol (Rodinazol o Cardinazol) que se debería aportar como presas durante el período reproductor (Marmasse 1998 y 2000); y b) tratando las poblaciones de palomas caseras en los pueblos circundantes, mediante la administración de medicamento en los bebederos habituales, o c) reduciendo las poblaciones de palomas caseras.

Reforzamiento del nido:

Como hemos visto, el nido D de la pareja de Toloño se desplomó por dos veces durante la temporada 2003 causando la pérdida de la puesta. Por este motivo, para evitar un nuevo desplome del nido, durante el invierno de 2003-04 se contrató a la empresa Euria S.A. que procedió a reforzar su estructura instalando en la repisa 5 varillas metálicas fijadas con resina sintética, sobre las que se repuso el material vegetal desplomado.

Dieta del Águila de Bonelli en Álava

Durante el Proyecto LIFE-Naturaleza se han recogido un total de 33 presas procedentes de la Pareja de Toloño, que nos puede dar una idea aproximada de la dieta del Águila de Bonelli en Álava (*Tabla 5*).

Dentro de la muestra analizada, los mamíferos representan el 30.3 % de las presas (n=10) mientras que las aves alcanzan el 67.7 % (n=22) y los reptiles constituyen el 3.0 % restante (n=1). Entre los Mamíferos destaca la contribución del Conejo (24.2%), mientras que entre las Aves son las Perdices (30.3 %) y la Palomas (15.2 %) los grupos más frecuentemente predados. No obstante, la pareja también incluye en su dieta algunas presas poco abundantes como Roquero solitario y Pito real. Por último, los Reptiles (Lagartos) sólo constituyen una pequeña parte del espectro trófico utilizado por la especie (*Tabla 5 y Fig. 26*).

La mayor parte de la biomasa consumida por la pareja alavesa procede de tres presas básicas: Conejos, Perdices y Palomas; algo habitual en las poblaciones mediterráneas de Águila de Bonelli. Sin embargo, en nuestro caso, destaca la elevada proporción de perdices en la dieta (30.3 %), que probablemente esté motivada por la cercanía del coto de caza intensivo de Zambrana.

Fig. 26: Dieta del Águila de Bonelli en Álava. Se indica la proporción de mamíferos, aves y reptiles recogidos como restos y egagrópilas (n=33).

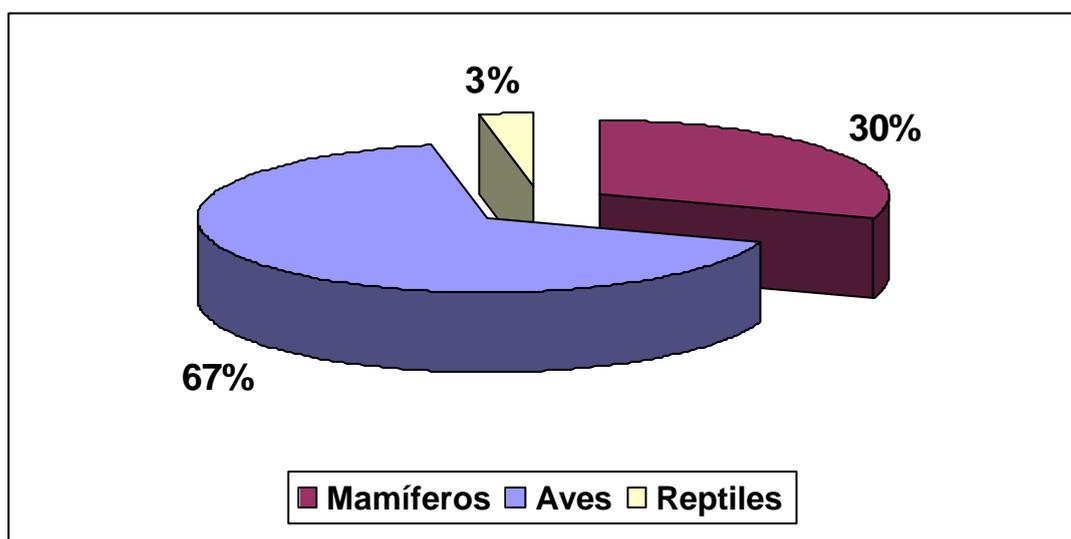


Tabla 5: Dieta del Águila de Bonelli en Álava. Se indican las presas recogidas como restos y egagrópilas, así como el total acumulado y su contribución (en %).

DIETA DEL ÁGUILA DE BONELLI EN ÁLAVA:				
PAREJA: SIERRA DE TOLOÑO				
Restos / Egagr:	<i>Restos</i>	<i>Egagrópilas</i>	<i>Acumulado</i>	<i>%</i>
Mamíferos: 	6 (30.0 %)	4 (30.8 %)	10 (30.3 %)	
	<i>4 Conejos</i>	<i>4 Conejos</i>	<i>8 Conejos</i>	<i>24.2 %</i>
	<i>1 Rata</i>		<i>1 Rata</i>	<i>3.0 %</i>
	<i>1 Arvícola</i>		<i>1 Arvícola</i>	<i>3.0 %</i>
Aves: 	14 (70.0 %)	8 (61.6 %)	22 (67.7 %)	
	<i>4 Perdices</i>	<i>7 Perdices</i>	<i>11 Perdices</i>	<i>30.3 %</i>
	<i>2 Codornices</i>	<i>1 Grajilla</i>	<i>2 Codornices</i>	<i>6.1 %</i>
	<i>5 Palomas</i>		<i>5 Palomas</i>	<i>15.2 %</i>
	<i>1 Roquero</i>		<i>1 Grajilla</i>	<i>3.0 %</i>
	<i>1 Turdus</i>		<i>1 Roquero</i>	<i>3.0 %</i>
	<i>1 Pito real</i>		<i>1 Turdus</i>	<i>3.0 %</i>
			<i>1 Pito real</i>	<i>3.0 %</i>
Reptiles: 	-	1 (7.7 %)	1 (3.0 %)	
	-	<i>1 Lagarto</i>	<i>1 Lagarto</i>	<i>3.0 %</i>
TOTAL PRESAS:	<i>N=20</i>	<i>N=13</i>	<i>N=33</i>	

D.4.- Marcaje y radioseguimiento por satélite de los pollos nacidos en Álava:

Finalidad y objetivos:

El Águila de Bonelli es una especie territorial y sedentaria durante el período adulto, pero dispersiva durante el período juvenil y subadulto. Por esta motivo, se tiene un exhaustivo conocimiento de su autoecología durante la fase adulta-sedentaria, mientras que se desconoce prácticamente todo sobre su comportamiento dispersivo, áreas de asentamiento juvenil y hábitats seleccionados, tasas y causas de mortalidad pre-adulta, etc.

Esta ausencia de información sobre la dispersión juvenil y los factores que afectan a la supervivencia pre-adulta conlleva una importante carencia a la hora de establecer un modelo demográfico para la especie, evaluar los distintos factores limitantes que pueden afectar al Águila de Bonelli, determinar las medidas correctoras más eficaces para el conjunto de la población, etc. y, en definitiva, dificulta la promoción de una estrategia de conservación integral de la especie.

El proyecto de marcaje y radioseguimiento iniciado dentro del Programa LIFE-Naturaleza para la Recuperación del Águila de Bonelli en Álava nace de la necesidad de conocer con mayor precisión las tasas de mortalidad juvenil predispersivas, el proceso y las áreas de dispersión juvenil, así como los posibles intercambios poblacionales e importancia del flujo filopátrico.

Para poder alcanzar estos conocimientos en una especie que realiza amplios desplazamientos resulta imprescindible la utilización de técnicas de seguimiento por satélite; lo que implica un importante esfuerzo, económico y personal, sólo asumible dentro de proyectos de mayor envergadura, como el que nos ocupa.

Por otro lado, el hecho de contar en Álava con una exigua población reproductora nos obliga a marcar y seguir anualmente tan sólo 1-2 pollos; por lo que, para que nuestros resultados tengan mayor utilidad práctica, es necesario una puesta en común de nuestra información con la de otros proyectos similares. A su vez, ello nos ha obligado a la utilización de técnicas equivalentes a la de otros proyectos ya en marcha (en Aragón, Valencia, Cataluña, Sur de Francia y Sur de Portugal) para que los resultados obtenidos sean comparables. Pero al mismo tiempo, el marcaje y radioseguimiento de los pollos nacidos en Álava tiene un enorme interés puesto que se trata de territorios situados en el límite septentrional del área de distribución de la especie; que, como consecuencia de esta situación, se ven afectados por un escaso flujo filopátrico (*Ver Población flotante en Acción D.3*).

Por último, un aspecto no desdeñable del radioseguimiento de los pollos volantones en Álava es el efecto de divulgación, ya que el radioseguimiento de los pollos dispersivos resulta muy atractivo para los ciudadanos, sirve como estandarte del Proyecto LIFE-Naturaleza, mejora la imagen de la especie entre la opinión pública e incentiva la puesta en práctica de otras medidas de mejora del hábitat. (*Ver Divulgación*).

Material y métodos:

Marcaje:

Durante la primavera de 2002 se procedió al marcaje de uno de los pollos de Águila de Bonelli nacidos en el nido D de la pareja de Sierra de Toloño. El pollo fue marcado el 21 de mayo, contando con la colaboración de Víctor García Matarranz, técnico especialista en radiomarcaje, contratado por el Ministerio de Medio Ambiente (*Fig. 27 y 28*).

Inicialmente estaba previsto el marcaje de los dos pollos pero, ante la dificultad de acceso al nido y el desarrollo de los pollos, se optó por marcar un sólo pollo. Antes de acceder al nido, uno de los pollos voló y tuvo que ser recogido en la base de los cortados. El pollo recogido, un macho al que se le puso por nombre "Prudencio" (en honor al patrón de Álava), fue medido y marcado antes de ser depositado de nuevo en una repisa cercana al nido.

El pollo contaba unos 53 días y pesaba 1.700 g, fue marcado en su pata derecha con una anilla metálica convencional facilitada por el Ministerio de Medio Ambiente (1010912) y en su pata izquierda con una anilla blanca de lectura a distancia (3CX) facilitada por la Estación Biológica de Doñana (*Tabla 6*).

Simultáneamente se recogió una muestra de sangre que fue enviada a la Universidad de Alicante (L.Cadahía) para su análisis genético y estudio de la estructura y variabilidad genética intrapoblacional del Águila de Bonelli en la Península ibérica.

Características técnicas del radioemisor:

Prudencio fue provisto de un emisor PTT-100 de 45 g (72x32x17mm) de la marca Microwave Telemetry, Inc. (nº 36466). El emisor estaba equipado de una batería de 4 v, con una emisión estimada de 1.200 h; que, teniendo en cuenta la cadencia prevista, suponía un tiempo de duración de unos 150 ciclos y 25 meses. El PTT-100 de Microwave lleva cuatro sensores de serie, que indican el nivel de batería, temperatura, nº de ciclo y movimiento, y un sistema Nano-Timer que permite al PTT-100 emitir durante un período determinado de tiempo y "dormir" durante varios días. En nuestro caso, el emisor fue diseñado para que emitiera de forma continuada (en una sola estación), con un ciclo de 8 horas de emisión y un intervalo de 120 horas (5 días). Durante las 8 horas de emisión, el PTT emite cada 65", con una potencia de salida de 22 dBm y una frecuencia de emisión de 401.640.381 Hz. (*Fig. 27*).

El emisor, tipo "mochila", va provisto de dos anclajes para la fijación del arnés y de una antena angular a 45 °. El PTT fue fijado mediante un arnés de tefflón (de 0.55 pulgadas) adquirido en Biotrack Ltd.. El arnés fue cosido con hilo encerado y provisto, como medida preventiva para el caso de un mayor crecimiento del ave, de un punto de ruptura. El pollo no fue equipado con emisor terrestre convencional. (*Ver para más detalles el Informe sobre la experiencia como PRODUCTO XXI*).

Fig. 27.- Marcaje de Prudencio en 2002. Arriba: Preparación del PTT-100 colocando el arnés de teflón. **Abajo:** Prudencio capturado y preparado con capucha y vendas para ser manejado.

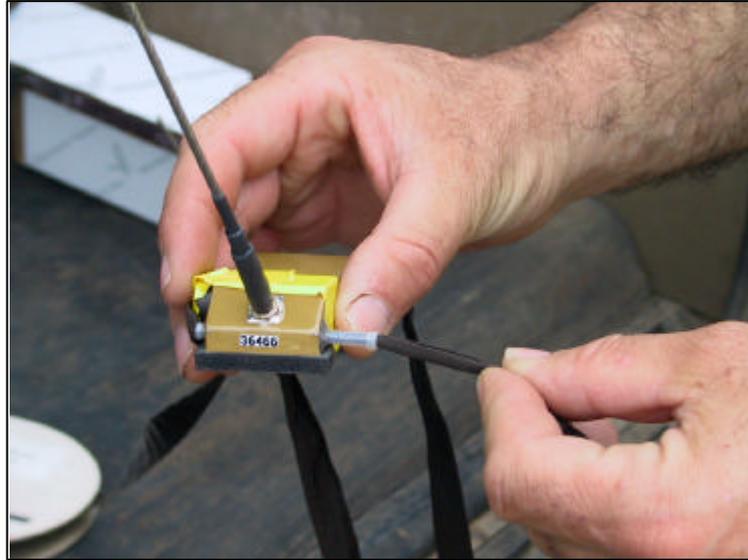


Fig. 28.- Marcaje de Prudencio en 2002.
Arriba: Tomando medidas. **Abajo:** Prudencio con el emisor colocado.



Tabla 6.- Morfometría, datos de anillamiento, dispersión, asentamiento y destino de pollos de Águila de Bonelli en Álava:

MORFOMETRÍA Y DATOS DE ANILLAMIENTO DE LOS POLLOS DE H.F. MARCADOS EN ÁLAVA		
ORIGEN	Temporada:	2002
	Nombre:	PRUDENCIO
	Lugar:	Sierra Toloño (Coor: 2° 49' 35" W 42° 37' 22" N)
	Nido (nº pollos):	Nido D (2 pollos)
MARCAJE	Fecha marcaje:	21/5/02
	Emisor ARGOS:	PTT-100, 45 g, Microwave (nº 36466)
	Período de emisión:	8 h cada 120 h (5 días)
	Emisor terrestre:	NO
	Tipo de arnés:	Teflon (0.55") cruzado, tipo "mochila"
	Anilla metálica:	M.M.A. 1010912 (Dcha)
	Anilla lectura a distancia:	Blanca 3CX (Izq)
MORFOMETRÍA	Edad:	53 días
	Sexo:	Macho
	Peso:	1.700 g
	Rectriz central:	185 mm
	7ª primaria:	167 mm (¿)
	Long. tarso:	89 mm (Izda), 90 mm (Dcha)
	Diámetro tarso:	10.7 mm (Izda), 12.1 (Dcha)
	Long. uña:	32.2 mm
DISPERSION	Fecha 1º vuelo:	28/5/02
	Período predispersivo:	77-82 días
	Fecha dispersión:	13-18/8/02
	Recorrido:	ÁLAVA-GALICIA-RIOJA-TOLEDO: Toloño (Álava), Tobalina (Burgos), Srra. de Ancares (León-Lugo), Estaca de Bares (A Coruña), V. de Orbigo (León-Zamora), Villadiego (Burgos), Haro (La Rioja), Lozoyuela (Madrid), Navalmorales (Toledo), Malpica de Tajo (Toledo).
	Km recorridos:	>1.200 Km
	Tiempo dispersión:	45 días
	Fecha asentamiento:	6/10/02
	Zona de asentamiento:	Malpica de Tajo (Toledo)
MUERTE	Fecha pérdida señal:	26/10/02-5/11/02
	Localidad pérdida señal:	Malpica de Tajo (Toledo)
	Fecha de la muerte:	Recogido muerto el 14/02/03.
	Localidad muerte:	Malpica de Tajo (Toledo), Coord. UTM: UK 363.707-4412.478
	Causa de la muerte:	Electrocución (en tendido particular de distribución)

Radioseguimiento:

Durante la temporada 2002 se contrató con la compañía CLS, que opera con Argos System de la CNES (French Space Agency), el radioseguimiento del PTT (Argos Plataform Transmitter Terminal). La recepción de los datos se ha realizado a través de E-mail, en formato DIAG y aprovechando el Servicio de Distribución Automática de datos (ADS).

Una vez activado el emisor se procedió al ajuste de coordenadas, operación que tuvo que ser repetida en dos ocasiones para mejorar la precisión de la señal recibida. Durante el tiempo en que el emisor estuvo activo se recibieron un total de 36 localizaciones (68 % de las 53 emitidas), de las que la mayor parte se corresponden con señales tipo 0, A y B (de precisión media-baja).

De las 36 localizaciones recibidas 16 (44 %) corresponden al territorio natal, 9 (25 %) al proceso de dispersión juvenil y 11 (31%) a la zona de asentamiento juvenil (*Tabla 7*).

El sensor de movilidad quedó inactivo, entre el 26 de octubre y el 5 de noviembre de 2002 y el cadáver de Prudencio, ya descompuesto, fue encontrado por Arcadio Calvo el 14 de febrero de 2003.

Prudencio se electrocutó en un apoyo de amarre del tendido de distribución que abastece a la Casa de las Vacas, en la finca de los Marqueses de Griñón, en Malpica de Tajo (Toledo) (Coordenadas UTM: UK 363.707-4412.478).

Resultados:

Dispersión:

Prudencio permaneció en el territorio natal hasta el 13 de agosto (entre 77 y 82 días de período predispersivo). El día 18 de agosto el pollo había iniciado su dispersión y se encontraba en el Valle de Tobalina (Burgos). El 28 de agosto ya se encontraba en la Sierra de Ancares (León-Lugo) y el 2 de septiembre llegaba a Estaca de Bares (A Coruña) (*Tabla 7 y Fig. 29*).

A partir de entonces Prudencio inició un viaje de retorno; pasando el 7 de septiembre por el Valle de Orbigo (Zamora-León) y el 12 de septiembre por Villadiego (Burgos) hasta llegar de nuevo, el 17 de septiembre, a Valmediana y Haro (La Rioja), a unos 10-15 Km de su territorio natal.

Acto seguido, Prudencio enfiló esta vez hacia el sur, siendo localizado en Lozoyuela (Sierra de Guadarrama) el 22 de septiembre y llegando el 27 de septiembre a Navalmorales (Montes de Toledo).

Finalmente Prudencio se asentó hacia el 7 de octubre en Malpica del Río Tajo (Toledo), donde permaneció hasta su muerte, realizando movimientos mínimos de unos pocos Km.

Fig. 29.- Movimiento dispersivos de Prudencio en 2002, entre el territorio natal (Álava) y el área de asentamiento juvenil (Montes de Toledo), pasando por Galicia.

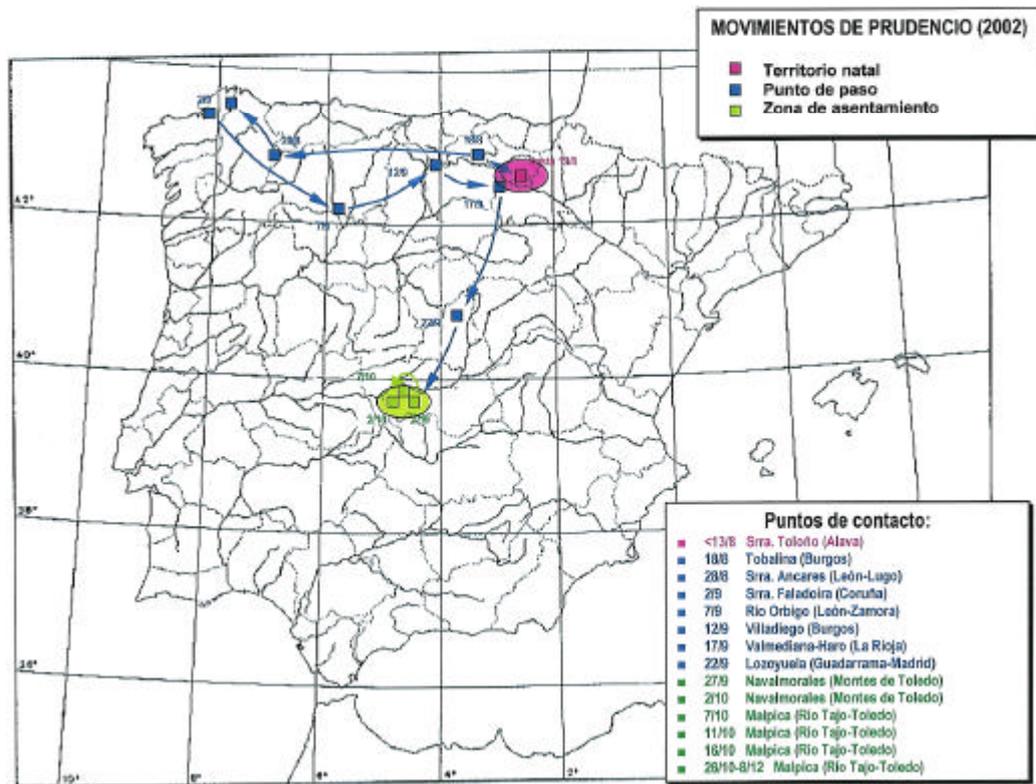


Tabla 7.- Localizaciones durante la dispersión juvenil y asentamiento de Prudencio: Se indica para cada localización: fecha, hora, precisión (Z, B, A, 0, 1 y 2), coordenadas y localidad (provincia). * Localizaciones con el sensor de movilidad inactivo.

	FECHA:	Hora:	Precisión:	COORDENADAS:	LOCALIDAD
DISPERSION	13/08/02	22.50	0	42° 37' 34" N 2° 51' 58" W	Herrera (La Rioja)
	18/08/02	22.39	1	42° 45' 36" N 3° 19' 12" W	Tobalina (Burgos)
	28/08/02	14.36	Z	42° 50' 46" N 6° 52' 44" W	Sierra de Ancares (Lugo-León)
	02/09/02	13.40	1	43° 42' 7" N 7° 58' 48" W	Estaca de Bares (La Coruña)
	07/09/02	12/08	A	42° 8' 53" N 5° 49' 59" W	Río Orbigo (Zamora-León)
	12/09/02	10/17	B	42° 27' 18" N 4° 2' 24" W	Villadiego (Burgos)
	17/09/02	08.17	0	42° 37' 12" N 2° 52' 1" W	Haro (La Rioja)
	22/09/02	08.03	0	40° 49' 5" N 3° 36' 22" W	Lozoyuela S. de Guadarrama (Madrid)
	27/09/02	04.18	B	39° 43' 59" N 4° 30' 36" W	San Martín de Montalbán Montes de Toledo (Toledo)
	02/10/02	03.21	B	39° 48' 52" N 4° 37' 23" W	Navalmorales Montes de Toledo (Toledo)
ASENTAMIENTO	06/10/02	22.43	0	39° 51' 54" N 4° 34' 41" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	11/10/02	20.18	1	39° 52' 48" N 4° 34' 8" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	16/10/02	20.00	0	39° 52' 48" N 4° 34' 55" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	26/10/02	15.24	0	39° 50' 48" N 4° 34' 5" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	05/11/02*	03.49	A	39° 52' 26" N 4° 35' 42" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	09/11/02*	23.18	A	39° 51' 00" N 4° 34' 48" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	14/11/02*	18.19	A	39° 50' 49" N 4° 36' 58" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	03/12/02*	11.24	B	39° 54' 22" N 5° 29' 28" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	08/12/02*	08.04	A	39° 49' 59" N 4° 25' 59" W	Puebla de Montalbán (Toledo)
	22/12/02*	07.53	A	39° 51' 04" N 4° 35' 56" W	Malpica de Tajo (Toledo)
	07/02/03*	03.07	0	39° 51' 47" N 4° 36' 47" W	Malpica de Tajo (Toledo)

Zona de asentamiento:

La zona de asentamiento elegida por Prudencio coincide con las estribaciones septentrionales de los Montes de Toledo y las llanadas de la margen meridional del río Tajo, aguas abajo de Toledo (*Fig. 30*).

En este área de dispersión, Prudencio ha coincidido con, al menos, otros 3 pollos de Águila de Bonelli marcados en 2002, procedentes de Cataluña, Aragón y Murcia. Lo que indicaría que la zona de dispersión de Montes de Toledo-Río Tajo acumula una importante proporción de los efectivos juveniles de Águila de Bonelli volados en toda Europa.

Una vez asentado, Prudencio no se ha movido de un área de aproximadamente 5 x 5 Km, que abarca las fincas de Montón Alto, Casa de Vacas, Ochavo y Valdemerinas, en término de Malpica de Tajo, y La Sierrecilla y El Madrigal en término municipal de El Carpio; todas ellas comprendidas entre los ríos Pusa y Cedena, tributarios del río Tajo (*Mapa 5*).

Se trata de una zona muy bien conservada, con campos de cultivo de cereal en secano, cultivados en año y vez, adeshados con encinas de gran porte e intercalados con pequeñas manchas de carrascales, pastizales, romerales y matorrales de retama blanca. El suelo es arenoso y permeable, lo que facilita la construcción y saneamiento de las madrigueras de conejos. Los territorios son muy tranquilos, salvo en los períodos hábiles para la caza menor, y albergan una gran cantidad de presas potenciales: liebres, conejos, perdices, torcaes, etc.

Las casas de los cigarrales y las motobombas para regadío de las fincas, son abastecidas por tendidos eléctricos particulares; que, en general, suponen un grave riesgo para la aves que se concentran en la zona. Así, en la visita cursada por los Asesores técnicos del proyecto LIFE, entre el 20 y 22 de diciembre de 2002, recogimos en la zona frecuentada por Prudencio un total de 39 aves electrocutadas; incluyendo 1 Águila imperial (joven del 2º año), 3 Águilas reales, 9 Búhos reales (uno de ellos anillado), 14 Busardos ratoneros, 2 Lechuzas comunes, 1 Cernícalo y 9 córvidos electrocutados (*Ver Fig. 26 y Mapa 6*).

El Servicio de Medio Ambiente de Castilla-La Mancha, fue informado del hallazgo del Águila imperial y los Guardas de la delegación provincial de Toledo procedieron al levantamiento del cadáver y a la instrucción de la correspondiente acta de inspección (*Fig. 26*). Asimismo, la Junta de Castilla-La Mancha fue informada de la muerte de Prudencio en el tendido particular de Casas de la Vaca en Malpica de Tajo (Toledo), solicitando la urgente intervención en la zona para evitar futuras accidentes en esta zona de dispersión juvenil, tanto de Águila de Bonelli como de Águila imperial.

Sin duda, el riesgo de electrocución en los tendidos particulares de distribución y de colisión en las líneas de transporte son, junto con la persecución directa por motivos cinegéticos (disparos y envenenamiento), los principales factores de mortalidad de la población juvenil de Águila de Bonelli que se concentra en estos ricos parajes (*Fig. 26 y Mapa 6*).

Fig. 30.- Área de asentamiento de Prudencio en Malpica de Tajo (Toledo).
Abajo: Tendido particular de distribución con riesgo para la avifauna.



Mapa 5: LOCALIZACIONES DE "PRUDENCIO" EN LA ZONA DE ASENTAMIENTO DISPERSIVO EN MALPICA DE TAJO (TOLEDO)

- Localización con movimiento
- Localización sin movimiento
- 0 Precisión (Z,B,A,0,1, 2)
- 6/10 Fecha

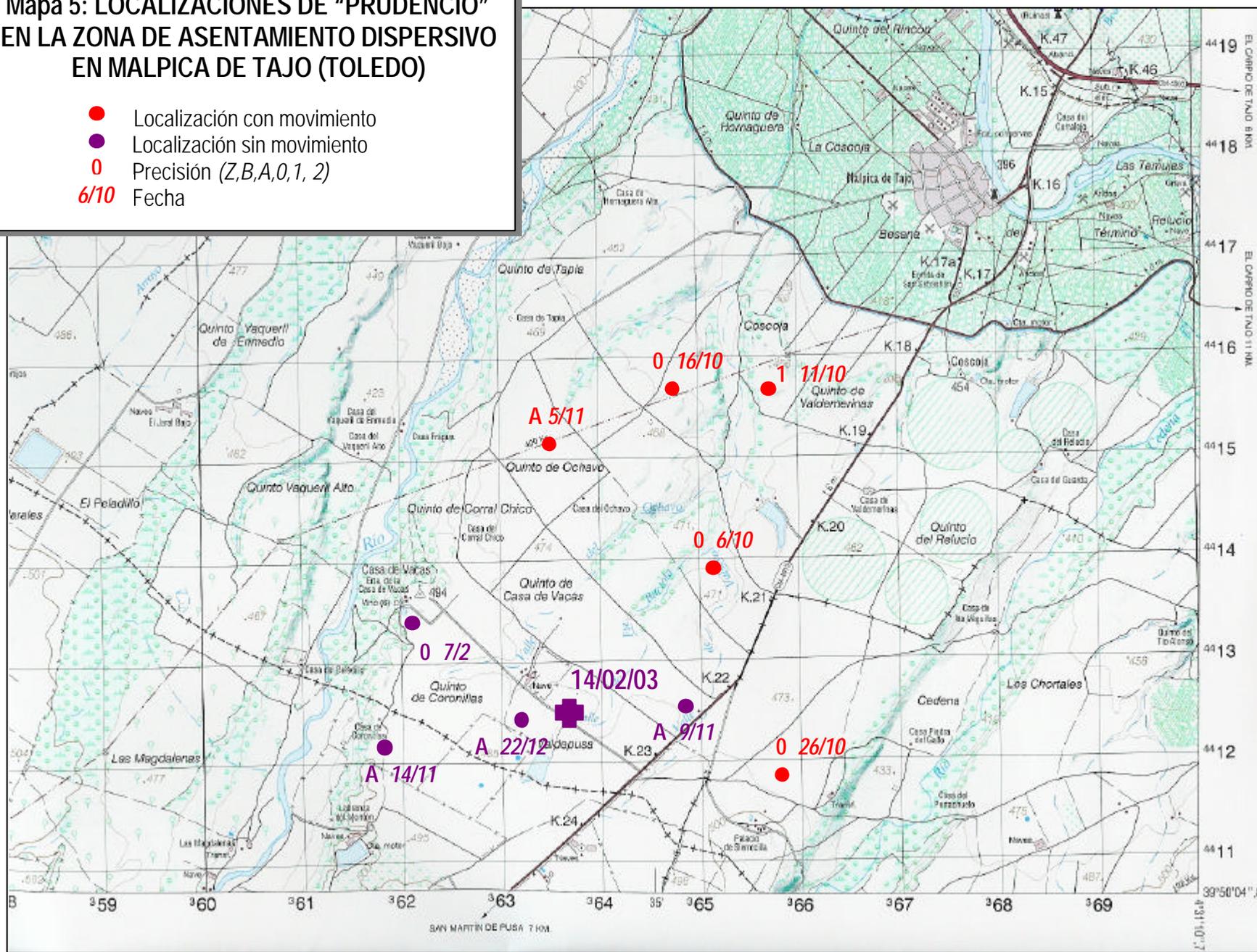


Fig. 31.- Revisión de tendidos en la zona de asentamiento de Prudencio.
Arriba: Prospección de las líneas. **Abajo:** Agentes forestales de Castilla-La Mancha levantando el cadáver de un Águila imperial (2º año) electrocutada.



Mapa 6: TENDIDOS ELÉCTRICOS CON MORTALIDAD EN LA ZONA DE ASENTAMIENTO Y MUERTE DE "PRUDENCIO" EN MALPICA DE TAJO (TOLEDO)

- - - Tendidos con riesgo de colisión
- · - · - Tendidos con riesgo de electrocución
- Restos recogidos en 1 visita (20-22/12/2002)

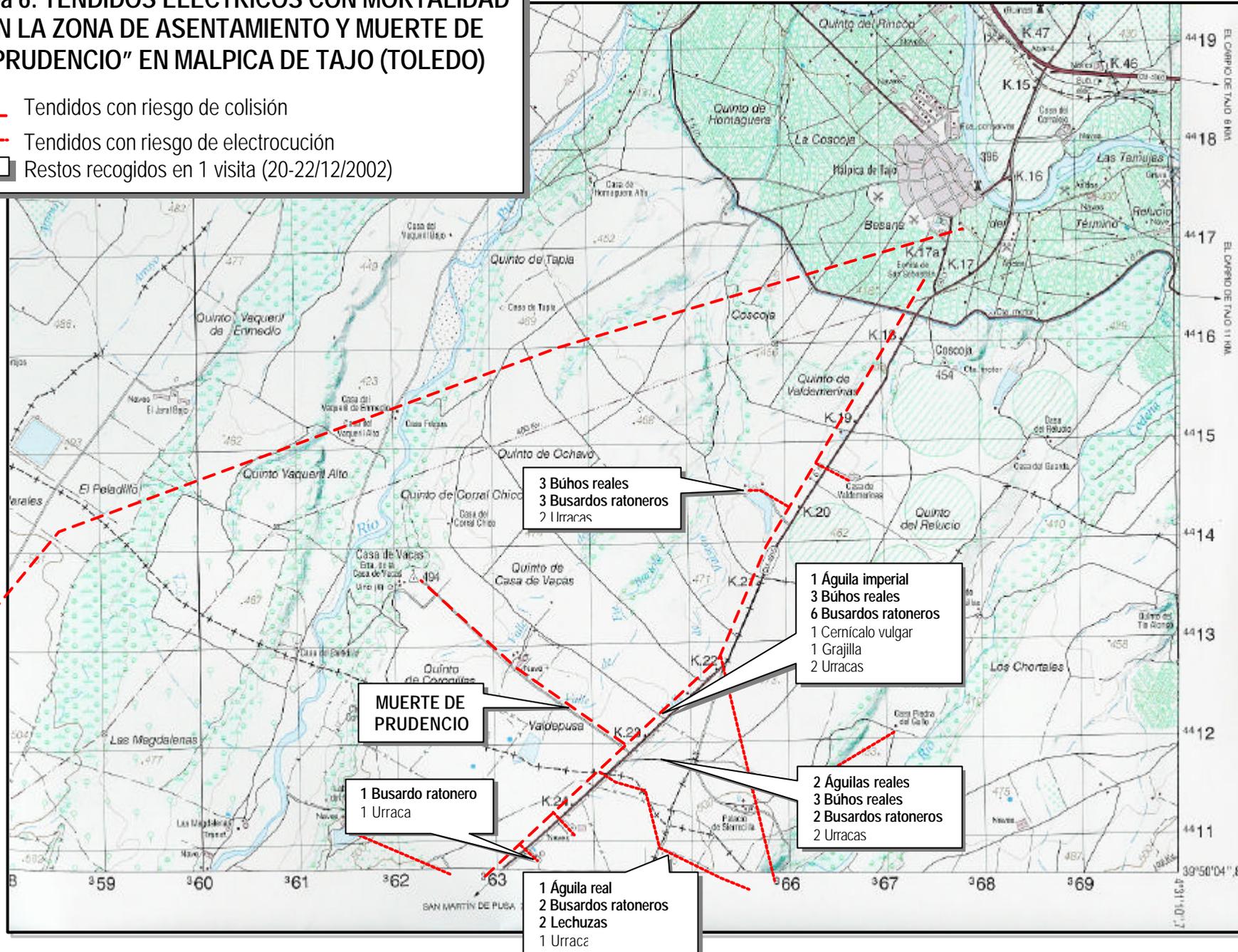


Fig. 32.- Electrocutación de Prudencio en Malpica de Tajo (Toledo). Arriba: Apoyo del tendido de Casa las Vacas en el que se electrocutó. Abajo: Prudencio electrocutado.



Aprendizaje y autoevaluación:

El radioseguimiento de Prudencio nos ha permitido comprobar, como ya habían hecho otros autores (Alcántara y Ferreiro 2002 y Cadahía *et al.* 2004), que la dispersión juvenil en el Águila de Bonelli no es un viaje lineal y preestablecido sino que se realiza de forma aleatoria, sin una dirección preferente. En nuestro caso particular, la emancipación juvenil se produjo antes de lo esperado y con gran adelanto con respecto a su hermana; lo que implica una importante variabilidad individual, que no parece estar motivada por la región de origen o el territorio.

La velocidad y las etapas de la dispersión ha sido otro de los conocimientos adquiridos. El movimiento de Prudencio durante la dispersión fue casi continuo. Por supuesto se tuvo que detener para cazar y descansar, pero en ningún momento repitió dos puntos de contacto (cada 5 días); lo que implica que hasta alcanzar la zona de asentamiento de Montes de Toledo-Río Tajo, Prudencio se dedicó, sobre todo, a prospectar posibles áreas de campeo.

Gracias al radioseguimiento por satélite realizado simultáneamente en otros proyectos hemos comprobado que los Montes de Toledo-Río Tajo acogen a pollos de Águila de Bonelli de toda la Península ibérica y las informaciones facilitadas por otros investigadores (E.Ferreiro y J.Real com.pers.) nos han confirmado que no lejos de Prudencio se habían asentado esta misma temporada: un pollo de Cataluña, otro Aragonés y otro Valenciano.

Los terrenos seleccionados por los pollos para asentarse son idóneos para la especie, tanto desde el punto de vista del hábitat como de la cobertura vegetal y, sobre todo, por la abundancia de alimento, pero presentan dos peligros importantes: el riesgo de electrocución en tendidos eléctricos y la persecución humana por motivos cinegéticos (disparos y venenos); factores que pueden estar reduciendo sustancialmente la población de jóvenes durante el proceso dispersivo y que limitan la posibilidad de recuperación de las parejas reproductoras en sus territorios natales.

Los movimientos al azar por toda la Península y la utilización de zonas de dispersión comunes nos indican que la supervivencia de la especie no depende sólo de los esfuerzos de gestión y conservación realizados en los territorios natales sino de la conservación del medio en todas las regiones y, particularmente, en aquellas zonas de concentración de juveniles procedentes de todo el sur de Europa.

El desgraciado final del pollo marcado en Álava no hace sino poner de manifiesto la necesidad de detección, de conservación y de eliminación de riesgos potenciales en las zonas de asentamiento provisional de la población juvenil de Águila de Bonelli (y de otras rapaces mediterráneas). Para eliminar estos sumideros poblacionales y mejorar el déficit filopátrico en otras regiones europeas resulta imprescindible y urgente que las autoridades medioambientales de Castilla-La Mancha y de otras Comunidades con áreas de concentración de juveniles (Andalucía, C.Valenciana, Catalunya y Murcia), incluyan las zonas de dispersión juvenil dentro de sus ZEPA y acometan a la mayor brevedad la corrección de las instalaciones eléctricas que supongan algún peligro para las aves.

La información recogida durante el radioseguimiento, aunque limitada, resulta de gran interés para la conservación de la especie, puesto que despeja algunas incógnitas sobre el proceso de dispersión y de asentamiento juvenil del Águila de Bonelli; incluyendo períodos, dirección y velocidad del viaje, zonas de concentración de juveniles, riesgos de la población dispersiva, causas de mortalidad, etc.

La importancia de la información recopilada podrá apreciarse a corto plazo, cuando se acumule la información procedente de los proyectos similares que se están desarrollando en Aragón, Cataluña, Andalucía y Valencia (Alcántara *et al.* 2000, Cadahía *et al.* 2004), y se delimiten con mayor precisión las principales áreas de asentamiento juvenil, se determine su importancia relativa para las distintas subpoblaciones, las posibles causas de mortalidad preadulto y las medidas de gestión más adecuadas en cada zona. Para ello es preciso que se produzca un intercambio fluido de información entre los grupos de trabajo que realizan proyectos similares; por lo que dentro de nuestro Proyecto LIFE nos hemos esforzado en facilitar al resto de los grupos de trabajo toda la información recopilada.

En nuestro caso, el radiomarcaje de Prudencio, nos ha servido también como aprendizaje de una nueva técnica y testado de la metodología para próximas campañas (*PRODUCTO XXI*). Se ha comprobado la eficacia del método para realizar el seguimiento de movimientos de gran amplitud (movimientos de dispersión y localización de las zonas de asentamiento), pero su limitada precisión para el seguimiento de la utilización del espacio y de los desplazamientos menores, dentro de un área determinada. A este respecto, la localización del pollo marcado una vez electrocutado ha resultado muy complicado; ya que el emisor Argos, con señales que en contadas ocasiones dan una precisión inferior a 1 Km, dificulta su localización exacta sobre el terreno. Por ello, para próximos marcajes, se recomienda el uso complementario de emisores convencionales que permitan la localización exacta del ejemplar mediante receptores terrestres; tal como se puso en práctica en el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila perdicera en Aragón (Alcántara *et al.* 2000).

Para futuros marcajes sería conveniente optar también por la utilización de los nuevos PTT-100 solares de Microwave; con una mayor duración del período de emisión y tan sólo 35 g de peso, lo que permitiría la incorporación del emisor terrestre de unos 11 g de Biotrack Ltd. En cualquier caso, el proceso de marcaje y colocación del emisor resulta una labor delicada, que puede poner en peligro al ejemplar equipado, por lo que se recomienda seguir contando con la colaboración del experto contratado por el Ministerio de Medio Ambiente (V.García Matarranz).

Un último aspecto a destacar es el interés divulgativo del radioseguimiento de la dispersión juvenil. Se trata de una parte del proyecto que, aun no incidiendo directamente sobre la mejora del hábitat o la supervivencia de la población regional, despierta gran interés entre la opinión pública. Por ello, el radioseguimiento juvenil puede ser utilizado como vehículo para presentar el Proyecto LIFE-Naturaleza y para mejorar la valoración que la sociedad tiene sobre la propia especie y las medidas de conservación del hábitat regionales puestas en marcha.

E.- ACCIONES DE DIVULGACION Y SENSIBILIZACION:

Finalidad:

El Proyecto LIFE-Naturaleza, al igual que el Plan de Gestión, plantea la necesidad básica de difundir la situación extrema del Águila de Bonelli en el País vasco, con el fin de promover entre la opinión pública una actitud favorable a la adopción de medidas específicas de gestión de la especie.

Muchos son los instrumentos que pueden utilizarse para fomentar esta sensibilización (folletos, trípticos, páginas WEB, charlas y exposiciones, documentos y reportajes para la prensa, etc.) y todos son válidos y complementarios si la conservación de la especie y el Proyecto LIFE-Naturaleza que promueve su recuperación se plantean desde un punto de vista activo y positivo.

El objetivo final de todas estas acciones de divulgación es abordar el tema desde distintas perspectivas y con diversos instrumentos, que alcancen diferentes sectores de la población (estudiantes, cazadores, guardas, lectores de libros y periódicos, turistas, visitantes, etc.) y que de forma sinérgica y acumulativa contribuyan a crear una opinión general favorable hacia la especie.

E.1.- Edición del tríptico sobre identificación y biología el Aguila de Bonelli:

En 2001-02 se publicó el tríptico "Águila de Bonelli" que se enmarca dentro de la colección "Fauna amenazada" editada por la Diputación foral de Alava (PRODUCTO XII).

El tríptico editado sigue el esquema y formato de la colección ya existente: tríptico de 12 x 20 cm, con solapa rotulada en apaisado y en bilingüe (castellano-euskera). El folleto divulgativo del que se han impreso 2.000 ejemplares va dirigido a toda la población y, por tanto, incluye información básica sobre la especie: Identificación, Biología, Ecología, Hábitat, Distribución, Gestión y Amenazas del Aguila de Bonelli en Álava.

Se pretendía que el tríptico sirviera para dar a conocer la especie entre el público en general y para que resultase atractivo, se intercalaron en el texto abundantes fotografías, dibujos y esquemas sobre el Aguila de Bonelli.

La selección de contenidos y la redacción del texto fue realizada por el Asesor externo del Proyecto LIFE-Naturaleza, mientras que la maquetación y la edición fue contratada a una empresa especializada: Pagoa, Consultores Ambientales S.A. (PRODUCTO XII).



Fig. 33.- Tríptico sobre el Águila de Bonelli en Álava.

E.2.- Edición de un guardapáginas sobre el Águila de Bonelli en Álava:

En 2002 se editaron y distribuyeron 2.000 ejemplares de un guarda-páginas sobre el Águila de Bonelli en el País Vasco (Fig. 34).

El guarda-páginas con la imagen del Águila de Bonelli, el logotipo del Programa LIFE y un breve texto sobre la problemática de la especie en Álava, quiere servir de llamada de atención y acceso informal a un sector de población especialmente sensible al tema de la conservación de la biodiversidad; como pueden ser los lectores y, en particular, los aficionados que frecuentan las librerías especializadas en temas de naturaleza y practican el excursionismo, la ornitología, el turismo rural, los deportes de aventura, etc.

Para la realización de los guarda-páginas fue necesario adquirir los derechos de reproducción de las 2 fotografías propiedad de Carlos Sánchez. La maquetación y edición de los 2.000 ejemplares de guarda-páginas fue contratada a la empresa externa Pagoa, Consultores Ambientales S.A. que ha confeccionado un atractivo diseño en colores amarillo y verde y textos en bilingüe (castellano-euskara). (PRODUCTO XIII).



Fig. 34.- Guarda-páginas sobre el Águila de Bonelli en Álava.

E.3-E.6.- Video reportaje, unidades didácticas, módulo interactivo y protector de pantalla:

El Proyecto LIFE-Naturaleza preveía diversas acciones de sensibilización y divulgación (Video-reportaje, unidades didácticas, módulo interactivo y protector de pantalla) que por diversas razones, de índole económica, falta de contratación de empresas especializadas, ausencia de imágenes gravadas, fracaso de la reproducción, etc. no han podido llevarse a la práctica en el cuatrienio 2001-04.

Esto no significa que se haya renunciado a desarrollarlas. Al contrario, la mayor parte de ellas, están pendientes para su aplicación en las próximas temporadas dentro del Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava.

En su lugar, dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza se han desarrollado otras muchas acciones de divulgación y sensibilización de la opinión pública, que no estaban inicialmente contempladas en el proyecto inicial y que pasamos a describir:

- **Página WEB** sobre el Águila de Bonelli y el Proyecto LIFE en Álava.
- **Paneles informativos** sobre el Proyecto LIFE para exposiciones y congresos.

- **Folleto divulgativo** sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza.
- **Artículos** en periódicos y revistas regionales.
- Nota de prensa sobre "**Los viajes de prudencio**".
- **Informes técnicos** sobre las experiencias de:
 - "**Corrección de tendidos eléctricos en Álava**";
 - "**Vigilancia y control de la población por los Guardas**"
 - "**Radio-marcaje del Águila de Bonelli en Álava**".

Página WEB sobre el Proyecto LIFE Águila de Bonelli en Álava:

Durante la primera temporada (2001) se construyó dentro del apartado de naturaleza y especies amenazadas de la Diputación foral de Álava (<http://www.nelanet.net/naturaleza/especies>) una página WEB sobre el Proyecto LIFE para la recuperación del Águila de Bonelli en Álava (*PRODUCTO XIV*).

En la Página WEB, y tras una breve referencia a la situación de la especie en nuestra región, se establecen los objetivos fundamentales y los objetivos operativos del Proyecto, así como su ámbito de aplicación y la duración, coste y financiación del mismo. A continuación se describen las principales acciones llevadas a cabo en el cuatrienio 2001-04; diferenciando: a) acciones preparatorias y de elaboración de planes de gestión, b) tareas de gestión del biotopo y de mejora del hábitat en las ZEPAs, c) actuaciones de gestión de la especie y de investigación, y d) acciones de información, sensibilización de la opinión pública y de divulgación de los resultados.

Al final de la página WEB pueden encontrarse direcciones de contacto para obtener más información sobre el Programa LIFE y un cuadro resumen del estado de desarrollo alcanzado por el Proyecto. Para elaborar este cuadro resumen se ha tomado como modelo el "*barómetro natura*" que periódicamente se publica en el Boletín de Naturaleza de la Comisión Europea. En el cuadro resumen se ha indicado para cada una de las acciones del proyecto: 1º) el coste y la fecha de realización prevista, así como 2º) el estado actual de desarrollo y la inversión realizada en cada capítulo. Tanto el cuadro resumen como la descripción de las acciones desarrolladas se han mantenido actualizadas, con el fin de que los internautas que accedieran a la página pudieran conocer la situación exacta del desarrollo del Proyecto LIFE (*PRODUCTO XIV*).

Paneles sobre el Proyecto LIFE para exposiciones y congresos:

Con motivo de la exposición que sobre el Servicio de Conservación de la Naturaleza se celebró en los meses de mayo-junio de 2001 en el Centro Comercial de Dendara de Vitoria-Gasteiz, se han elaborado diversos paneles informativos sobre los Proyectos LIFE-Naturaleza puestos en marcha por la Diputación foral de Álava (LIFE-Águila de Bonelli y LIFE-Visión europeo) (*Fig. 35*).

De forma resumida y esquemática y en castellano y euskera, en los paneles se aporta información sobre la situación de las dos especies amenazadas, sobre el Programa LIFE y sobre los objetivos particulares y las acciones de conservación previstas en los dos Proyectos alaveses (Fig. 35).

Posteriormente, los paneles informativos han sido expuestos también con motivo de la celebración de las Vª Jornadas del SECEM (Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos) desarrollado del 5 al 8 de diciembre de 2001 en el Palacio de Congresos "Europa" de Vitoria-Gasteiz.

Los costes de elaboración y edición de los paneles informativos no han sido incluidos en el Programa LIFE.

Fig. 35: Paneles informativos sobre los Proyectos LIFE-Águila de Bonelli desarrollados por la Diputación foral de Álava.



Folleto sobre el Proyecto LIFE-Águila de Bonelli en Álava:

Dentro de la campaña divulgativa emprendida dentro del proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava, en la temporada 2002-03 se publicó el folleto "Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava (*LIFE-Izadia Arabako Bonelli arranoa*)". (Fig. 36).

El folleto publicado del que se han impreso 2.000 ejemplares, ha seguido el formato de otros trípticos elaborados con anterioridad por la Diputación foral de Álava, como "Álava, naturaleza y diversidad", etc. La publicación va dirigida expresamente a divulgar qué es y en qué consiste el Programa LIFE y por ello contiene información específica sobre el proyecto LIFE-Naturaleza puesto en marcha.

El folleto consta de tres grandes capítulos: 1º) *¿Por qué un Proyecto LIFE-Naturaleza?*; 2º) *¿Qué pretende el Proyecto LIFE-Águila de Bonelli en Álava?*; y 3º) *Plazos, acciones, costes y financiación del Proyecto LIFE del Águila de Bonelli en Álava.*

Al final del folleto se incluye un apartado que bajo el encabezado *¿Desea más información sobre el desarrollo del Proyecto LIFE?* remite al lector a diversas direcciones WEB existentes en la red con información complementaria sobre el Proyecto LIFE-Águila de Bonelli en Álava (la propia página WEB del proyecto), sobre el Programa LIFE-III (la página de la Comisión Europea) y el Plan de Gestión del Águila de Bonelli en Álava (a través del web-site del Boletín Oficial del Territorio histórico de Álava, B.O.T.H.A.) (PRODUCTO XV).

Artículos en periódicos y revistas regionales:

A nivel regional es importante informar a los sectores más afectados por el Proyecto LIFE y a la opinión pública en general, de los objetivos, avances y ventajas que el Programa LIFE puede representar para la Comunidad. Por eso, es interesante divulgar en periódicos y revistas de ámbito regional algunas acciones que puedan afectarles directamente, destacando su encaje con la política de conservación de la naturaleza establecida por la Diputación foral de Álava.



Fig. 36.- Folleto publicado sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza.

Por este motivo, a lo largo del Proyecto LIFE-Naturaleza se han remitido a la prensa diversas notas que han ido apareciendo en periódicos y revistas de tirada regional. (*PRODUCTO XVI*).

Nota sobre la participación de la A.C.C.A. en el Proyecto LIFE-Naturaleza:

En 2001 se publicaron en la revista "Accazadores" de la Asociación de Cotos de Caza de Álava (A.C.C.A.) sendos artículos sobre el desarrollo del Proyecto LIFE y la participación activa de los cazadores en la conservación de la especie.

En la revista nº 5 de "Accazadores" se publicó una nota breve que apuntaba hacia la participación de la asociación A.C.C.A. en el desarrollo del Proyecto LIFE-Naturaleza, planteándolo como "un reto para demostrar que desde el colectivo de cazadores se puede desarrollar proyectos dirigidos también a la recuperación del medio natural" (Fig. 37).



Fig. 37: Nota breve aparecida en "Accazadores".

Artículo sobre la participación de los cotos de caza de Álava en los Proyectos LIFE:

Con esta misma intención, en 2001 se publicó en la revista "Accazadores" un artículo de opinión firmado por Mónica Soto (Directora del Servicio de Conservación de la Naturaleza de la Diputación foral de Álava e impulsora del Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava) que bajo el título de "El futuro está más cerca" dio a conocer la existencia y contenido de los dos Proyectos LIFE (LIFE-Águila de Bonelli y LIFE-Visión europeo) promovidos por la Diputación foral de Álava. El artículo, publicado en el boletín nº 6 de la revista "Accazadores", plantea los riesgos existentes para la especie en nuestra región y la necesidad de una colaboración activa de los cazadores en su respeto y conservación. (*PRODUCTO XVI*).

La revista *Accazadores* se distribuye entre todas las Sociedades de cazadores de Álava y es leída y apreciada por un gran número de aficionados a la caza en nuestra región, por lo que ha tenido un importante impacto en la opinión y sensibilización de este colectivo y ha favorecido la puesta en práctica de las acciones del Proyecto LIFE encaminadas a regular la actividad cinegética en los acotados y a fomentar la conservación del hábitat a través de los P.T.O.C.

Nota de prensa sobre "Los Viajes de Prudencio":

El Proyecto LIFE-Naturaleza preveía la elaboración y distribución de informes sobre algunas acciones desarrolladas en el propio Proyecto; difundiendo información actualizada de los progresos, productos y aprendizajes obtenidos cada temporada.

Evidentemente, para que estas informaciones tengan eco dentro de la prensa escrita y audiovisual es necesario que presenten algún tema de actualidad y que desarrollen los aspectos más atractivos del Proyecto LIFE: corrección de tendidos eléctricos para evitar colisiones y electrocuciones, vigilancia y control de la reproducción, radioseguimiento de la dispersión juvenil, etc.

Durante la temporada 2003, con motivo del radioseguimiento vía satélite efectuado con uno de los pollos de Aguila de Bonelli nacidos en Alava ("Prudencio"), se elaboró un documento divulgativo que bajo el título de "*Los viajes de Prudencio*" fue distribuido entre los medios de prensa regionales y locales (*PRODUCTO XVII*).

En "*Los Viajes de Prudencio*" se describieron las peripecias vividas por Prudencio, desde su nacimiento en los cortados de la ZEPA de las Sierras meridionales de Alava, hasta su muerte por electrocución en Malpica de Tajo (Toledo). La nota de prensa, de 5 páginas y con numerosas fotografías y mapas, incluyó información sobre la biología y situación de la especie, los objetivos y métodos del proyecto de radioseguimiento, el proceso de radiomarcaje, el trayecto recorrido por "Prudencio", el área de asentamiento y las circunstancias de su muerte. Se tuvieron que elaborar dos documentos, con diferentes desenlaces, antes y después de conocer el deceso de "Prudencio".

La nota de prensa fue muy bien recibida y se publicó, con distintas versiones, en diferentes medio de comunicación; destacando el amplio tratamiento recibido en "*El Correo Vasco*", uno de los diarios de mayor tirada en Alava, y en la revista "*Naturaren Ahotsa*" ("*La voz de la Naturaleza*") de la Asociación para la defensa de las especies en vías de extinción (ADEVE).

La nota divulgativa ha sido empleada también para concienciar a los técnicos de otras administraciones. Con este motivo, se envió a los Servicios de Conservación de la Naturaleza de Toledo, de la Comunidad de Castilla-La Mancha y del Ministerio de Medio Ambiente; acompañando a los documentos técnicos e informativos sobre el área de sedimentación en la dispersión juvenil y la electrocución de Prudencio (*ver Acción D.4*).

Presentación en Power-Point sobre el Proyecto LIFE:

Para dar a conocer el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava se ha elaborado una presentación en PowerPoint® en la que se describe la situación actual de la especie en nuestra región, la evolución de la población, las causas de regresión, las posibles medidas a aplicar y los objetivos del Proyecto LIFE puesto en marcha en Álava (*Fig. 38 y PRODUCTO XVIII*).

La presentación ha sido utilizada para divulgar el Proyecto dentro de la propia Diputación foral de Álava, así como base para las comunicaciones en los Congresos y Jornadas a las que se ha asistido (*PRODUCTO XVIII*).

Asimismo, la presentación del Proyecto LIFE en PowerPoint® se ha empleado para apoyar las charlas de preparación de los Guardas de Medio Ambiente impartidas en las reuniones de coordinación (*Ver Acción D.3*).



Fig. 38: Presentación en PowerPoint® sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza.

Informes técnicos sobre las principales experiencias del Proyecto LIFE:

Con el fin de dar a conocer las experiencias realizadas con mayor éxito dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava se han elaborado tres informes técnicos sobre: 1º) "*Corrección de tendidos eléctricos en Álava*"; 2º) "*Vigilancia y control de la población de Águila de Bonelli por los Agentes forestales*"; y 3º) "*Radio-marcaje del Águila de Bonelli en Álava*".

Estos informes tienen por objeto divulgar las experiencias realizadas en Álava al amparo del Proyecto LIFE, con el fin de que puedan ser repetidas y en su caso mejoradas en otras regiones. Para que las experiencias sean exportables a otras especies amenazadas y a otros espacios de la Red Natura 2000, en los Informes técnicos se detallan los logros de las acciones realizadas, pero también las dificultades encontradas, los costes y los aprendizajes adquiridos en cada una de ellas; incluyendo una autoevaluación que puede servir a los gestores medioambientales en la programación de actuaciones similares en otros territorios.

- **"Corrección de tendidos eléctricos en Álava":**

Consta de 6 capítulos: 1º) Planteamiento, acotación y alcance del problema de la electrocución y colisión en líneas eléctricas, 2º) Acciones previas de elaboración de informes y firma de convenios de colaboración con las empresas eléctricas, 3º) Actuaciones de remodelación de armados y señalización de los tendidos, 4º) Proceso de desarrollo del programa con los principales hitos, 5º) Inversiones necesarias y posibles vías de financiación de los costes; y 6º) Autoevaluación de la experiencia, destacando las dificultades y logros y la forma de asegurar la continuidad de la experiencia.

A lo largo de todo el Informe se destacan, como ventanas, los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo de la experiencia (*PRODUCTO XIX*).

Fig. 39: Informes técnicos sobre las experiencias realizadas dentro Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava.



- **"Vigilancia y control de la población de Águila de Bonelli por los Agentes forestales de Álava":**

El informe está compuesto de 5 páginas. En la 1ª Pág. se realiza un planteamiento del tema, contrastando las ventajas e inconvenientes del empleo de los Guardas de Medio Ambiente en el control de la población del Águila de Bonelli. En la 2ª Pág. se resumen las acciones de seguimiento y control de la población realizadas, así como la colaboración en las labores de gestión del hábitat. En la 3ª Pág. se concretan las acciones de coordinación y de formación necesarias, incluyendo la forma de realizar las reuniones de coordinación, los cursillos de formación, los calendarios de trabajo y las visitas guiadas al campo. La 4ª Pág. se dedica a valorar los costes de personal y el equipamiento necesario para desarrollar el trabajo. Y en la 5ª Pág. se efectúa una evaluación de la experiencia, incluyendo algunas recomendaciones para obtener una mayor eficacia de las acciones.

En este informe también se destacan, intercalados con el texto, los aprendizajes prácticos adquiridos durante el desarrollo de la experiencia (*PRODUCTO XX*).

- **"Radio-marcaje de Águila de Bonelli en Álava":**

El informe consta de 3 capítulos y 9 páginas. En el primer capítulo se presenta la experiencia y se discuten los motivos para la elección de las diferentes técnicas de marcaje en función de los objetivos planteados. En el segundo capítulo se describe el proceso de radio-marcaje, incluyendo a) la preparación del emisor, el manejo del ave, la toma de muestras y de medidas morfométricas; b) la técnica de colocación del emisor; y c) el anillamiento y la suelta del ave. En el tercer capítulo se refiere el caso concreto de radio-seguimiento realizado en Álava; incluyendo: a) el marcaje y suelta de Prudencio; b) el seguimiento del proceso de dispersión; c) la información recabada sobre la zona de asentamiento, los movimientos dentro de la zona de sedimentación y la muerte de Prudencio. En el tercer capítulo se hace hincapié en los aprendizajes adquiridos sobre el proceso dispersivo y sobre la gestión de la especie.

A lo largo del informe se resaltan, como ventanas, los materiales e instrumentos necesarios para realizar correctamente el radio-marcaje. Y en la última página, se facilitan algunas direcciones de interés para la obtención de material (anillas, arnés, emisores terrestres, emisores Argos, etc.) o la forma de contactar con los concesionarios de Argos, expertos de radio-marcaje del Mº de Medio Ambiente, etc. (*PRODUCTO XXI*).

De los tres Informes técnicos sobre las Experiencias desarrolladas dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza se han editado 50 ejemplares, que se han remitido por correo a: 1º) los técnicos de los Departamentos de Medio Ambiente de otras Comunidades autónomas, 2º) técnicos encargados de otros Proyectos LIFE-Naturaleza, y 3º) los miembros de los grupos de trabajo del Mº de Medio Ambiente sobre el Águila de Bonelli y sobre Tendidos eléctricos.

E.7.- Memorias técnicas anuales sobre el desarrollo del Proyecto LIFE:

Anualmente se han elaborado Memorias técnicas de las actividades llevadas a cabo cada temporada dentro del Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava. El Asesor técnico externo contratado ha sido el encargado de preparar estas memorias técnicas, que se han presentado por triplicado, en papel y en CD con los archivos en Word 2003. Tanto las tres Memorias anuales como la presente Memoria final han sido entregadas al Servicio de Conservación de la Naturaleza cada temporada para su remisión a la Comisión Europea y a la empresa ATECMA.

Las Memorias contenían: 1º) un Resumen inicial, 2º) la Memoria técnica detallada de las actividades desarrolladas, incluyendo una autoevaluación de las acciones, y 3º) un Anexo con información complementaria y todos los productos obtenidos cada año.

En las Memorias técnicas anuales de 2001, 2002 y 2003 puede encontrarse más información y detalles sobre las acciones concretas desarrolladas cada año a lo largo del Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava (LIFE00NAT/E/7336). A ellas nos remitimos para complementar la información aquí facilitada.

NOTA: Si desean información complementaria sobre el Proyecto LIFE-Naturaleza del Águila de Bonelli en Álava (LIFE00NAT/E/7336) pueden dirigirse directamente al Director del Proyecto: **Joseba Carreras de Bergaretxe**, Servicio de Conservación de la Naturaleza, Diputación foral de Álava, Plaza de la Provincia, Ed. Oficinas 6ª planta, 01001, Vitoria-Gasteiz; Tfno: 945.18.18.18. (E-mail: jcarreras@alava.net).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Alamany, O.; A. De Juan; X. Parellada y J. Real (1984).- Status de l'Aliga cuabarrada *Hieraaetus fasciatus* a Catalunya. *Rapaces Medit.*, 2: 98-108.
- Alcántara, M.; E. Ferreiro y A. Gardiazabal (2000).- Dispersión juvenil del Águila perdicera *Hieraaetus fasciatus*: primeros resultados del seguimiento vía satélite en Aragón. *PROC. XV Jornadas Ornith. Españolas (Doñana)*: 156.
- Alonso, J.A. y J.C. Alonso (1999).- Reducción de la colisión de aves con líneas de transporte mediante la señalización de los cables de tierra. (Pág: 121-132) En *Aves y Líneas eléctricas: Colisión, Electrocutación y Nidificación*, Ed. Quercus, Madrid.
- Alvarez, J.R. y J. Aguilar (1997).- El Águila perdicera en la provincia de Valencia. *Quercus*, 135: 13-16.
- Alvarez, M. y J. Díaz (1997).- Seguimiento y conservación de Águilas reales y perdiceras en el Sistema central. *Quercus*, 141: 18-22.
- Amadon, D. (1982).- The genera of Booted Eagles: *Aquila* and relatives. *J. Yamashina Inst. Ornith.*, 14: 108-121.
- Araujo, J.; B. Arroyo y J.M. Bueno (1974).- Un nido de Águila perdicera con tres pollos. *Ardeola*, 20: 343-345.
- Arroyo, B. (1991).- Resultados del censo nacional de Águila perdicera. *Quercus*, 70: 17.
- Arroyo, B.; P. Basanta y V. Garza (1987).- Estatus y distribución del Águila perdicera *Hieraaetus fasciatus* y del Águila real *Aquila chrysaetos* en España central. *PROC. I. Jornadas Int. Aves Rapaces*, Madrid.
- Arroyo, B.; J.M. Bueno y V. Pérez-Mellado (1976).- Biología de reproducción de una pareja de *Hieraaetus fasciatus* en España central. *Doñana, Acta Vertebrata*, 3: 33-45.
- Arroyo, B.; J.M. Bueno y V. Pérez-Mellado (1976).- Comportamiento de *Hieraaetus fasciatus* en el nido. *Ardeola*, 23: 81-102.
- Arroyo, B.; E. Ferreiro y V. Garza (1996).- *El Águila perdicera (Hieraaetus fasciatus) en España: censo, reproducción y conservación*. Colección Técnica, ICONA. Publ. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Avella, F.J. (1978).- *Hieraaetus fasciatus* alimentándose de carroña. *Ardeola*, 24: 212-215.
- Balbontín, J. y M. Ferrer (2002).- Plasma chemistry reference values in free-living Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*) nestling. *J. Raptor Res.*, 36: 231-235.
- Balbontín, J.; V. Penteriani y M. Ferrer (2000).- *El Águila perdicera en Andalucía: situación actual y tendencias en las áreas de reproducción y de dispersión juvenil*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla: 85pp.
- Balbontín, J.; V. Penteriani y M. Ferrer (2003).- Variations in the age of mates as an early warning signal of changes in population trends? The case of Bonelli's eagle in Andalusia. *Biological Conservation*, 109: 417-423.
- Bergier, P. y R. Naurois (1985).- Note sur la reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Afrique du Nord-Ouest. *Alauda*, 53: 257-262.
- Blanco, J.C. y J.L. González (1992).- *Libro rojo de los vertebrados de España*. ICONA, Madrid.
- Blondel, J. et al. (1969).- Deux cents heures d'observation auprès de l'aire de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Nos Oiseaux*, 30: 37-60.
- Brown, L.H. (1976).- *Eagles of the World*. Ed. David & Charles, London.
- Brown, L.H. y D. Amadon (1968).- *Eagles, Hawks and Falcons of the World*. Ed. Country Life Books. London.
- Buhot, D. (1983).- Deux mois d'observation d'un couple d'Aigles de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Israel. *Alauda*, 51: 92-108.
- Cabeza, A. y C. De la Cruz (2001).- Puesta de reposición con éxito de Águila-azor Perdicera *Hieraaetus fasciatus* en Extremadura (SW de España). *Ardeola*, 48: 233-236.
- Cabot, J.; P. Jordano; M. Ruiz y J. Villasante (1978).- Nidificación de Águila perdicera *Hieraaetus fasciatus* en árbol. *Ardeola*, 24: 422-427.
- Cadahía, L. et al. (2004).- Survival and movements of satellite-tracked Bonelli's Eagles *Hieraaetus fasciatus* during their first winter. *Ibis*, 146: 5pp.
- Carrete, M. et al. (2001).- Distribución espacial del Águila-azor Perdicera *Hieraaetus fasciatus* y del Águila Real *Aquila chrysaetos* en la Región de Murcia. *Ardeola*, 48: 175-182.
- Chaut, J.J. (1985).- Contribution à la connaissance de quelques comportements chez l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* durant la période de reproduction dans son site de nidification (Hérault). *Le Guêpier*, 3: 3-33.
- Cheyland, G. (1972).- Le cycle annuel d'un couple d'Aigles de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Alauda*, 40: 214-234.

- Cheyland, G. (1973).**- Notes sur la competition entre l'Aigle royal *Aquila chrysaetos* et l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Alauda*, 41: 203-212.
- Cheyland, G. (1977).**- La place trophique de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* dans la biocenoses méditerranéennes. *Alauda*, 45: 1-15.
- Cheyland, G. (1979).**- Nidification du Hubou grand-duc *Bubo bubo* dans un aire d'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Alauda*, 47: 42-43.
- Cheyland, G. (1979).**- *Recherches sur l'organisation du peuplement de Vertébrés d'une montagne méditerranéenne: La Sainte Victoire*. Tesis Doctoral, Université Pierre et Marie Curie, Paris.
- Cheyland, G. (1982).**- Sur le rôle déterminant de l'alimentation dans le succes de reproduction de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Provence. *Rapaces Medit.*, 1: 95-99.
- Cheyland, G. y A. Ravayrol (1996).**- Programme de bagage de l'Aigle de Bonelli en France. Compte rendu 1996 *Faune de Provence*, 17: 95-100.
- Clouet, M. y J.L. Goar (1984).**- Relation morphologie-ecologie entre l'Aigle Royal *Aquila chrysaetos* et l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* especies simpatriques a la Midi de la France. *Rapaces Medit.*, 2: 109-120.
- Cramm, P.; R. Dallard y A. Rouge (1985).**- La reproduction problématique d'un couple d'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* dans le Languedoc. *Le Guêpier*, 3: 41-45.
- Cramp, S. y K.E.L. Simmons (1980).**- *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol.II, Hawks to Bustard*. Ed. Oxford University Press, Oxford.
- Cugnasse, J.M. (1985).**- Apprentissage de chasse chez l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Le Guêpier*, 3: 57-59.
- Cugnasse, J.M. (1989).**- Strategy for the preservation of the Bonelli Eagle *Hieraaetus fasciatus* in Languedoc-Roussillon (France). *Laufener Seminarbeitr.*, 1: 65-66.
- Cugnasse, J.M. (1991).**- Etude de faisabilité de l'élevage de l'Aigle de Bonelli. O.N.C. *Cahier Technique* n° 29: 57pp.
- Cugnasse, J.M. et al. (1984).**- L'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Languedoc-Roussillon. *Nos Oiseaux*, 37: 223-232.
- Cugnasse, J.M. y P. Cramm (1990).**- L'erratismo de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en France. *Alauda*, 58: 59-66.
- Cugnasse, J.M. y A. Ravayrol (1994).**- Cría en cautividad del Aguila perdicera *Hieraaetus fasciatus* en Francia: proyecto en curso. *Rapaces Medit.*, 4: 273-274.
- Culbert, R. y R. Blair (1990).**- *Recovery Plans: a review*. Endangered Species Newsletter, USFWS, Washington, D.C.
- Dallard, R. y A. Rouge (1985).**- Note sur le comportement de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en période de couvaion prolongée. *Le Guêpier*, 3: 34-40.
- De Juana, E. (1989).**- Situación actual de las rapaces diurnas (Orden Falconiformes) en España. *Ecología*, 3: 237-292.
- Dennis, B.; P.L. Munholland y J.M. Scott (1991).**- Estimation of growth and extinction parameters for endangered species. *Ecological Monographs*, 61: 115-143.
- Del Hoyo, J., A.Elliot y J. Sargatal (1994).**- *Handbook of the Birds of the World*. Vol. II, Linx Edicions. Barcelona.
- Edwards, T.C. y M.W. Collopy (1983).**- Obligate and facultative brood reduction in eagles: an examination of factors that influence fratricide. *Auk*, 100: 630-635.
- Equip d'Estudi de l'Aliga perdiguera (1997).**- Tendidos y caza ilegal acosan al Aguila perdicera en una comarca catalana. *Quercus*, 142: 47.
- Esparvel (1993).**- La electrocución de rapaces en la provincia de Toledo. *Quercus*, 94: 24.
- Fernández, C. (1994).**- *Plan de Recuperación del Aguila perdicera (Hieraaetus fasciatus) en Navarra*. Dirección de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. (1998-99).**- *Memorias técnicas de las actividades desarrolladas dentro del Programa LIFE-Naturaleza para la recuperación del Aguila perdicera (Hieraaetus fasciatus) en Navarra*. Informes inéditos, Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. y P. Azkona (1998).**- *Bases ecológicas, estrategia de conservación y Plan de Recuperación del Aguila perdicera (Hieraaetus fasciatus) en La Rioja*. Informe inédito. Dirección General del Medio Natural, Gobierno de La Rioja.
- Fernández, C. y P. Azkona (2000).**- *Análisis de la situación actual y Plan de Recuperación del Aguila de Bonelli (Hieraaetus fasciatus) en Alava (País Vasco)*. Informe inédito. Servicio de Conservación de la Naturaleza, Diputación Foral de Alava.
- Fernández, C. y P. Azkona (2002).**- *Tendidos eléctricos y Medio ambiente en Navarra*. Ed. Gobierno de Navarra, Programa LIFE, Pamplona.
- Fernández, C. y P. Azkona (2004).**- *Situación actual y medidas de conservación del Águila de Bonelli (Hieraaetus fasciatus) en el Alto Valle del Ebro (Álava, la Rioja y Navarra)*. PROC. Jornadas sobre LIFE del Águila perdicera en Sedano (Burgos).
- Fernández, C. y J.A. Donázar (1991).**- Griffon vultures *Gyps fulvus* occupying eyries of other cliff-nesting raptors. *Bird Study*, 38: 42-44.

- Fernández, C. y J.A. Donazar (1993).**- Ocupación de nidos de otras rapaces rupícolas por los Buitres leonados. *Quercus*, 91: 10-12.
- Fernández, C. y J.A. Insausti (1986).**- Comparación entre la biología del Aguila real (*Aquila chrysaetos*) y el Aguila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Navarra. *PROC. V Congr. Int. Rap. Medit.* Evora, Portugal.
- Fernández, C. y J.A. Insausti (1990).**- Golden eagles take up territories abandoned by Bonelli's eagles in northern Spain. *J. Raptor Res.*, 24: 124-125.
- Fernández, C.; P. Azkona y C. Albizu (1989).**- *Ensayo de medidas correctoras para minimizar el impacto de los tendidos eléctricos sobre algunas especies protegidas: Quebrantahuesos y Aguila perdicera.* Servicio de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Ferrer, M. (1992).**- Regulation of the postfledging dependence in the Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti*. *Ibis*, 134: 128-133.
- Ferrero, J.J.; J.J. Negro y J.A. Román (1986).**- Distribución y censo del Aguila real (*Aquila chrysaetos*) y del Aguila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Extremadura. *Alytes*, 4: 79-84.
- Garza, V. y B. Arroyo (1994).**- Situación del Aguila perdicera *Hieraaetus fasciatus* en España. *Rapaces Medit.*, 4: 219-230.
- Geroudet, P. (1979).**- *Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe.* Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- Gil, J.M. (1994).**- Competición entre Aguila real y Aguila perdicera en Granada. *Quercus*, 106: 13-14.
- Gil, J.M. (1998).**- Selección de presa por el Aguila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) durante el período reproductor en la provincia de Granada (SE de España). *Ardeola*, 45: 151-160.
- Gil, J.M. (1999).**- Solapamiento de hábitat de nidificación y coexistencia entre el Aguila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) en un área de simpatria. *Ardeola*, 46: 31-38.
- Gil, J.M. (2000).**- Efecto de la altitud y de la disponibilidad de presas sobre la fenomenología de puesta del Aguila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la provincia de Granada (SE de España). *Ardeola*, 47: 1-8.
- Gil, J.M., F. Molino y G. Valenzuela (1996).**- Selección de hábitat de nidificación por el Aguila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Granada. *Ardeola*, 43: 189-198.
- Gil, J.M., F. Molino, G. Valenzuela y M. Moelon (2000).**- Demografía y alimentación del Aguila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la provincia de Granada. *Ardeola*, 47: 69-76.
- Glutz, U.N.; Bauer, K.M. y E. Bezzel (1971).**- *Handbuch Vögel Mitteleuropas*, 4. Akademische Verlag, Frankfurt.
- Guzman, J. y J.P. Castaño (1998).**- Electrocutación de rapaces en líneas eléctricas de distribución de Sierra Morena Oriental y Campo de Montiel. *Ardeola*, 45: 161-170.
- Hoefle, U. et al. (1998).**- Trichomoniasis in Bonelli's Eagle (*Hieraaetus fasciatus*) nestlings in Southwest Portugal. In Lumeij, J.T. et al. (eds.) *Raptor Biomedicine*, nº 2. Johannesburg.
- Insausti, J.A. (1986).**- *Biología del Aguila perdicera Hieraaetus fasciatus en Navarra.* Tesis de Licenciatura, Universidad de Navarra, Pamplona.
- Jordano, P. (1981).**- Relaciones interespecíficas y coexistencia entre el Aguila real *Aquila chrysaetos* y el Aguila perdicera *Hieraaetus fasciatus* en Sierra Morena central. *Ardeola*, 28: 67-87.
- López de Carrión, M. (1993).**- La electrocutación de rapaces en la provincia de Toledo: Resultados y conclusiones. *PROC. 1º Jornadas CODA sobre el impacto de los tendidos eléctricos*, 1993, Madrid.
- Lopo, L. y O. Ceballos (1985).**- *Distribución y evaluación de las poblaciones de rapaces rupícolas en La Rioja.* Consejería de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de La Rioja.
- Lopo, L. y O. Ceballos (1990).**- Censo y distribución de rapaces rupícolas en la Rioja. *Zubia*, 8: 13-22.
- Machado, A. (1989).**- Planes de recuperación de especies. *Ecología*, 3: 23-41.
- Mañosa, S. (2001).**- Strategies to identify dangerous electricity pylons for birds. *Biodiversity and Conservation*, 10: 1997-2012.
- Marmasse, A (1998).**- Mise au point d'une méthode de traitement des poussins de rapaces sauvages sans intervention à l'aire, à l'occasion du dépistage de *Trichomonas gallinae* chez l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Faune de Provence (CEEP)*, 19: 35-41.
- Mathieu, R. (1985).**- Développement du poussin d'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et détermination de l'âge dans la nature par observation éloignée. *Bièvre*, 4: 1-32.
- Meyburg, B.U. et al. (1996).**- Satellite tracking of Eagles: method, technical progress and first personal experiences. Pág: 529-549, en Meyburg, B.U. & R.D. Chancellor (eds.), *Eagle Studies*. Berlin.
- Moreno, (1985-87).**- Clave osteológica para la identificación de Passeriformes ibéricos, II y III. *Ardeola*, 32 (295-377), 33 (69-129) y 34 (243-274).
- Morvan, R. y F. Dobchies (1987).**- Comportements de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* sur son site de nidification. *L'Oiseau et R.F.O.*, 57: 85-101.
- Morvan, R. y F. Dobchies (1990).**- Dépendence de jeunes Aigles de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* après l'envol: variations individuelles. *Alauda*, 58: 150-162.
- Negro, J.J. (1987).**- Adaptación de tendidos eléctricos al entorno. *Alytes*, 1: 9-123.

- Newton, I. (1979).- *Population ecology of raptors*. Ed. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted.
- Nilsson, I.N.; S.G. Nilsson y M.Sylvén (1982).- Diet choice, resource depression and the regular nest spacing of birds of prey. *Biol. J. Lin. Soc.*, 18: 1-9.
- Ontiveros, D. (1997).- Pérdida de hábitat del Aguila perdicera en la provincia de Granada. *Quercus*, 135: 17-19.
- Ontiveros, D. y J.M. Pleguezuelos (2003.a).- Physical, environmental and human factors influencing productivity in Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* in Granada (SE Spain). *Biodiversity and Conservation*, 12: 1193-1203.
- Ontiveros, D. y J.M. Pleguezuelos (2003.b).- Influence of climate on Bonelli's eagle (*Hieraetus fasciatus* V.) breeding success through the Western Mediterranean. *J. of Biogeography*, 30: 1-6.
- Palma, L. (1994).- Nidificación de Águilas perdiceras sobre árboles en Portugal. *Quercus*, 106: 11-12.
- Palma, L.; L. Cancela y L. Oliveira (1984).- L'alimentation de l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus* a la côte portugaise. *Rapaces Medit.*, 2: 87-96.
- Pareja, G. y A. Leiva (1989).- Reproducción del Aguila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en la provincia de Córdoba. *Oxyura*, 1: 159-161.
- Parellada, X. (1984).- Variació des plomatges i identificació de l'Aliga cuabarrada *Hieraetus fasciatus*. *Rapaces Medit.*, 2: 70-79.
- Parellada, X.; A. De Juan y O. Alamany (1984).- Ecologia de l'Aliga cuabarrada *Hieraetus fasciatus*. *Rapaces Medit.*, 2: 121-141.
- Parellada, X.; J.A. Borau y A. Beneyto (1994).- El Aguila perdicera *Hieraetus fasciatus* en Catalunya (NE de España): estatus y plan de conservación. *Rapaces Mediterráneas*, nº 4: 231-238.
- Penteriani, V.; J. Balbontín y M. Ferrer (2003).- Simultaneous effects of age and territory quality on fecundity in Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus*. *Ibis*, 145: E-77-E-82.
- Pérez, C. y A. Calzón (2000).- Estudio del Águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Aragón. *PROC. XV Jornadas Ornít. Españolas (Doñana)*: 248.
- Pompidor, J.P. (1985).- Les dérangements, cause d'échec dans la reproduction d'un couple d'Aigle de Bonelli. *Le Guêpier*, 3: 46-47.
- Pompidor, J.P. y J.M. Cugnasse (1990).- Une ponte de remplacement chez l'Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus*. *Alauda*, 58: 141.
- Porter, R. F. et al. (1986).- *Flight identification of European Raptors*. T. & A.D. Poyser, Calton, U.K.
- Purroy, F.J. (coord.) (1997).- *Atlas de las aves de España (1975-1995)*. Linx Edicions. Barcelona.
- Ratcliffe, D.A. (1970).- Changes attributable to pesticides in egg breakage frequency and eggshell thickness in some british birds. *J. Appl. Ecol.*, 7: 67-115.
- Real, J. (1982).- *Contribució al coneixement de la biologia i distribució de l'Aliga cuabarrada Hieraetus fasciatus a la Serralada pre-litoral Catalana*. Tesis de licenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Real, J. (1989).- Protección del Aguila perdicera en Cataluña. *Quercus*, 38: 24-29.
- Real, J. (1991).- *L'Aliga Perdiguera Hieraetus fasciatus a Catalunya: status, ecologia trofica, biologia reproductora i demografia*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Real, J. (1991).- Viajes y peripecias de tres jóvenes de Aguila perdicera. *Quercus*, 70: 13-16.
- Real, J. (1996).- Biases in diet study methods in the Bonelli's Eagle. *J. Wildl. Manage.*, 60: 632-638.
- Real, J. y S. Mañosa (1990).- Eagle Owl (*Bubo bubo*) predation on juvenile Bonelli's Eagles. *J. raptor Res.*, 24: 69-71.
- Real, J. y S. Mañosa (1997).- Demography and conservation of Western European Bonelli's Eagle (*Hieraetus fasciatus*) population. *Biol. Conserv.*, 79: 59-66.
- Real, J. y S. Mañosa (2001).- Dispersal of juvenile and immature Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus*. *J. Raptor Res.*, 35: 9-14.
- Real, J. et al. (1991).- La regresión del Aguila perdicera: una cuestión demográfica. *Quercus*, 70: 6-16.
- Real, J. et al. (1994).- Estado de varias poblaciones de Aguila perdicera en Europa occidental durante 1993. *Quercus*, 106: 8-11.
- Real, J. et al. (1996).- A preliminary demographic approach to the Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* population decline in Spain and France. Pág: 523-528, en Meyburg, B.U. & R.D. Chancellor (eds.), *Eagle Studies*. Berlin.
- Real, J. et al. (1998).- Post-nesting dependence period in the Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus*. *Ornis Fenn.*, 75: 129-137.
- Real, J., et al. (2000).- Trichomoniasis in a Bonelli's Eagle population in Spain. *J. Wildl. Diseases*, 36: 64-70.
- Real, J. et al. (2001).- Causes of death in different areas for Bonelli's Eagles *Hieraetus fasciatus* in Spain. *Bird Study*, 48: 221-228.
- Real, J. et al. (2004).- *Estrategia de Conservación del Águila perdicera (Hieraetus fasciatus) en España*. Informe interno, Ministerio de Medio Ambiente, 59pp.

- Rico, L. et al. (1999).**- Tendencias recientes en las poblaciones del Aguila real (*Aquila chrysaetos*) y el Aguila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en la provincia de Valencia. *Ardeola*, 46: 235-238.
- Rico, L. et al. (2000).**- Estudio del Águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en las Sierras al Sur de Jaén. *PROC. XV Jornadas Ornít. Españolas (Doñana)*: 258.
- Rico, L. et al. (2001).**- Preferencias de hábitat del Águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Alicante (E de España) a dos escalas espaciales. *Ardeola*, 48: 55-62.
- Ruiz, A. (2000).**- El seguimiento vía satélite como herramienta de conservación. *PROC. XV Jornadas Ornít. Españolas (Doñana)*: 83-93.
- SEO/BirdLife (1997).**- *European Action Plan for Bonelli's Eagles (Hieraaetus fasciatus)*. Informe inédito.
- Rivoire, A. (1979).**- Pontes de trois oeufs et élevage de trois jeunes chez *Hieraaetus fasciatus*. *Alauda*, 47: 41-42.
- Salvo, G. (1989).**- Dati sulla biologia riproduttiva dell'Aquila del Bonelli *Hieraaetus fasciatus* in Sicilia. *Riv. Ital. Orn.*, 59: 65-69.
- Simeon, D.; G. Cheylan y C. Fonters (1982).**- Premier cas de nidification réussie d'un Aigle Bonelli *Hieraaetus fasciatus* sur un pylône électrique en Provence. *Alauda*, 50: 69-70.
- Simeon, D. y J.L. Wilhelm (1988).**- Essai sur l'alimentation annuelle de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* en Provence. *Alauda*, 56: 226-237.
- Suetens, W. y P. Van Groenendael (1971).**- Notes sur l'écologie de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* et de l'Aigle botté *Hieraaetus pennatus* en Espagne meridionale. *Ardeola*, 15: 19-29.
- Tellería J.L. (2000).**- Objetivos y métodos del seguimiento de poblaciones de aves. *PROC. XV Jornadas Ornít. Españolas (Doñana)*: 27-36.
- Tucker, G.M. y M.F. Heath (1994).**- *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife Conservation Series n°7, Cambridge.
- Tucker, G.M. y M.I. Evans (1997).**- *Habitats for birds in Europe: A conservation strategy for the wider environment*. BirdLife Conservation Series n°3, Cambridge.
- Urios, V. (1986).**- *Biología, requerimientos ecológicos y relaciones interespecíficas del Aguila real (Aquila chrysaetos) y del Aguila perdicera (Hieraaetus fasciatus) en la provincia de Valencia*. Tesis de Licenciatura, Universitat de Valencia.
- Vaucher, C.A. (1971).**- Notes sur l'ethologie de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus*. *Nos Oiseaux*, 31: 101-111.

