

**SEGUIMIENTO RADIO-TELEMÉTRICO DE BUITRE  
LEONADO (*Gyps fulvus*) EN EL SISTEMA IBÉRICO  
ORIENTAL (ARAGÓN-ESPAÑA)**



*Juan Antonio Gil, José Luis Lagares  
y Manuel Alcántara*



# SEGUIMIENTO RADIO-TELEMÉTRICO DE BUITRE LEONADO (*Gyps fulvus*) EN EL SISTEMA IBÉRICO ORIENTAL (ARAGÓN-ESPAÑA)

Juan Antonio Gil\*, José Luis Lagares\*\*,  
y Manuel Alcántara\*\*

## RESUMEN

El buitre leonado (*Gyps fulvus*) concentra en Europa la mayor parte de la población mundial, particularmente en España. Durante las últimas décadas la población española ha crecido notablemente provocando la no calificación de la especie en ninguna categoría de amenaza. Sin embargo, existen factores de mortalidad no natural (tendidos eléctricos, venenos) que pueden poner en peligro a medio plazo la población de la especie. Con el fin de estudiar los centros de actividad, las áreas de campeo, la disponibilidad de alimento y factores de mortalidad, se capturaron y marcaron 23 buitres leonados para posteriormente seguirlos mediante técnicas de radio-seguimiento (2000-2005) en el Sistema Ibérico oriental (Aragón-España). Los centros de actividad se situaron principalmente en las colonias y los puntos de alimentación, cuya distancia media entre ambos fue de 14,3 km. La biomasa diaria disponible en los puntos de alimentación fue de 4.712 kg. El área de campeo media de los ejemplares fue 92 km<sup>2</sup>. No se encontraron ejemplares marcados muertos, pero se localizaron 40 ejemplares no marcados muertos en tendidos eléctricos y cinco envenenados.

**Palabras clave:** buitre leonado, Sistema Ibérico oriental (Aragón-España), seguimiento radio-telemétrico, área de campeo.

\* Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ). Plaza San Pedro Nolasco 1, 4-F. 50001 Zaragoza (España).

\*\* Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente, Servicio de Biodiversidad. Edificio Pignatelli s/n. 50071 Zaragoza (España).

## ABSTRACT

*Radiotracking of Griffon Vulture (Gyps fulvus) in the Eastern Iberian System (Aragon-Spain).*

Most of the global population of Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) is located in Europe, mainly in Spain. During the last decades, the Spanish Griffon Vulture population had increased notably. For these reasons, Griffon Vulture is not classified with a threatened category. However, non-natural mortality factors (e.g., electric lines and poisoning) may threaten the species population in a medium-term period. We studied the core area, home range, and mortality factors of 23 griffon vultures radiotracked during 2000-2005 in Eastern Iberian System (Aragón-Spain). They foraged in an area of 92 km<sup>2</sup> on average (home range) and used intensively areas (core area) that covered mainly the breeding colonies and the feeding supplementary points, separated both by 14.3 km. We did not observe tagged griffon vultures death, but we found 45 death bearded vultures that were not tagged, 40 of them were close to electric lines and the remaining 5 birds were poisoned.

**Key words:** Griffon Vulture, Eastern Iberian System (Aragón-Spain), radiotracking, home range.

## INTRODUCCIÓN

El buitre leonado (*Gyps fulvus*) concentra en Europa la mayor parte de la población mundial, particularmente en España. Tras el declive sufrido en la década de 1960 (BLANCO y GONZÁLEZ, 1992), se produjo una rápida recuperación de la especie en la década de 1980, gracias a las medidas de protección legal y conservación adoptadas por Administraciones y ONGs españolas. Así se pasó de las 2.283-3.240 parejas reproductoras en 1979 (SEO, 1981), a las 7.529-8.074 parejas en 1989 (ARROYO *et al.*, 1990) y a las 17.337-18.070 parejas en 1999 (DEL MORAL y MARTI, 2001). En Aragón está presente en los principales sistemas montañosos de la región: Prepirineo y Sistema Ibérico (área del Moncayo, Beceite y sierras cercanas a los ríos Aguas Vivas, Martín, Escuriza, Guadalope y Alfambra) y posee el 48% de la población española (5.827 parejas) (DEL MORAL y MARTI, 2001).

En el periodo 1989-1999 se produjo en Aragón un aumento del número de parejas de un 167%, siendo la provincia de Teruel la que más creció, con 1.603-1.639 parejas (DEL MORAL y MARTI, 2001). Esta tendencia tan positiva de la población ha provocado la no calificación de la especie en ninguna categoría de amenaza. Sin embargo, el incremento del uso ilegal de venenos desde la década de 1990 –que provocó 7.261 ejemplares de fauna envenenada en España entre 1990 y 2003 (CANO, 2006) y 50 casos de envenenamiento en el Sistema Ibérico oriental entre 1994 y 2003 (SÁNCHEZ-CASTILLA *et al.*, 2005)– y la nueva legislación sobre vertido de restos de animales suponen amenazas que pueden poner en peligro a medio plazo a la población de buitre leonado si no se corrigen a tiempo (MARTI y DEL MORAL, 2003). A ello habría que añadir la todavía no bien cuantificada aunque presumiblemente importante incidencia de los parques eólicos (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL DE CASTILLA-LA MANCHA, 2007).

Es una especie sedentaria, aunque algunos individuos jóvenes realizan amplios movimientos dispersivos e incluso migratorios (ELOSEGUI y ELOSEGUI, 1977; BERNIS, 1983; ALONSO, 1984), y estrictamente colonial a la hora de nidificar (DONÁZAR, 1993). Cría en cortados rocosos de áreas de montaña y cañones fluviales, cerca de zonas abiertas (MARTI y DEL MORAL, 2003), donde busca el alimento compuesto por vísceras y músculos de cadáveres de ungulados domésticos y salvajes (DONÁZAR, 1993). El tiempo diario dedicado por los buitres leonados a la búsqueda de alimento posiblemente es resultado del compromiso entre la disponibilidad de horas de luz y la disponibilidad de alimento (DONÁZAR, 1993). Mientras que el tamaño del territorio es mayor, cuanto menor sea la tendencia de la especie a nidificar colonialmente, el tamaño de las áreas de campeo está directamente relacionado con el peso del ave, las especies de mayor tamaño poseen áreas de campeo extensas (DONÁZAR, 1993).

En los buitres ibéricos se han realizado muy pocos estudios de seguimiento radio-telemétrico sobre las áreas de campeo de adultos reproductores (DONÁZAR y CEBALLOS, 1987 y 1988; CAMPOS y LEKUONA, 1998; CORBACHO *et al.*, 2001; GIL *et al.*, 2006). En 1998 se inició un programa de captura, marcaje y seguimiento radio-telemétrico del buitre leonado en el Sistema Ibérico aragonés. En 1999 se intentó la captura de ejemplares en el macizo del Moncayo (Zaragoza). Tras varios intentos fallidos, se reanudó el programa en el año 2000 en el Maestrazgo (Teruel). Gracias a la información obtenida durante el trabajo de captura, marcaje y seguimiento radio-telemétrico en el año 2000 (FCQ, 2002), se pusieron a punto diversas técnicas de marcaje y seguimiento radio-telemétrico que han permitido el desarrollo del estudio entre 2003 y 2005 que se presenta a continuación.

En el trabajo se pretendió obtener información sobre centros de actividad (porción del área de campeo utilizada con mayor frecuencia), área de campeo (superficie de terreno que los ejemplares conocen y patrullan habitualmente) (WILSON, 1975), disponibilidad de alimento e información sobre factores de mortalidad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se sitúa en el Sistema Ibérico oriental (Aragón-España), concretamente en el sector Noreste de la provincia de Teruel (comarcas de Maestrazgo, Cuencas Mineras, Bajo Aragón, Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín) y tiene una superficie de 278.208 Ha (ver mapas). Predominan las litologías compuestas por calizas, margas, arcillas, conglomerados y yesos del Terciario y Cuaternario. Posee un relieve heterogéneo, formado por sierras (las de Arcos, San Just, Del Señor, La Garrucha, Bordón, La Lastra, La Cañada y Palomita), muelas (Monchén y Mujer) y cañones fluviales (Martín y Guadalope), con altitudes que varían entre los 500 y los 1.900 m s.n.m. Presenta un clima mediterráneo afectado por la altitud, con inviernos largos y temperaturas medias bajas (de 1° a 4°C) y veranos cortos y no muy calurosos (máximas de 35°C y medias entre los 17° y 22°C).

Las precipitaciones se sitúan entre los 400 y los 700 mm/año. Existe un gran número de comunidades y formaciones vegetales de los pisos mesomediterráneos y supramediterráneos, donde se

pueden encontrar bosques de ribera (*Populus nigra*, *Salix alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*), encinares (*Quercus ilex rotundifolia*), robledales (*Quercus faginea*) y pinares (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Pinus halepensis*). En la zona de trabajo se ubican 126 colonias de buitre leonado (mapa 2), el 97% de las parejas de la provincia de Teruel (LAGARES, 1999).

Por último, en el área de estudio existían en el momento de la realización de los trabajos de campo 18 puntos de alimentación (comederos artificiales, muladares, vertederos), siendo el comedero artificial de Cantavieja el que mayor biomasa diaria de alimento poseía para las aves carroñeras (LORENTE *et al.*, 2002) (tabla 1 y mapa 2).

TABLA 1

**Puntos de alimentación, tipo de aportes, biomasa media diaria para las aves carroñeras en el área de estudio (LORENTE *et al.*, 2002) y observaciones de buitres leonados (*Gyps fulvus*) 2003-2005**

PUNTOS DE ALIMENTACIÓN	APORTES	BIOMASA MEDIA (kg)	FECHA	Nº BUITRES LEONADOS
Ejulve-Campillo	Ovino-porcino	45	13-8-2004	25
Ejulve-Tosquilla	Porcino	–		
Ejulve-La Torda	Despojos	–		
Muniesa	Porcino-ovino	735	27-4-2005	28
Alacón	Porcino-aves	203	16-12-2003	300
Alcorisa vertedero	Residuos sólidos urbanos	–		
Alcorisa	Porcino-ovino	67	27-4-2005	30
Bordón	Porcino	800		
Cuevas de Cañart	Porcino-ovino-conejo	65	31-3-2005	200
Castellote-Algecira	Ovino-bovino	–		
Castellote-Tromagal	Porcino	–		
Molinos	Porcino	120	10-5-2004	100
Villarluengo	Despojos	–		
Mirambel	Porcino	–		
Fortanete	Porcino-conejo	524		
Cantavieja	Porcino	1.265	27-4-2003	20
Mata de los Olmos	Porcino	–	13-9-2004	300
Castel de Cabra	–	–	15-6-2005	80

## CAPTURA, MARCAJE Y SEGUIMIENTO

Para conocer algunos de los parámetros que se consideran prioritarios en la conservación de las especies amenazadas (supervivencia, mortalidad), es necesario el empleo de técnicas de marcaje y seguimiento de ejemplares (FERRER y CALDERON, 1990; BERTHOLD *et al.*, 1991; HIRALDO *et al.*, 1996; BAHAT *et al.*, 2001).

### CAPTURA

Se seleccionaron dos lugares de captura: uno en el macizo del Moncayo/Comarca de Tarazona y el Moncayo/Zaragoza (2000) y otro en la localidad de Ejulve/Comarca Andorra-Sierra de Arcos/Teruel (2000 y 2003), situados en muladares o comederos de aves necrófagas, debido a la que-  
rrencia que tiene la especie a bajar a comer a estos lugares, observándose concentraciones hasta de 300 buitres leonados (tabla 1). Se empleó como sistema de captura la red de cañón, compuesta por tres cañones y una red de nylon de 12x10 m (BLOOM, 1987).

### MARCAJE

Se utilizaron marcas de larga duración (GONZÁLEZ *et al.*, 1986). El material colocado no superó el 5% del peso del ave (CALVO y FURNESS, 1992; KENWARD, 1987) y varió entre el 0,7% (2003) y el 1,5% (2000). La duración de los marcajes fue de un mínimo de 20 minutos a un máximo de 50 minutos por ejemplar. Se emplearon diferentes materiales en los marcajes efectuados en los años 2000 y 2003: 23 anillas metálicas con remite del Ministerio de Medio Ambiente (2000 y 2003), 10 anillas de PVC (GARRIDO *et al.*, 2001) de color amarillo (2003), 10 bandas alares de vinilo blanco, con números de color negro (2000), y 15 radio-emisores VHF (2000 y 2003). Se utilizaron dos modelos de radio-emisores de la marca Biotrack: un modelo de mortalidad que solo se activaba a las 24 horas de permanecer inmóvil el ejemplar (100 pulsaciones por minuto) y el modelo TW5 (45 gramos de peso y dos años de duración). El primer modelo se fijó al ave mediante un arnés de kevlar con funda de teflón (BÓGUEL, 1994; SÁNCHEZ-CASTILLO *et al.*, en revisión) y el segundo fijado a una anilla metálica (KENWARD, 1985). Para la utilización de este último sistema de fijación, se realizaron pruebas con un buitre leonado en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca (Zaragoza). Tras 22 días no se observó que el radio-emisor produjera ni problemas ni molestias. También se tomaron datos biométricos (n=20), muestras de sangre para sexar los ejemplares mediante técnicas moleculares (n=5) (GRIFFITHS *et al.*, 1998) y se dató la edad (n=23) (ELOSEGUI, 1989).

### Seguimiento

Conocida la situación de los ejemplares, se realizaron las siguientes labores de radio-seguimiento: visitas entre noviembre de 2000 y junio de 2001 (n=320 horas) y diciembre de 2003 y junio de 2005 (n=420 horas). En las prospecciones realizadas entre 2003 y 2005 se determinó la localización

geográfica de los ejemplares, mediante técnicas de triangulación (KENWARD, 1976) y observación visual (prismáticos 8x32 y catalejo 20x60). Se utilizó un receptor Wildlife Materials TRX 1000S y una antena modelo Yagui.

## Disponibilidad de alimento

La disponibilidad de alimento se ha obtenido mediante el cálculo de la oferta de carroñas para aves necrófagas en puntos de alimentación de las cinco comarcas del área de estudio (comederos y muladares) (LORENTE *et al.*, 2002). Las necesidades tróficas de los buitres leonados del área de estudio se han calculado multiplicando las necesidades diarias de alimento (548 g) (LORENTE *et al.*, 2002), por la población de parejas presente (1.569).

## Análisis cartográfico

Para representar los datos obtenidos durante el estudio de seguimiento de los ejemplares de buitres radio-marcados, se desarrolla un total de siete láminas, dos cartografías generales en las que se incluye el área de estudio y la superficie total de la zona de trabajo, todo ello dentro del ámbito regional y nacional y otras cinco temáticas, en las que se representan los movimientos efectuados por cada ejemplar durante la duración de radio-seguimiento. Para los análisis cartográficos, nos servimos del tan utilizado Sistema de Información Cartográfica, basado en el manejo del programa Arc View 3.2 (Environmental Systems Research Institute, ESRI, 1999). Para ello partimos de una tabla inicial donde se representan los registros obtenidos en el campo durante los seguimientos, una vez transformados en coordenadas UTM. Seguidamente se determina el área de estudio, digitalizando la superficie sobre un fondo compuesto por los mapas topográficos pertenecientes a las Cartografías Militares de España o bien del Instituto Geográfico Nacional. Para la composición de los mapas temáticos, se utilizaron coberturas pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), pertenecientes al GIS-Ebro, descargadas directamente desde la página web, y del Gobierno de Aragón, cedidas para el desarrollo del estudio. Las coberturas que hacen mención exclusivamente al análisis de los datos obtenidos en campo fueron generadas por el equipo técnico de la FCQ desde su sección GIS-Quebranta. El análisis de la superficie de estudio, las distancias recorridas por cada ave (Diagrama Spider) y el Mínimo Polígono Convexo fueron desarrollados mediante una de las extensiones que dispone ESRI para su programa Arc View 3. (Animal Movement Análisis).

## RESULTADOS

### CAPTURA

Se capturaron 23 ejemplares con red de cañón, 13 en el año 2000 y 10 en el año 2003, en la localidad de Ejulve/Comarca de Andorra-Sierra de Arcos/Teruel (tabla 2). Se recaptura en el 2000 un ejemplar anillado como pollo el 10-5-1992 (PVC 07V), en un nido de las colonias del río Aguas Vivas (Segura de Baños-El Batán/Teruel), por el equipo de Doval-Martínez (marcaron un total de 73 ejem-



TABLA 2  
**Buitres leonados (*Gyps fulvus*) marcados en la localidad de Ejuive/Comarca Andorra-Sierra de Arcos/Teruel en 2000 y 2003**

FECHAS	LOCALIDAD	NOMBRE EJEMPLAR	ANILLA METÁLICA	ANILLA PVC	Nº BANDA ALAR	EMISOR	FIJACIÓN	SEXO	EDAD	PESO
10-11-2000	Ejuive	-	1101128	07V	1	150.007	Arnés	-	Adulto	9,9 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1101671	-	2	150.047	Arnés	-	Adulto	10 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1101672	-	3	150.027	Arnés	-	Adulto	9,7 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1101673	-	4	150.027	Arnés	-	Adulto	10 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1101677	-	5	150.027	Arnés	-	Adulto	9,8 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1101678	-	6	150.047	Arnés	-	Adulto	9,1 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1101679	-	7	150.007	Arnés	-	Adulto	10 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1102280	-	9	150.046	Arnés	-	Adulto	10 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1102282	-	10	150.007	Arnés	-	Adulto	8 kg
10-11-2000	Ejuive	-	1102283	-	11	150.045	Arnés	-	Adulto	9,8 kg
10-11-2000	Ejuive	-	C-03778	-	-	-	-	-	Adulto	-
10-11-2000	Ejuive	-	C-03779	-	-	-	-	-	Adulto	-
10-11-2000	Ejuive	-	C-03780	-	-	-	-	-	Adulto	-
10-12-2003	Ejuive	Estercuel	1102286	3N3	-	150.865	Anilla	Macho	Adulto	9,1 kg
10-12-2003	Ejuive	Tembleque	1102287	3ML	-	150.884	Anilla	Macho	4-6 años	9 kg
10-12-2003	Ejuive	Sansón	1102288	3MM	-	150.948	Anilla	Macho	4-6 años	8,7 kg
10-12-2003	Ejuive	Campillo	1102289	3MN	-	150.971	Anilla	Hembra	Adulto	10 kg
10-12-2003	Ejuive	Ejuive	1102290	3MP	-	150.983	Anilla	Macho	4-6 años	9,5 kg
10-12-2003	Ejuive	Montoro	1102291	3MR	-	-	-	-	Adulto	9,8 kg
10-12-2003	Ejuive	Teruel	1102292	3MT	-	-	-	-	Adulto	8,9 kg
10-12-2003	Ejuive	Majalinos	1105201	3MU	-	-	-	-	Adulto	8,9 kg
10-12-2003	Ejuive	Gargallo	1105202	3MV	-	-	-	-	Adulto	9,9 kg
10-12-2003	Ejuive	Abuelo	1105203	3MW	-	-	-	-	Adulto	9,8 kg

plares durante 1991-1993). No se produjeron percances con los individuos en ninguno de los marcajes. El comportamiento de los ejemplares durante los marcajes fue agresivo y les causó cierto estrés.

## MARCAJE

El peso medio de las aves fue de 9,5 kg (n=20, rango 8/10 kg) (tabla 2). La duración de las bandas alares fue muy corta (en un ejemplar se comprobó que se había quitado la banda alar a los 62 días). La duración media de los radio-emisores con fijación de arnés fue también muy corta, 51 días (n=6, rango 18/76 días). Por el contrario, la de los radio-emisores fijados mediante anilla aguantaron durante todo el proceso de seguimiento (n=5, 19 meses), comprobando la notable eficacia de este método.

## SEGUIMIENTO

### Años 2000-2001

Se recuperan seis de los 10 radio-emisores colocados (tabla 3). Se descubrió que los radio-emisores se habían soltado debido a que habían cortado los arneses con el pico. Se comprobó que tres individuos marcados estaban presentes en la colonia de cría de Estercuel, dos en Gargallo y uno en Alcaine (Benicosal) (tabla 3). No se pudieron recuperar cuatro radio-emisores posiblemente situados en Torre de las Arcas, Gargallo (La Muela), Gargallo (Campillo) y Alloza. Se pudo observar que el ejemplar 1101128, nacido en la colonia de Segura de Baños, en 2001 estaba criando en la colonia de Alcaine, situada a 16 km de aquella. Paralelamente al radio-seguimiento se prospectaron puntos de alimentación suplementaria y tendidos eléctricos potencialmente peligrosos. Se localizaron 40 buitres leonados muertos en tendidos eléctricos (2000-2002) y cinco por envenenamiento en esas mismas fechas (tablas 4 y 5). Por último el 20-10-2001 se encontró en el comedero del Campillo-Ejulte la anilla metálica C-03780 colocada a un ejemplar en la captura realizada el 10-11-2000 en el mismo lugar.

TABLA 3

### Radio-emisores de mortalidad de buitre leonado (*Gyps fulvus*) localizados y recuperados en el área de estudio y distancia a la zona de captura (comedero de Campillo), 2000-2001

EJEMPLAR	FECHA DE LOCALIZACIÓN	LUGAR (COLONIAS DE CRÍA)	DISTANCIA A LA ZONA DE CAPTURA (en km)
1102283	27-11-00	Gargallo (La Tejada)	4
1101678	18-12-00	Estercuel	7
1102280	1-1-01	Estercuel	7
1101671	1-1-01	Estercuel	7
1101128	15-2-01	Alcaine (Benicosal)	16
2202673	24-4-01	Gargallo	4

TABLA 4

**Buitres leonados (*Gyps fulvus*) muertos en tendidos eléctricos en el área de estudio, 2000-2002**

LUGAR	FECHA	Nº DE EJEMPLARES
Josa	2002	2
Alcaine	2000	1
Mata de los Olmos	2002	15
Montalbán	2002	1
Pitarque	2000	6
Mirambel	2000	15
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>

TABLA 5

**Buitres leonados (*Gyps fulvus*) muertos por envenenamiento en el área de estudio y zonas próximas, 2000-2002**

LUGAR	FECHA	Nº DE EJEMPLARES
Alloza	2000	1
Ladruñán	2000	1
Andorra	2000	1
Piedrahíta	2001	1
Baños de Segura	2002	1
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>

### Años 2003-2005

De los 10 buitres leonados marcados en 2003, tres son subadultos y siete adultos (tabla 2). Se sexaron cinco de los 10 ejemplares: cuatro machos y una hembra (tabla 2). El radio-seguimiento se realizó con cinco ejemplares: "Estercuel", "Campillo", "Tembleque", "Ejulve" y "Sansón", pertenecientes a las colonias de Canizar del Olivar (río Estercuel), Montoro de Mezquita (Peña del Campo) y Gargallo (tabla 6 y mapa 2). Se comprobó la reproducción de tres ejemplares, "Campillo" en la colonia de Cañizar del Olivar (hembra, su pareja poseía una anilla metálica), "Sansón" (macho) en la colonia de Gargallo y "Estercuel" (macho) en la colonia de Castel de Cabra (Molino de Adobas). "Campillo" antes de comenzar la reproducción estaba presente en la colonia de Crivillén (río

Escuriza) (12-12-2003) y "Sansón" en la colonia de Estercuel (12-12-2003). Posteriormente, entre enero y febrero, tanto "Campillo" como "Sansón" se establecieron en las colonias donde realizaron la reproducción. "Campillo" y "Sansón" criaron un pollo en 2004 y "Estercuel" en 2005. Por lo tanto las marcas utilizadas para el seguimiento no interfirieron en el desarrollo normal de la reproducción. "Campillo", en 37 horas de seguimiento de periodo de luz solar (año 2004), dedicó el 40% de su tiempo a la actividad de vuelo y consumo de alimento (búsqueda de alimento) y el 60% a permanecer posado (mantenimiento del plumaje y tareas de reproducción). "Campillo" visitó la colonia de Gargallo (28-9-2004) tras la época de reproducción e incubó en el mismo nido en 2005 (dejó de emitir el radio-emisor el 1-4-2005, 16 meses de duración), pero posteriormente fracasó. De "Sansón" en 2005 se desconoce el resultado de la reproducción (deja de emitir el radio-emisor el 10-4-2004, 5 meses de duración). En la colonia de Gargallo se observó un buitre leonado con PVC y anilla metálica (10-5-2004), pero no se pudo identificar el ejemplar porque sólo se leían dos dígitos (3M). Por último, el ejemplar "Estercuel" presente inicialmente en la colonia de Cañizar del Olivar y que durante 2004 no se reprodujo, comenzó a estar presente en la colonia de Castel de Cabra (río Hurón) a partir de agosto de 2004 y en febrero de 2005 crió en la colonia de Molino de Adobas (a 5 km). Se obtuvieron un total de 138 registros de los cinco buitres leonados radio-marcados, repartidos de la siguiente manera: 54 registros de "Campillo", 21 registros de "Estercuel", 18 registros de "Sansón", 25 registros de "Ejolve" y 20 registros de "Tembleque" (ver mapas).

TABLA 6

**Buitres leonados (*Gyps fulvus*) marcados con radio-emisor, colonias, nº de parejas en 2004 y distancia de la zona de captura (comedero de Campillo) a la colonia**

EJEMPLAR	COLONIA	AÑO	Nº DE PAREJAS DE LA COLONIA	DISTANCIA ZONA DE CAPTURA
"Estercuel"	Molino de Adobas	2005	–	11,00 km
"Campillo"	Cañizar del Olivar	2004-2005	6	4,47 km
"Tembleque"	Montoro de Mezquita	2004	40	11,05 km
"Ejolve"	Montoro de Mezquita	2004	40	11,05 km
"Sansón"	Gargallo	2004	24	4,35 km

## COLONIAS

Las colonias de cría donde estuvieron presentes los cinco buitres leonados con radio-emisores se localizan una en la cuenca del río Guadalupe (Montoro de Mezquita) y tres en la cuenca del río Martín (Gargallo, Cañizar del Olivar y Castel de Cabra). La altitud media de las colonias fue de 1.037 m s.n.m. (n=4, rango 900/1.200 m s.n.m.), situadas en paredes calizas de exposiciones Sur, Este y

Noroeste (tabla 7), cerca de carreteras y núcleos habitados. El territorio en los buitres leonados es prácticamente inexistente, ya que el área defendida se limita a la plataforma del nido y sus más inmediatos aledaños (DONÁZAR, 1993). Durante diciembre de 2005 observamos cómo “Campillo” defendía el nido e incluso realizaba relevos con su pareja para vigilar la plataforma de nidificación.

TABLA 7

### Características de las colonias de cría de buitre leonado (*Gyps fulvus*) del área de estudio

COLONIA	ALTITUD	ORIENTACIÓN	TIPO DE ROCA
Cañizar del Olivar	950	Este	Caliza
Gargallo	900	Sur	Caliza
Montoro de Mezquita	1.200	Este	Caliza
Castel de Cabra	1.100	Noroeste	Caliza

### CENTROS DE ACTIVIDAD

Los buitres leonados radio-marcados utilizaron cinco de los 18 puntos con alimento existentes en el área de estudio (tablas 1 y 8): Ejulve-Tosquilla, Ejulve-Campillo, Alacón, Molinos y Mata de los Olmos, donde existen cadáveres principalmente de porcino. La distancia media de los puntos de alimentación a las colonias fue de 14,3 km (n=20, rango 4,3 km/37 km), siendo el comedero de Alacón el más lejano de todos a las colonias de cría (tabla 8). La distancia media de los desplazamientos de los ejemplares marcados desde sus colonias hasta los comederos fue de 9,7 km (n=11, rango 4,3 km/23,3 km), siendo el ejemplar “Sansón” el que más distancia recorrió (n=23,3 km) (tabla 9).

TABLA 8

### Distancia de los puntos de alimentación a las colonias de buitre leonado (*Gyps fulvus*)

COMEDEROS	COLONIA CAÑIZAR DEL OLIVAR	COLONIA GARGALLO	COLONIA MONTORO DE MEZQUITA	COLONIA MOLINO DE ADOBAS
Ejulve-Tosquilla	4,31 km	4,75 km	10,66 km	10,61 km
Ejulve-Campillo	4,47 km	4,35 km	11,05 km	11,00 km
Alacón	23,80 km	23,37 km	37,12 km	24,75 km
Molinos	12,10 km	7,23 km	19,05 km	19,37 km
Mata de los Olmos	12,05 km	7,11 km	20,69 km	19,15 km

TABLA 9

**Distancias recorridas por los buitres leonados (*Gyps fulvus*)  
marcados desde las colonias de cría a los comederos**

COMEDEROS	"SANSÓN"	"TEMBLEQUE"	"CAMPILLO"	"ESTERCUEL"	"EJULVE"
Ejulve-Tosquilla	4,75 km	10,66 km	4,31 km		
Ejulve-Campillo	4,35 km	10,05 km	4,47 km	11,00 km	11,05 km
Alacón	23,37 km				
Molinos			12,10 km		
Mata de los Olmos			12,05 km		

### ÁREA DE CAMPEO

El área de campeo media de los buitres leonados radio-marcados fue de 92 km<sup>2</sup> (n=5, rango 22,9 km<sup>2</sup>/161 km<sup>2</sup>) (tabla 10 y mapas). El área de campeo máxima fue del ejemplar "Campillo" (161 km<sup>2</sup>) y la mínima de "Estercuel" (22,9 km<sup>2</sup>) (tabla 10 y mapas). La distancia media recorrida por los ejemplares en el área de campeo fue 8,9 km (n=5, rango 7,2 km/11,4 km). La distancia máxima recorrida fue del ejemplar "Sansón" (24 km) y la mínima de "Estercuel" (2,2 km) (tabla 10 y mapas). La media altitudinal del área de campeo fue de 955 m s.n.m. (mínima 710 y máxima 1.200 m s.n.m.), con una topografía contrastada y presencia de grandes cortados. Predominan las litologías calcáreas, con una importante alteración y erosión diferencial, que facilita la existencia de una gran oferta de cuevas y repisas para la ubicación de nidos. El área de campeo está ocupada principalmente por terrenos abiertos con presencia de matorral bajo y tierras de cultivo.

TABLA 10

**Áreas de campeo y distancias de los buitres leonados (*Gyps fulvus*) marcados**

EJEMPLAR	ÁREA DE CAMPEO	DISTANCIA MEDIA	DISTANCIA MÁXIMA	DISTANCIA MÍNIMA
"Campillo"	16.119 Ha/161 km <sup>2</sup>	7,2 km	14,8 km	4,3 km
"Estercuel"	2293 Ha/ 22,9 km <sup>2</sup>	8,1 km	12,1 km	2,2 km
"Sansón"	3640 Ha/36,4 km <sup>2</sup>	7,6 km	24 km	3,7 km
"Ejulve"	14.200 Ha/142 km <sup>2</sup>	11,4 km	18,7 km	3,1 km
"Tembleque"	10.059 Ha/100 km <sup>2</sup>	10,26 km	12 km	7,2 km

## DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO

La biomasa diaria disponible en puntos de alimentación para aves carroñeras fue de 4.712 kg (tabla 11) (LORENTE *et al.*, 2002). Las necesidades tróficas diarias de la población de buitres leonados del área de estudio fue de 17.196 kg. No se ha tenido en cuenta la presencia de ungulados salvajes (cabra montés), la ganadería extensiva y la existencia de varios puntos de alimentación colindantes al área de estudio (como Foz de Calanda, Alfambra, Lécera, etc.).

TABLA 11

### Total biomasa disponible en puntos de alimentación por comarcas para las aves carroñeras (LORENTE *et al.*, 2002)

COMARCAS	TOTAL BIOMASA EN COMEDEROS
Bajo Martín	340
Cuencas Mineras	780
Andorra-Sierra de Arcos	203
Bajo Aragón	698
Maestrazgo	2.691
<b>TOTAL</b>	<b>4.712</b>

## DISCUSIÓN

La duración media de los radio-emisores con fijación de arnés obtenida en el presente trabajo es menor que la de otros estudios: 40-50 meses (SÁNCHEZ-CASTILLO *et al.*, en revisión), posiblemente debido a que los ejemplares adultos no toleraban este sistema de marcaje. Por el contrario los radio-emisores fijados a la anilla metálica fueron tolerados y no interfirieron en el desarrollo normal de la reproducción. La filopatria parece ser muy característica de muchas poblaciones de rapaces y otras especies (SUTHERLAND *et al.*, 2000; FORERO *et al.*, 2002). Existen muy pocos datos sobre las tendencias filopátricas de la especie. TERRASE (1977) observó un buitre leonado criando en la misma colonia pirenaica donde nació (Francia); un buitre leonado anillado de pollo en Valderejo (Álava) crió posteriormente en Sierra Salvada (Álava) (A. Camiña, com. pers.); un pollo anillado en Embid de la Ribera (Zaragoza) apareció muerto a los ocho años en la misma localidad (A. Aragües, com. pers.) y por último, un pollo anillado en Montejo de la Vega (Segovia) estuvo criando en Riaño (León), procedente de poblaciones próximas en aumento (P. Mateo com. pers.) (tabla 12). Este último caso responde al establecimiento de la fracción de dispersantes (OLEA *et al.*, 1999). A pesar de la escasa información recopilada, la especie parece mostrar cierta tendencia a la filopatria, con una distancia media natal de 77 km (n=3). Los ejemplares se establecieron en las colonias coincidiendo con la

época más álgida de cópulas y con el periodo de puesta, entre finales de diciembre y febrero (FERNÁNDEZ y FERNÁNDEZ, 1974; NOVAL, 1975; LECONTE, 1977; PERCO *et al.*, 1983; ELOSEGUI, 1989; ARROYO *et al.*, 1990). El tiempo dedicado a la actividad de vuelo por el buitre leonado en el presente trabajo fue menor que el obtenido por LECONTE (1977), un 58,3-66,6%. Posiblemente debido a que el área de campeo fuera muy rica en recursos tróficos (BOSHOF *et al.*, 1984).

Las áreas de campeo obtenidas en el presente estudio son menores que las halladas en otros trabajos. ARROYO y GARZA (1995) observan que la colonia es el principal centro de actividad, en torno a la cual se agrupan el 50% de las localizaciones, con áreas de campeo entre los 71 y los 590 km<sup>2</sup>. Cuando agrupamos el 100% de las localizaciones, las áreas de campeo aumentan de 1.874 a los 8.038. Los desplazamientos realizados por la especie en el presente trabajo son en la mayor parte de los casos inferiores a los hallados en otros trabajos (tabla 14). BOSHOF *et al.* (1984) observaron en buitres del Cabo (*Gyps coprotheres*) equipados con radio-emisores movimientos de 6-15 km, en un área de campeo de 554 km<sup>2</sup>. KONIG (1974) estudió buitres leonados nidificantes en Extremadura que poseían un radio de 25 km. ELOSEGUI y ELOSEGUI (1977) y ELOSEGUI (1979) siguieron buitres leonados pirenaicos marcados que realizaban desplazamientos de 25-75 km lineales desde la colonia hasta puntos de alimentación. ARROYO y GARZA (1995), que agruparon los intervalos de distancia, determinaron que el 69% de las localizaciones quedaban a menos de 20 km de la colonia, el 24% entre 20 y 50 km, el 6% entre 50 y 80 km y el 3% a más de 80 km en torno a la colonia. GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* (1971) estiman desplazamientos de 50-60 km. CAMIÑA y MONTELIO (2006) observaron buitres leonados de Pirineos y Sistema Ibérico realizar desplazamientos de 33-62 km desde sus colonias hasta puntos de alimentación. PENNYCUICK (1972) contempló cómo un buitre moteado (*Gyps rueppellii*) recorría desde la zona de alimentación hasta la colonia 75 km, a una velocidad de 35 km/h, y cómo otros dos realizaban movimientos de hasta 140 km, con áreas de campeo de 40.000 km<sup>2</sup>. GENERO (1985) siguió buitres leonados que ocupaban en primavera y verano los pastos alpinos de la Carintia austríaca y desaparecían a partir de otoño, suponiendo que estos buitres llegaban de las colonias croatas de la costa adriática a 150 km de distancia.

La cercanía de una fuente predecible de alimento, como son los comederos y los muladares, a las colonias de cría ha podido provocar una reducción del tiempo dedicado a la búsqueda de alimento y de la magnitud de los desplazamientos. Ninguno de los ejemplares marcados realizó grandes desplazamientos, que según algunos autores no parecen ser muy usuales, teniendo un marcado carácter estacional (periodo estival) (ARROYO y GARZA, 1995). ELOSEGUI (1979) observa buitres leonados nidificantes en una de ambas vertientes pirenaicas realizar desplazamientos hacia la otra vertiente en busca de carroñas.

Por último, la incorporación de un S.I.G. en el manejo y análisis de los datos obtenidos en campo se ha mostrado como una eficaz herramienta de cara a la consecución de parámetros e información de diversos aspectos relacionados con el objeto de estudio, facilitando en muchas ocasiones y posibilitando en otras la obtención de datos diversos que contribuyen a un análisis más detallado.



TABLA 12

**Lugar de nacimiento, lugar de establecimiento para la cría y distancia entre ambos**

EJEMPLAR	LUGAR DE NACIMIENTO	AÑO	LUGAR DE NIDIFICACIÓN	AÑO	DISTANCIA
07V	Segura de Baños (Teruel)	1992	Alcaine (Teruel)	2001	16 km
	Valderejo (Álava)	1997	Sierra Salvada (Álava)	2006	16 km
2KJ	Montejo de la Vega (Segovia) Sistema Central	2001	Riaño (León) Cordillera Cantábrica	2006	200 km
AB. 1348	Embid de la Ribera (Zaragoza)	1979	Embid de la Ribera (Zaragoza)	1987	-

TABLA 13

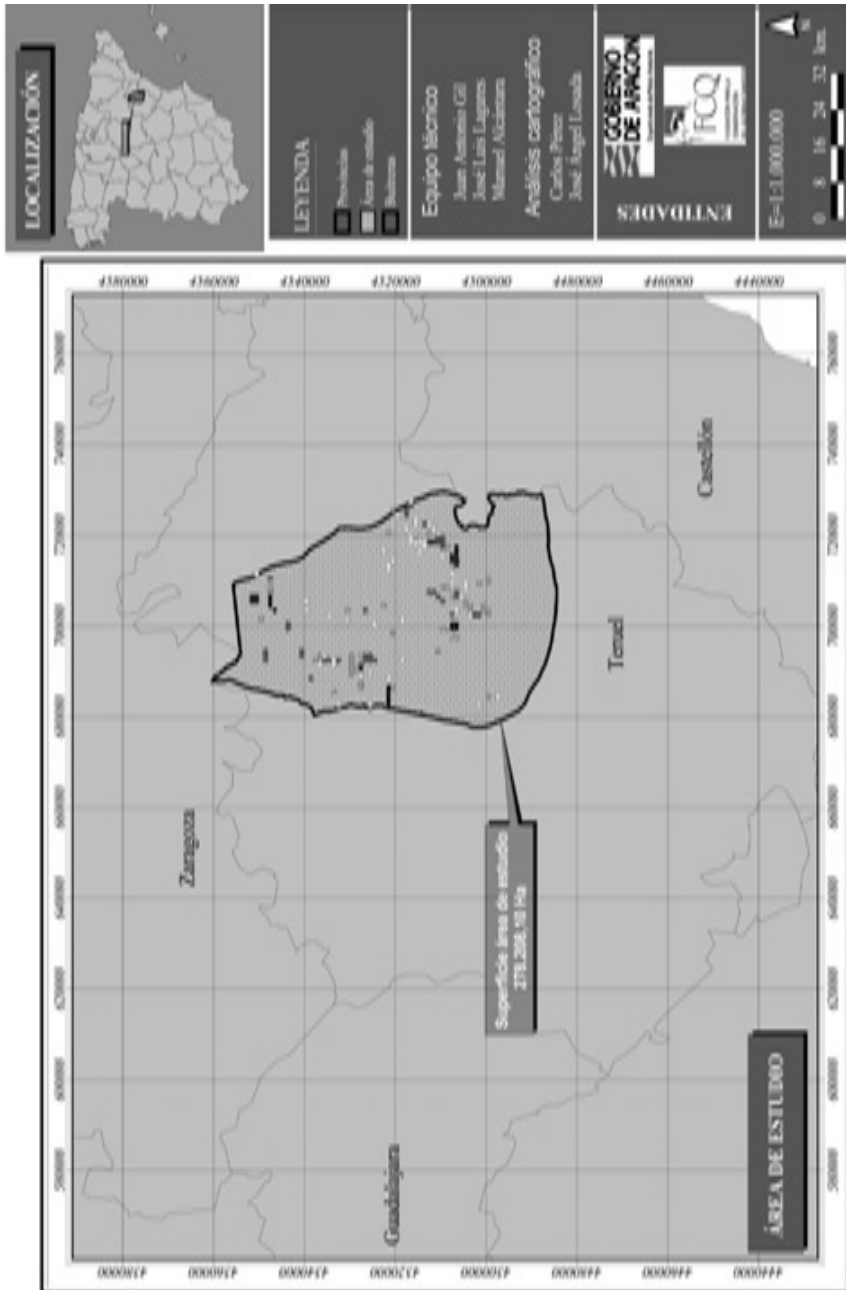
**Desplazamientos diarios de buitres desde sus colonias de cría**

AUTOR	ESPECIE	DESPLAZAMIENTOS (en km)
GLUTZ <i>et al.</i> (1971)	<i>Gyps fulvus</i>	50-60
PENNYCUICK (1972)	<i>Gyps rueppellii</i>	75-140
ELOSEGUI y ELOSEGUI (1977)	<i>Gyps fulvus</i>	25-75
KONIG (1974)	<i>Gyps fulvus</i>	25
BOSHOFF <i>et al.</i> (1984)	<i>Gyps coprotheres</i>	6-15
GENERO (1985)	<i>Gyps fulvus</i>	150
ARROYO y GARZA (1995)	<i>Gyps fulvus</i>	20-80
CAMIÑA y MONTELIO (2006)	<i>Gyps fulvus</i>	33-62

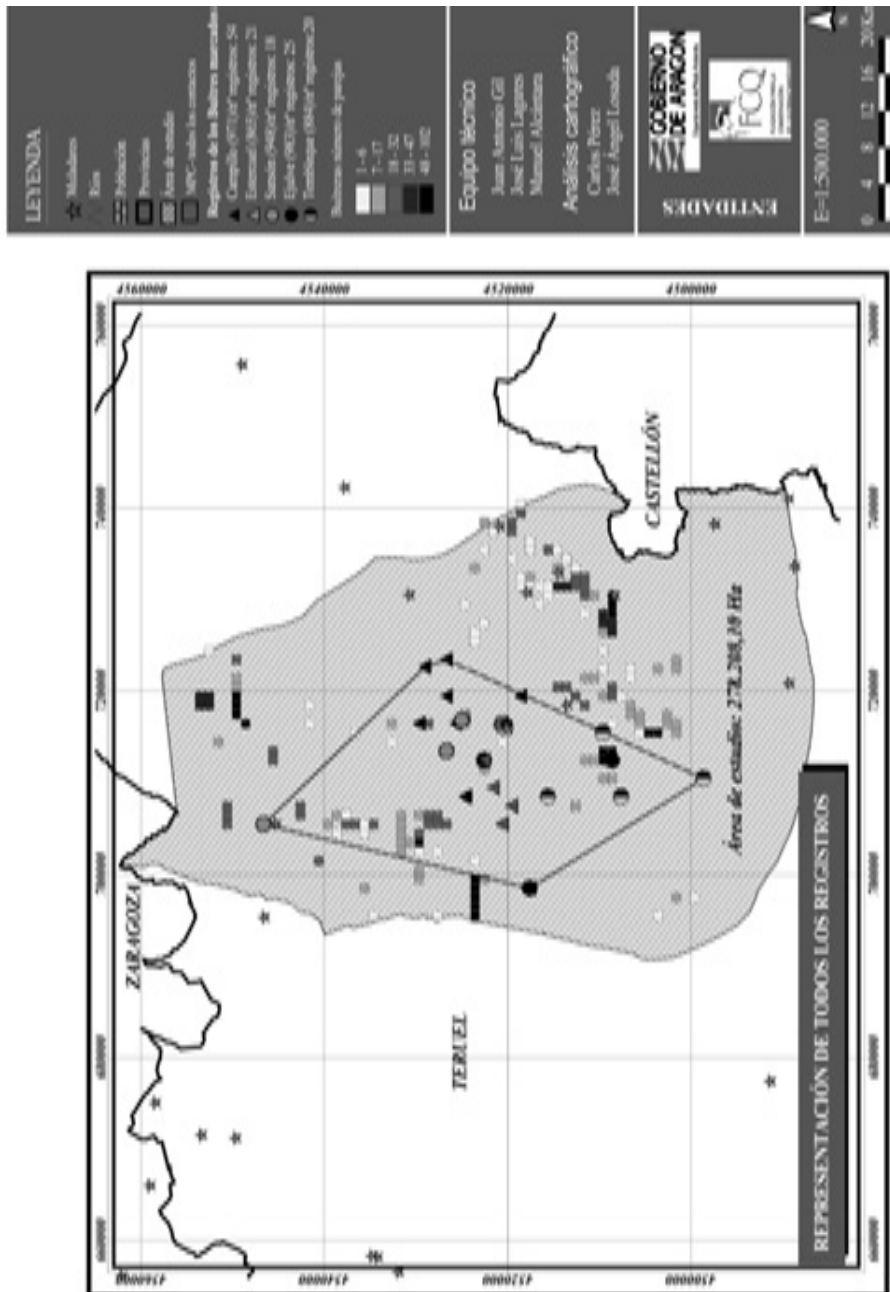
TABLA 14

**Localizaciones de buitres leonados (*Gyps fulvus*) marcados**

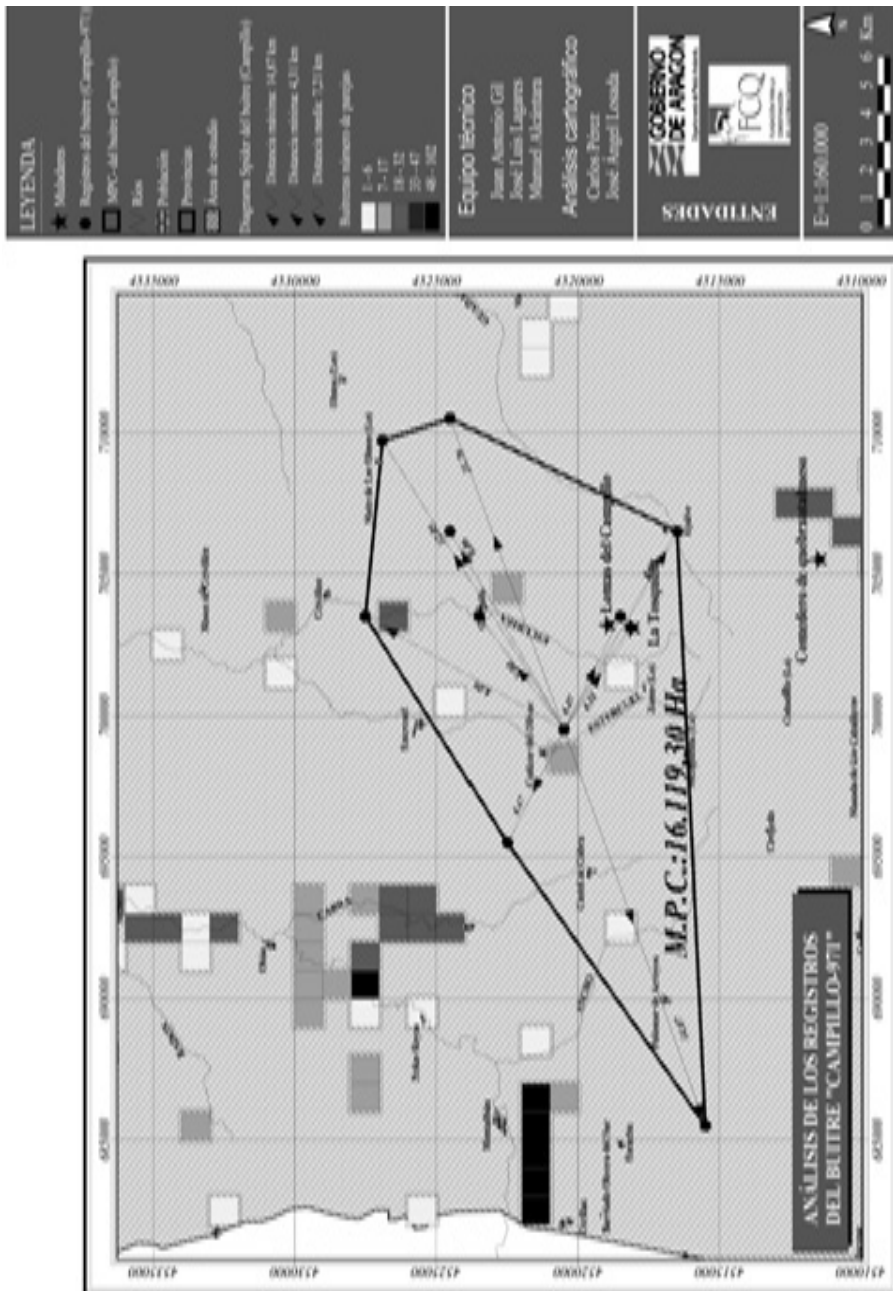
EJEMPLAR	LOCALIZACIÓN	km A SUS COLONIAS
"Tembleque"	Sierra Lastra	12 km
"Estercuel"	Puerto de las Traviesas	2 km
"Campillo"	San Just	8 km
"Tembleque"	Aliaga	8 km
"Campillo"	Gargallo	4 km
"Ejulse"	San Just	10 km
"Tembleque"	Cirugeda	8 km



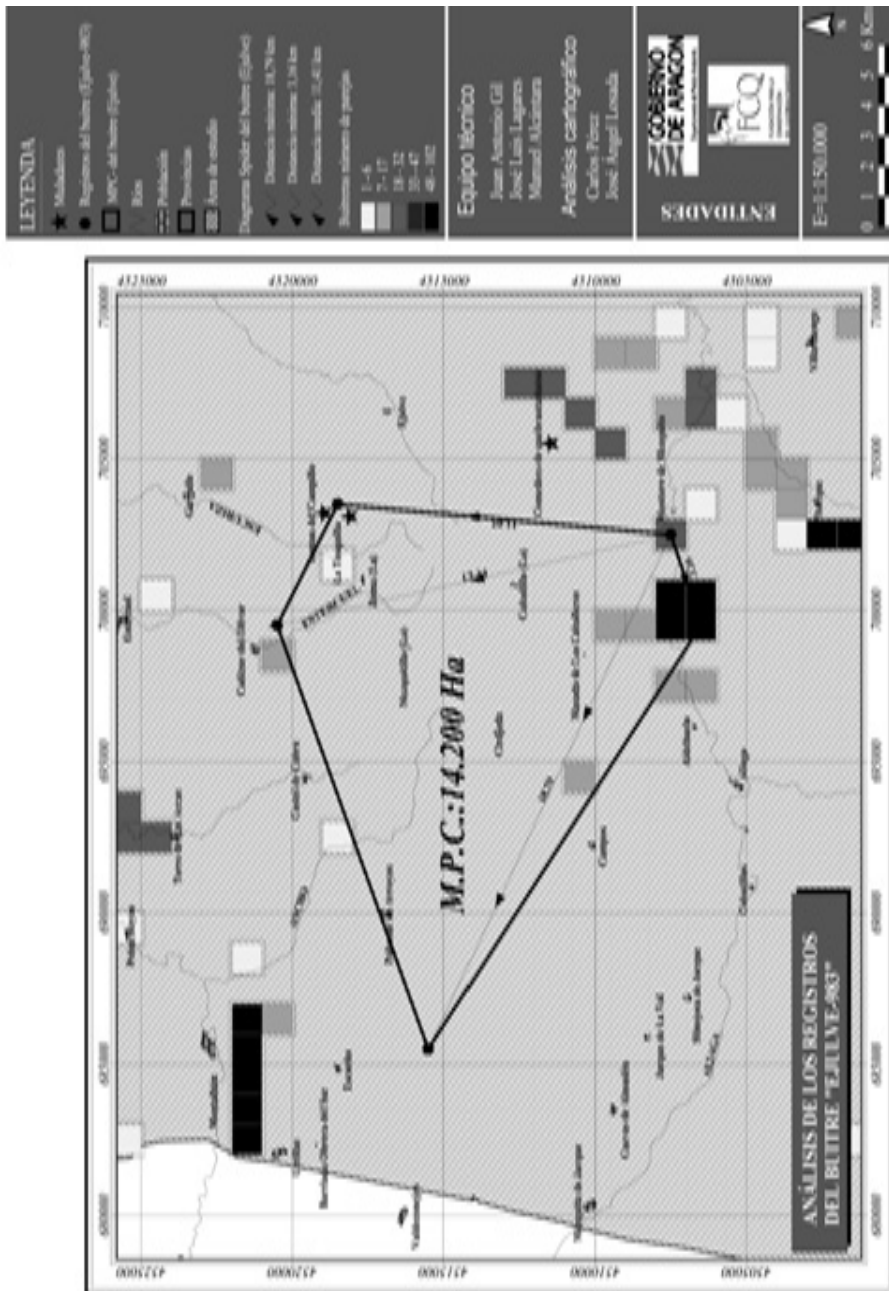
Mapa 1.



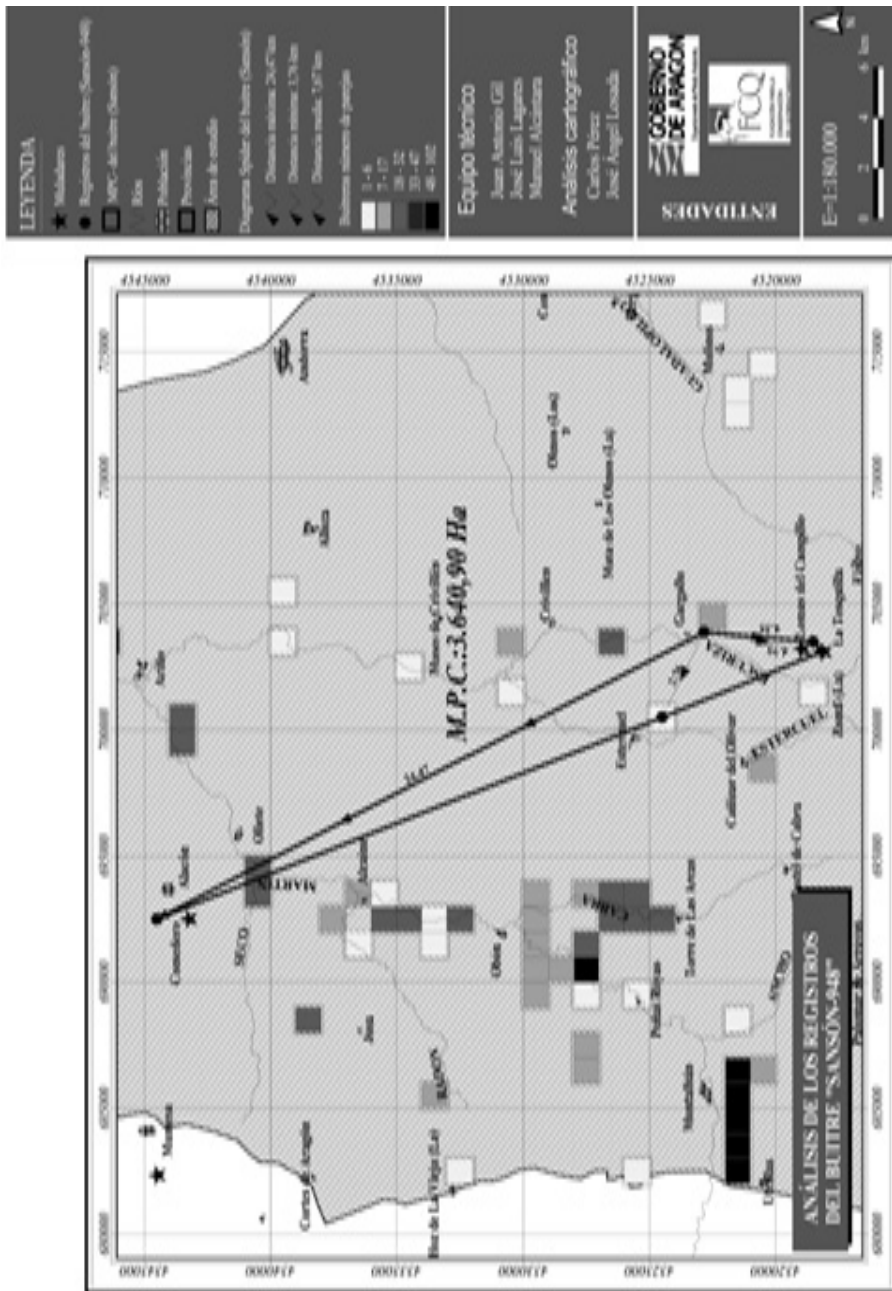
Mapa 2.



Mapa 3.



Mapa 4.









## Agradecimientos

Este estudio lo ha promovido y financiado el Gobierno de Aragón, a través del Departamento de Medio Ambiente, Dirección General de Medio Natural. Lo ha ejecutado la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos, en colaboración con Agentes de Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón. Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que han facilitado la realización de este trabajo: O. Díez, L. Lorente, G. Báguena, E. Sánchez-Castillo, J. Ballesteros, E. Alcaine, D. Balaguer, J. Moreno, A. Pérez, J. Escorza, C. García, L. Lorenzo, D. Ripollés, R. García, L. Pérez y C. Pérez.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, J.A. (1984), «Sur les quartiers d'hiver des vautours fauves migrateurs», *Alauda*, 52, pp. 308-309.
- ARROYO, B.; FERREIRO, E. y GARZA, V. (1990), *II Censo Nacional de buitre leonado (Gyps fulvus). Población, distribución, demografía y conservación*, Madrid, Sociedad Española de Ornitología, Colección Técnica ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ARROYO, B. y GARZA, V. (1995), *Seguimiento radio-telemétrico del buitre leonado (Gyps fulvus) en el Parque Natural de las Hoces del Río Duratón*, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta Castilla y León. Informe inédito.
- BAHAT, O.; HATZOFE, O.; KAPLAN, A. y WOODLEY, B. (2001), «Foraging Range and Movements of Griffon Vultures (*Gyps fulvus*) in Isrrale, as Determined by Satellite Tracking», *Abstracts 4<sup>th</sup> Eurasian Congress on Raptors, Seville*, 25-29 september 2001, Estación Biológica Doñana y Raptor Research Foundation.
- BERNIS, F. (1983), «Migration of the common griffon vulture in the western Palearctic», en S.R. WILBUR y J.A. JACKSON (eds.), *Vulture biology and management*, pp. 185-196, University of California Press Berkeley.
- BERTHOLD, P.; GRIESINGER, J.; NOWAK, E. y QUERNER, U. (1991), «Satelliten-telemetrie eines Gänsegeiers (*Gyps fulvus*) in Spanien», *Journal für Ornithologie*, 132, pp. 327-329.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. (1992), *Libro Rojo de los Vertebrados de España*, Madrid, Colección Técnica ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- BLOOM, P.H. (1987), «Capturing and handling raptors», en B. GIRON; B. MILLSAP; K. CLINE y D. BIRD (eds.), *Raptor management Techniques manual*, Institute for Wildlife Research National Wildlife Federation, Scientific and Technical Series n.º 10.
- BÓGUEL, R. (1994), «Measuring Locations and Flight Altitudes of Griffon Vultures (*Gyps fulvus*) by an Automatic Telemetry System», en B.-U. MEYBURG y R.D. CHANCELLOR (eds.), *Raptor Conservation Today*, pp. 325-333, London WWGBP/The Pica Press.
- BOSHOF, A.; ROBERTSON, A.S. y NORTON, P.M. (1984), «A radio-tracking study of an adult Cape griffon vulture (*Gyps coprotheres*) in the south-western Cape province», *S. Afr. J. Res.*, 14, pp. 73-78.
- CALVO, B. y FURNESS, R.W. (1992), «A review of the use and the effects of marks and devices on birds», *Ringling & Migration*, 13, pp. 129-151.
- CAMIÑA, A. y MONTELO, E. (2006), «Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) food shortages in the Ebro Valley (NE Spain) caused by regulations against Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE)», *Acta Ornithologica*, 41, pp. 7-13.

- CAMPOS, F. y LEKUONA, J.M. (1998), *Marcaje y seguimiento de buitres leonados Gyps fulvus en Navarra e importancia de sus dormideros (octubre 1997-marzo 1998)*, Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- CANO, C. (2006), «Cebos envenenados», *Revista Panda*, 94, pp. 8-13.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO RURAL DE CASTILLA-LA MANCHA (2007), «Castilla-La Mancha analiza el impacto de los parques eólicos», *Quercus*, 252, pp. 64-65.
- CORVACHO, C.; COSTILLO, E.; LAGOA, G. y MORAN, R. (2001), «Effect of Breeding Cycle on Foraging Areas and Home-Range of Black Vulture (*Aegypius monachus*) in Extremadura», *4<sup>th</sup> Eurasian Congress on Raptors*, Seville, 25-29 september 2001.
- DEL MORAL, J.C. y MARTI, R. (2001), *El buitre leonado en la Península Ibérica. III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado, 1999*, Monografía n.º 7, Madrid, SEO/BirdLife.
- DONÁZAR, J.A. (1993), *Los buitres ibéricos: biología y conservación*, Madrid, J.M. Reyero Editor.
- DONÁZAR, J.A. y CEBALLOS, O. (1987), *Uso del espacio y tasas reproductoras en el alimoche (Neophron percnopterus)*, Madrid, ICONA. Informe inédito.
- (1988), «Alimentación y tasas Reproductoras del alimoche (*Neophron percnopterus*) en Navarra», *Ardeola*, 35, pp. 3-15.
- ELOSEGUI, I. (1979), «I Censo De buitreras. Informe sobre Navarra y Norte de Zaragoza», *Ardeola*, 26-27, pp. 186-193.
- (1989), «Vautour fauve (*Gyps fulvus*), Gypaete barbu (*Gypaetus barbatus*), Percnoptere d'Egypte (*Neophron percnopterus*): Synthèse bibliographique et recherches», *Acta Biol. Mont. Serie documents de travail*, 3.
- ELOSEGUI, I. y ELOSEGUI R. (1977), «Desplazamientos de buitre comunes (*Gyps fulvus*) pirenaicos», *Munibe*, 39 (1-2), pp. 97-104.
- FERNÁNDEZ, J.A. y FERNÁNDEZ, L. (1974), «Sobre el sexo, mecanismos y procesos de reproducción en el buitre leonado (*Gyps fulvus*)», *Doñana. Acta Vertebrata*, 1 (2), pp. 109-118.
- FCQ (2002), *Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en los Sistemas Montañosos del Noreste de España. Proyecto LIFE 98 NAT/E/005296*, Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente. Informe final inédito.
- FERRER, M. y CALDERON, J. (1990), «The Spanish imperial eagle *Aquila adalberti* C.L. Brehm 1861 in Doñana National Park (South West Spain): A study of population dynamics», *Biological Conservation*, 51-2, pp. 151-161.
- FORERO, M.G.; DONÁZAR, J.A. e HIRALDO, F. (2002), «Causes and fitness consequences of territory chage and breeding dispersal distance in the Black Kite», *Ecology*, 83, pp. 858-872.
- GARRIDO, J.R.; CAMIÑA, A.; SURROCA, M. y MOTTO, J. (2001), «Migration of the Eurasian Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) throughout the Iberian Peninsula», *Abstracts 4<sup>th</sup> Eurasian Congress on raptors*, Seville, 25-29 september 2001, Estación Biológica Doñana y Raptor Research Foundation.
- GENERO, F. (1985), «Indagine sulla presenza del grifone, *Gyps fulvus*, sulle Alpi Orientali», *Riv. Ital. Orn.*, 55, pp. 113-126.
- GIL, J.A.; LONGARES, L.A.; CHÉLIZ, G.; LORENTE, L.; BÁGUENA, G. y DíEZ, O. (2006), «Radio-seguimiento de un quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) reproductor en el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara (Aragón, España)», *Lucas Mallada*, 12, pp. 75-88.

- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.; BAUER, K. y BEZZEL, E. (1971), *Handbuch der Vögel Mitteleuropas 4: Falconiformes*, Akademische verlagsgesellschaft Frankfurt am Main ed.
- GONZÁLEZ, L.M.; ALONSO, J.C.; HEREDIA, B. y GÓNZALEZ, J.L. (1986), *Éxito reproductor, mortalidad, periodo de dependencia y dispersión juvenil del águila imperial ibérica (Aquila adalberti) en el Parque Nacional de Doñana*, Monografía 36, Madrid, ICONA.
- HIRALDO, F.; NEGRO, J.; DONÁZAR, J.A. y GAONA, P. (1996), «A Demographic Model for a Population of the Endangered Lesser Kestrel in Southern Spain», *Journal of Applied Ecology*, 33 (5), pp. 1085-1093.
- GRIFFITHS, R.; DOUBLE, M.C.; ORR, K. y DAWSON, R.J.G. (1998), «A DNA test to sex most birds», *Molecular Ecology*, 7, pp. 1071-1075.
- KENWARD, R.E. (1976), *The effect of predation by goshawks, Accipiter gentilis, on woodpigeon, Columba palumbus populations*, D. Phil. Thesis, Oxford, 284.
- (1985), *Raptor radio-tracking and telemetry*, ICBO Technical Publication n.º 5.
  - (1987), *Wildlife radio-tagging. Equipment, field techniques and data analysis*, p. 222, London, Academic Press.
- KONIG, C. (1974), «Zum Verhalten spanischer Geier an Kadavern», *J. Orn.*, 115, pp. 289-320.
- LAGARES, J.L. (1999), *III Censo Nacional de buitre leonado (Gyps fulvus). Censo de buitreras provincia de Teruel 1999*. Informe inédito.
- LECONTE, M. (1977), «Etude de la reproduction du vautour fauve dans les Pyrénées occidentales», *Le Courbageot*, 4, pp. 8-19.
- LORENTE, L.; DíEZ, O.; CASTILLÓN, V.; SAMPIETRO, J. y PELAYO ALCÁNTARA, M.E. (2002), *Estudio de la situación actual de la red de muladares y vertederos en relación con la conservación de las aves carroñeras en Aragón. Bases técnicas para la creación de la red de comederos de aves carroñeras en Aragón*, Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- MARTI, R. y DEL MORAL, J.C. (2003), *Atlas de las aves reproductoras de España*, Ministerio de Medio Ambiente y Sociedad Española de Ornitología, pp. 168-169.
- NOVAL, A. (1975), «Buitre común», *El libro de la fauna ibérica*, 2 (18), pp. 101-118.
- OLEA, P.; GARCÍA, J. y FALAGÁN, J. (1999), «Expansión del buitre leonado (*Gyps fulvus*) de la población y parámetros reproductores en un área de reciente colonización», *Ardeola*, pp. 81-88.
- PENNYCUICK, C.J. (1972), «Soaring behaviour and performance of some east African birds observed from a motor-glider», *Ibis*, 114, pp. 178-218.
- PERCO, F.; TOSO, S.; SUSIC, G. y APOLLONIO, M. (1983), Initial data for a study on the status, distribution and ecology of the Griffon Vulture (*Gyps fulvus* Hablitzl) (1783) in the Kvarner Archipelago», *Larus*, 33-35, pp. 99-134.
- SÁNCHEZ-CASTILLA, E.; LONGARES, L.A. y GIL, J.A. (2005), *El hábitat potencial del quebrantahuesos Gypaetus barbatus en el Sistema Ibérico oriental (Aragón, España)*, Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos y Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- SÁNCHEZ-CASTILLA, E.; GIL, J.A.; ANTOR, R.; BÁGUENA, B.; DíEZ, O.; LORENTE, L. y ALCÁNTARA, M. (en revisión), «Evaluation of a new arnés design for attachment of transmitters on the Bearded vultures (*Gypaetus barbatus*)».

- SEO (1981), «Primer censo de buitreras (1979)», *Ardeola*, 24, pp. 236-242.
- SUTHERLAND, G.D.; HARESTAD, A.S.; PRICE, K. y LERTZMAN, K.P. (2000), «Scaling of natal dispersal distances in terrestrial bird and mammals», *Conserv. Ecol.*, 4, p. 16; (on line) URL: <http://www.consecol.org/vol14/iss1/art16>
- TERRASE, J.F. (1977), «Maturite sexuelle du vautour fauve, premières données obtenues dans la nature», *Oiseaux*, 47, pp. 214-218.
- WILSON, E.O. (1975), *Sociobiology, the new synthesis*, Cambridge, Massachusetts, Belknap Press Of Harvard Univ. Press.

Recibido el 7 de febrero de 2008  
Aceptado el 27 de marzo de 2008

