



Ecología espacial de las poblaciones españolas de milano real

Javier de la Puente¹, Pascual López², Javier Vidal³,
Vicente Urios³ y Ana Bermejo¹

(1) SEO/BirdLife

(2) Universidad de Valencia

(3) Universidad de Alicante

migracion@seo.org



Seminario: Ecología trófica y espacial de las rapaces necrófagas. Implicaciones para su conservación. Huesca 22 noviembre 2018



Programa Migra (2011)



Programas de seguimiento
de avifauna de SEO/BirdLife



Migración de
las aves



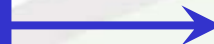
Objetivo: estudiar y llegar a conocer los movimientos y uso del espacio de todas las especies de aves presentes en España a lo largo del ciclo anual

**Rutas de vuelo
Zonas de descanso
Áreas de invernada**



**Áreas Importantes para
las Aves durante la
migración y la invernada**

**Áreas de alimentación
Zonas de dispersión**



**Mejora de las Áreas
Importantes para las Aves
en España**

- Ritmos diarios, estacionales y anuales
- Dependencia de las condiciones climáticas
- Selección de hábitat en migración e invernada
- Patrones de fidelidad en el tiempo
- Divulgación a través de una web
- Promoción de estudios científicos

Esquema general del programa

Trabajo de campo del propio programa con marcajes de aves

Establecer colaboraciones con terceros con aves ya marcadas, que se están marcando o que se marcarán en el futuro

Conseguir una muestra mínima de 20 ejemplares por especie con al menos un ciclo anual completo de localizaciones distribuidas por toda el área de distribución nacional de la especie

Divulgación y comunicación:

- Página web programa y difusión directa por correo electrónico Comunicación en medios (prensa, radio y televisión) y redes sociales

Colaboraciones con equipos de investigadores para analizar los datos

Publicación monografía específica



<https://www.seo.org/monografias-de-migracion/>

Publicaciones científicas y divulgativas



Colaboración con otros equipos. En el caso del milano real con:

Junta de Extremadura, Gobierno del País Vasco, Gobierno de Aragón, Comunidad de Madrid, Junta de Castilla y León, Fundación Biodiversidad, Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León, Ayuntamiento de Binaced, Fondo de Amigos del Buitre, Energía Eólica Gavia, Artesa, Garona, GREFA, SEO-Monticola (financiación o cesión información milanos marcados).

Universidad de Alicante y Universidad de Valencia (análisis de información y publicaciones científicas).



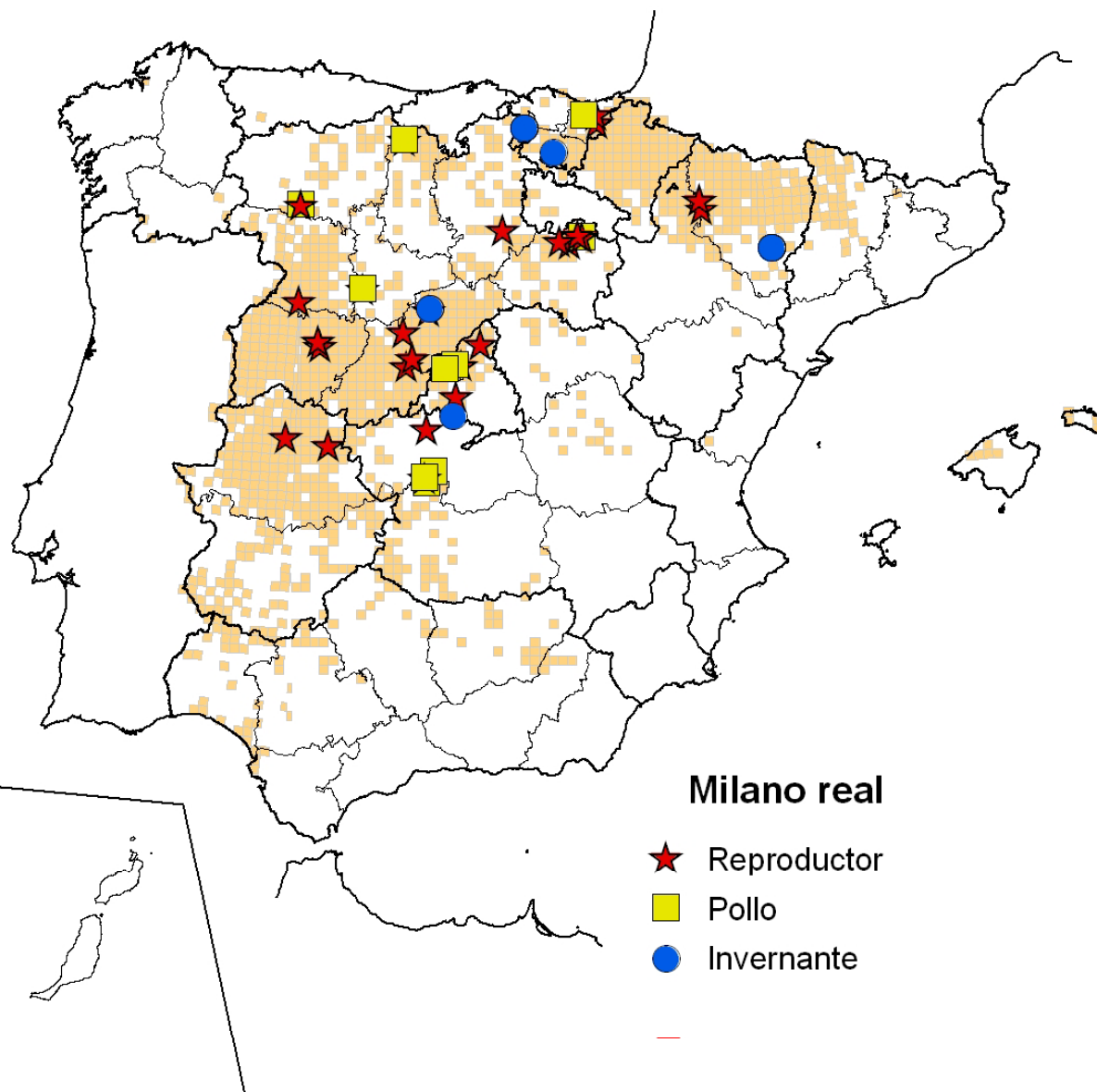
La divulgación es una parte fundamental

www.migraciondeaves.org 

www.migraciondeaves.org/en/ 



Aves marcadas



Aves marcadas

Aves marcadas: 72 aves por toda España.

Las dividimos en tres grupos en función de su comportamiento espacial diferente

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Adulto reproductor		1	3	15	5	5	1	30
Pollo	1	1	2	5	6	8	3	26
Invernante		7	4	4	1			16
Total	1	9	9	24	12	13	4	72

Sistemas de captura

Las técnicas de captura empleadas :

- 1.- Redes dho-gaza y cimbeles de búho real con adultos reproductores.
- 2.- Redes de suelo disparadas a distancia y cebadas con carroña.
- 3.- Pollos en nido a la edad adecuada.



Sistema de marcaje

Sistemas de marcaje:

- 1.- Arnés torácico (Garcelon, 1980) de teflón tubular.
- 2.- Con punto de ruptura en todos los casos y puntos flojos en pollos.
- 3.- dispositivos de 20-25 gramos (2-3% peso milano).



Dispositivos empleados

Dispositivos empleados.

1.- Emisor GPS-GSM de Ecotone, Ornitella y NorthStar (n=61).

2.- Emisor satélite GPS solar de Microvawe (n=11).



Programación de los emisores

- Ciclo diario de encendido durante las horas de luz y apagado por la noche.
- La mayor parte se han marcado con dispositivos programados con una localización cada hora.
- Actualmente ya hay milanos con programaciones con una localización cada 10 minutos marcados recientemente.



Resultados, adultos reproductores ibéricos

1.- Tamaño de las áreas de campeo



Machos → 5 individuos
Hembras → 9 individuos
Desconocido → 4 individuos

1.- Tamaño de las áreas de campeo

Métodos

- Data pre-processing
 - Data downloading from Argos and Ecotone
 - Removal of 0-0 coordinates
 - Excel spreadsheet → export to csv files
 - Import in R software
 - Import in ArcMap 10.0
- Data partition:
 - Breeding period → 1st March to 30th June
 - Non-breeding period → 1st July to 28th February
- Home range areas
 - Reproducible Home Range (rhr) package for R version 3.2.2.
 - Minimum Convex Polygon
 - 95%, 75% and 50% fixed kernel density contours
 - Smoothing parameter → reference bandwidth



1.- Tamaño de las áreas de campeo

Breeding vs. non-breeding

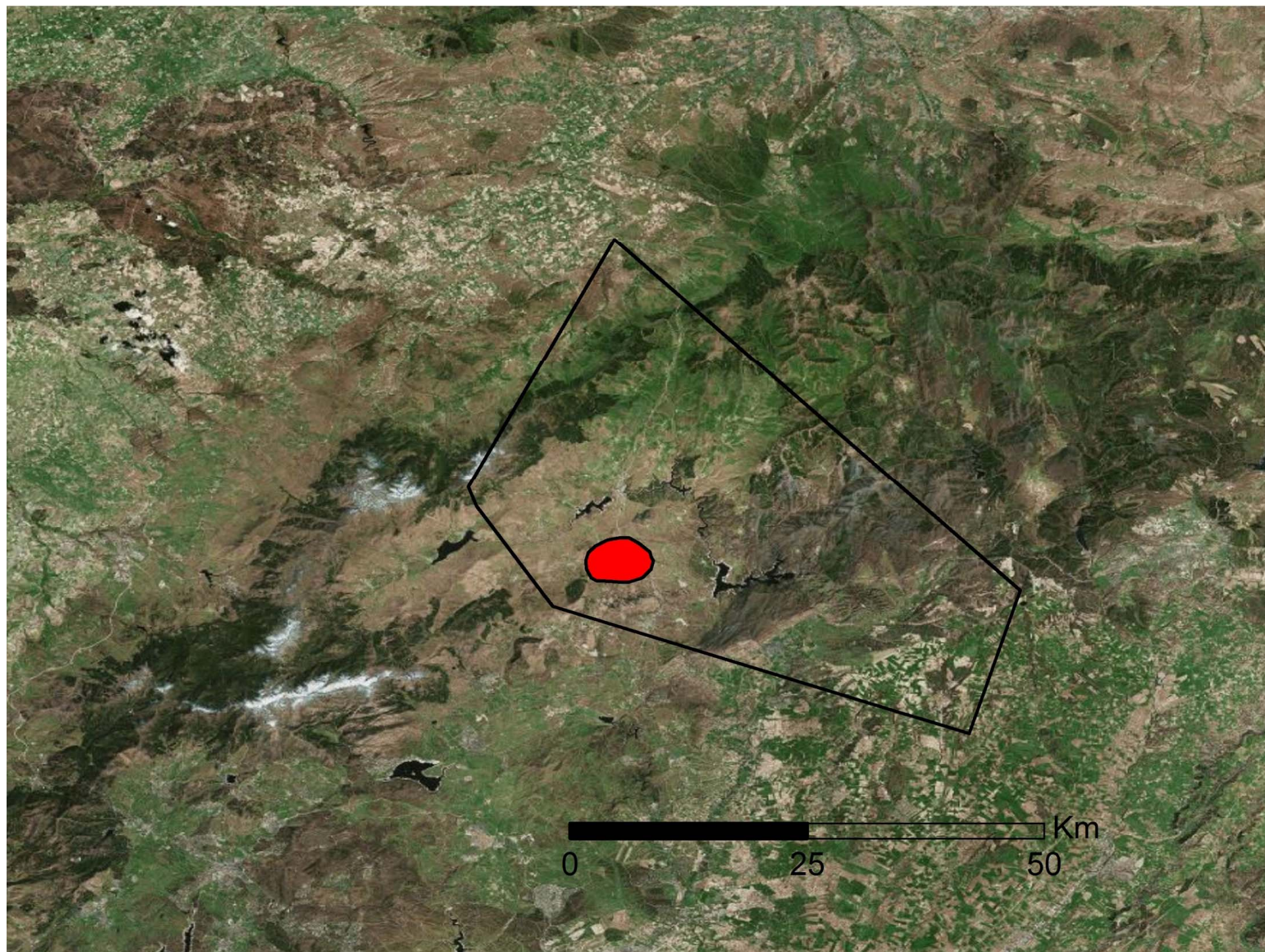
Home range areas of 18 adult Red Kites tracked by GPS satellite telemetry in Spain.

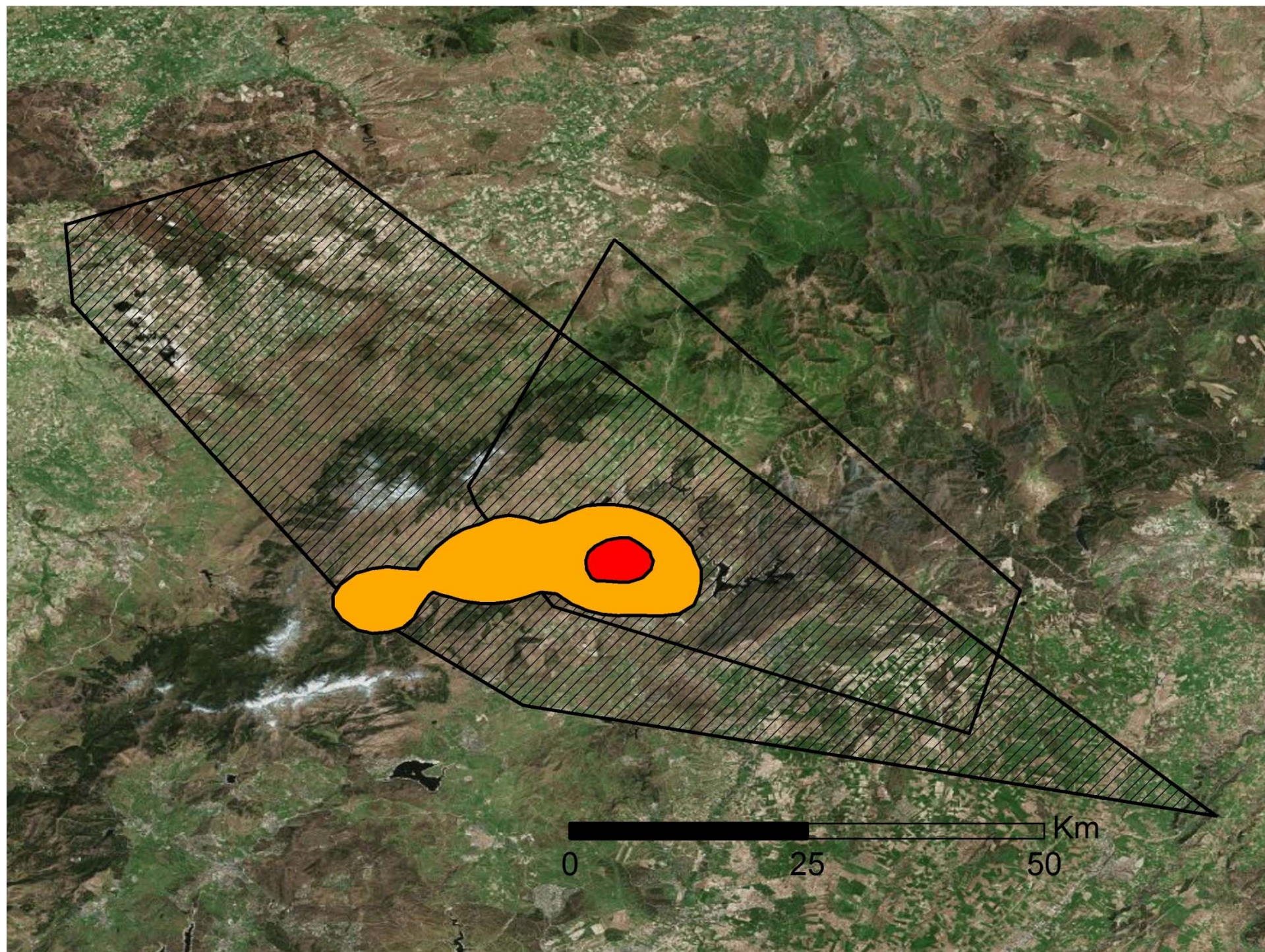
period	level	Mean	SD	Min.	Max.	Q25	Median	Q75	N
breeding	kernel 50%	6.2	16.2	0.0	57.5	0.3	1.1	3.1	12
non-breeding	kernel 50%	22.9	34.4	0.5	105.6	2.6	7.4	21.9	16
breeding	kernel 75%	15.5	39.5	0.1	140.3	0.9	3.2	8.4	12
non-breeding	kernel 75%	54.8	82.8	1.1	273.1	6.7	16.9	54.1	16
breeding	kernel 95%	55.9	146.1	0.2	518.7	5.6	13.3	26.9	12
non-breeding	kernel 95%	180.4	254.3	2.4	695.1	16.7	54.0	208.0	16
breeding	MCP 100%	165.0	327.8	1.6	1160.1	9.8	45.1	134.7	12
non-breeding	MCP 100%	726.3	1101.5	3.3	3732.8	39.6	134.2	859.2	18

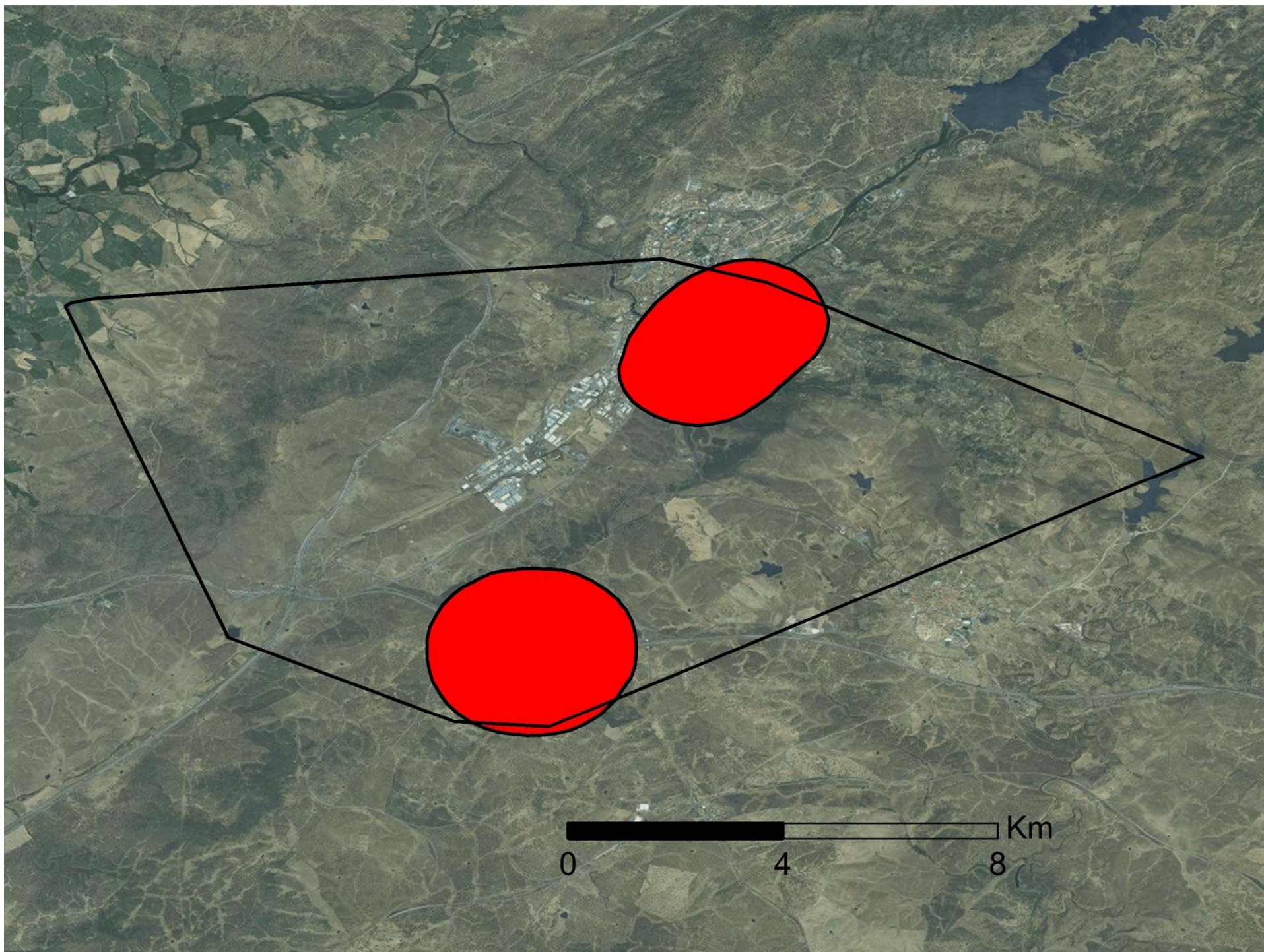
Surface units in km²

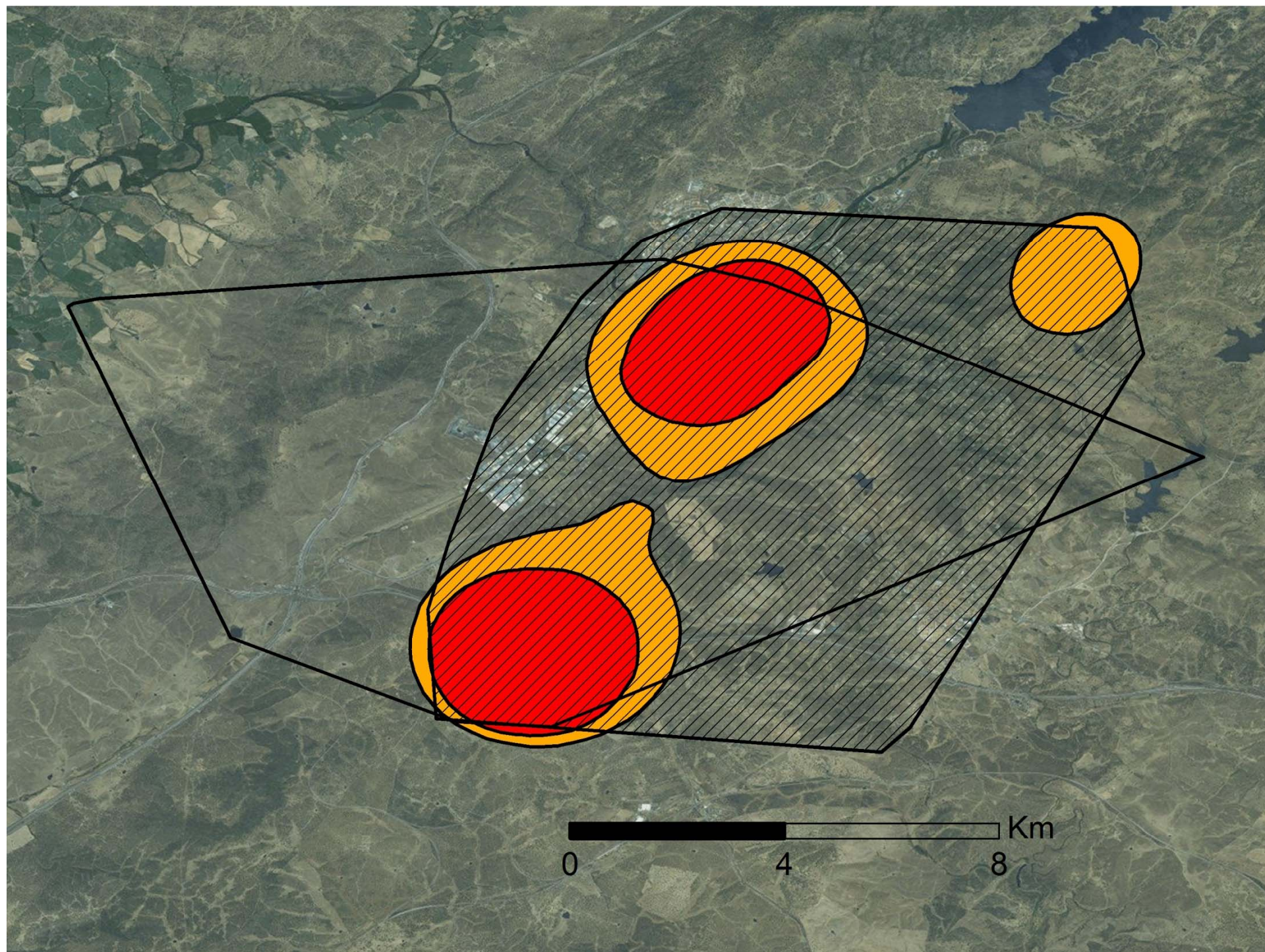
1.- Tamaño de las áreas de campeo

- Las áreas de campeo fueron mayores fuera del periodo reproductor que durante el periodo reproductor: MPC (45 vs 134 km²), 95% kernel (13 vs 54 km²), 75% kernel (3 vs 17 km²) y 50% kernel (1 vs 7 km²).
- No hay diferencias en las áreas de campeo por sexos.





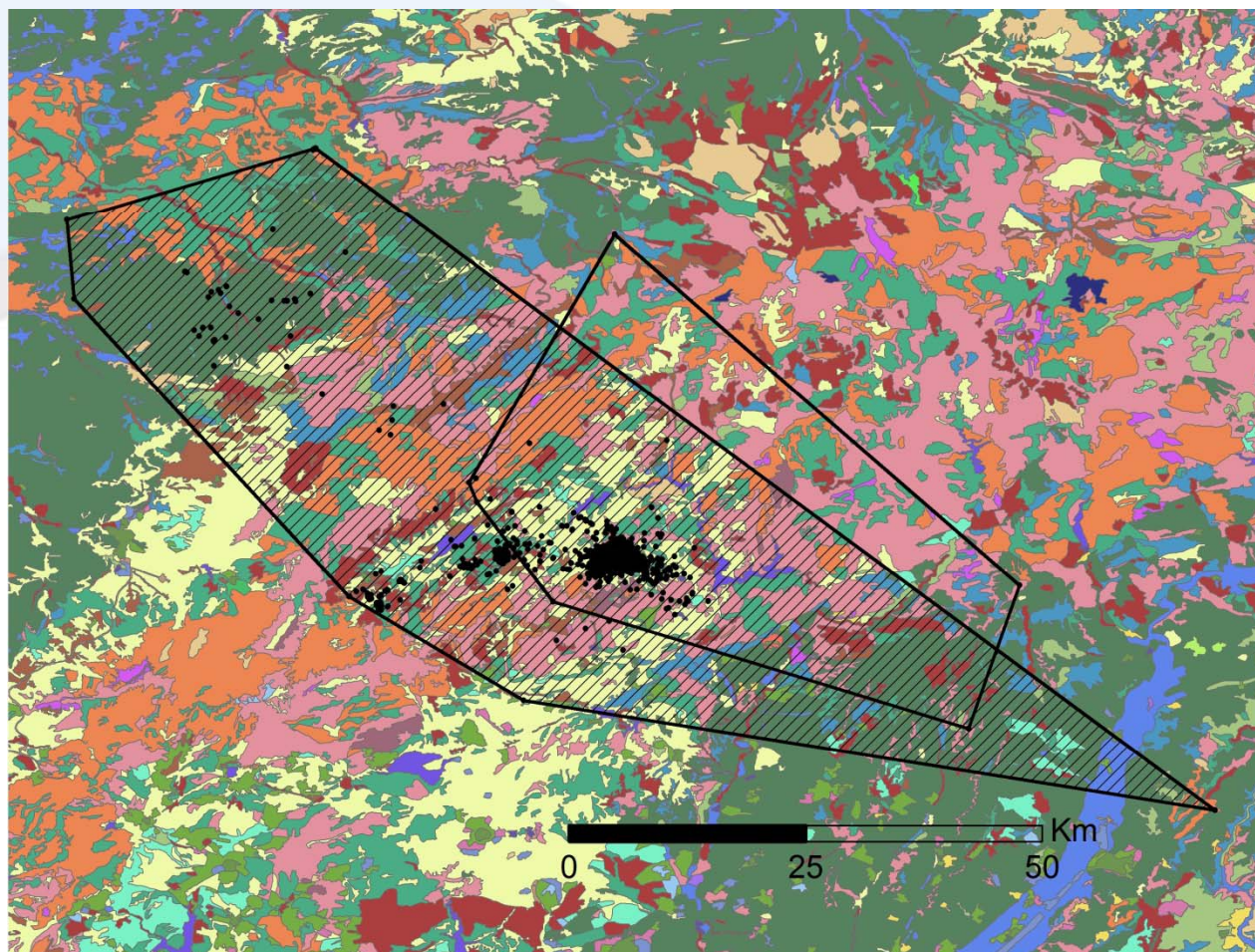




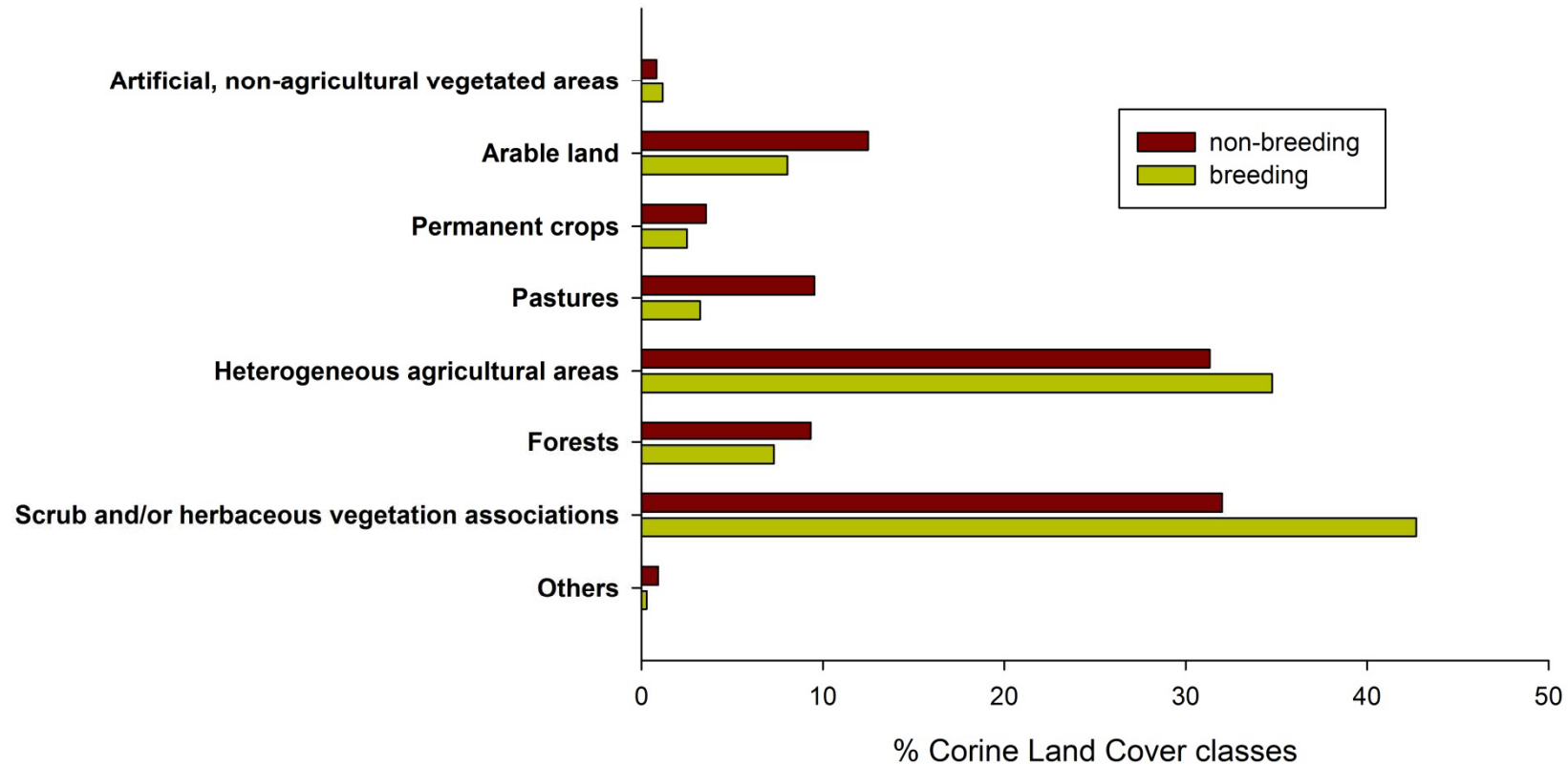
2.- Uso del espacio

- Corine Land Use land cover 2006
- Computed at the third level of CLC
- Regrouped at the second level of CLC
- Analysis:
 - Breeding vs non-breeding season
 - Wilcoxon Matched Pairs Test

2.- Uso del espacio



2.- Uso del espacio

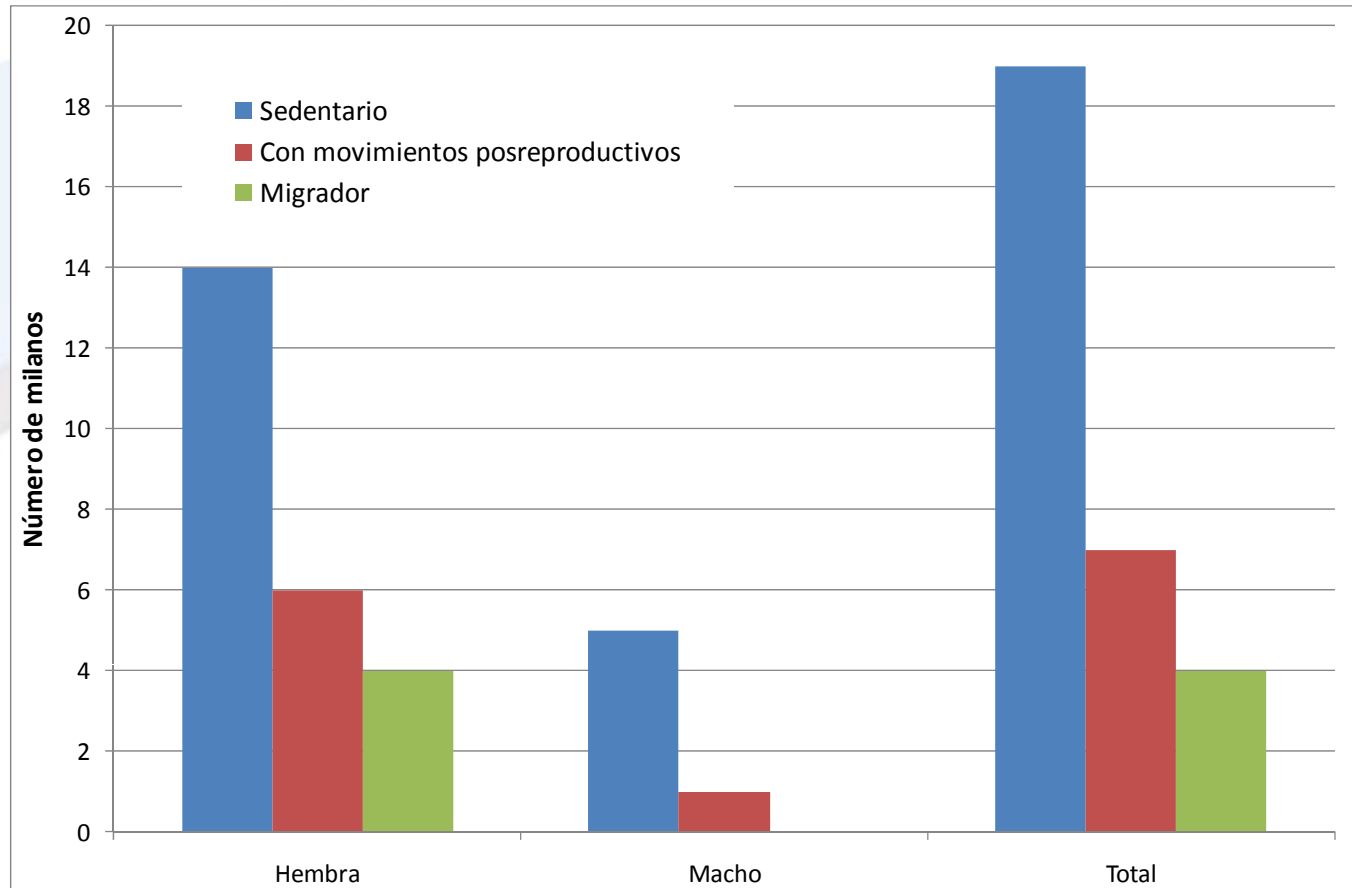


- Las zonas con matorrales, áreas agroforestales y las zonas agrícolas, con áreas significativas de vegetación natural fueron las más utilizadas.

- No hay diferencias entre los períodos de reproducción y no reproducción.

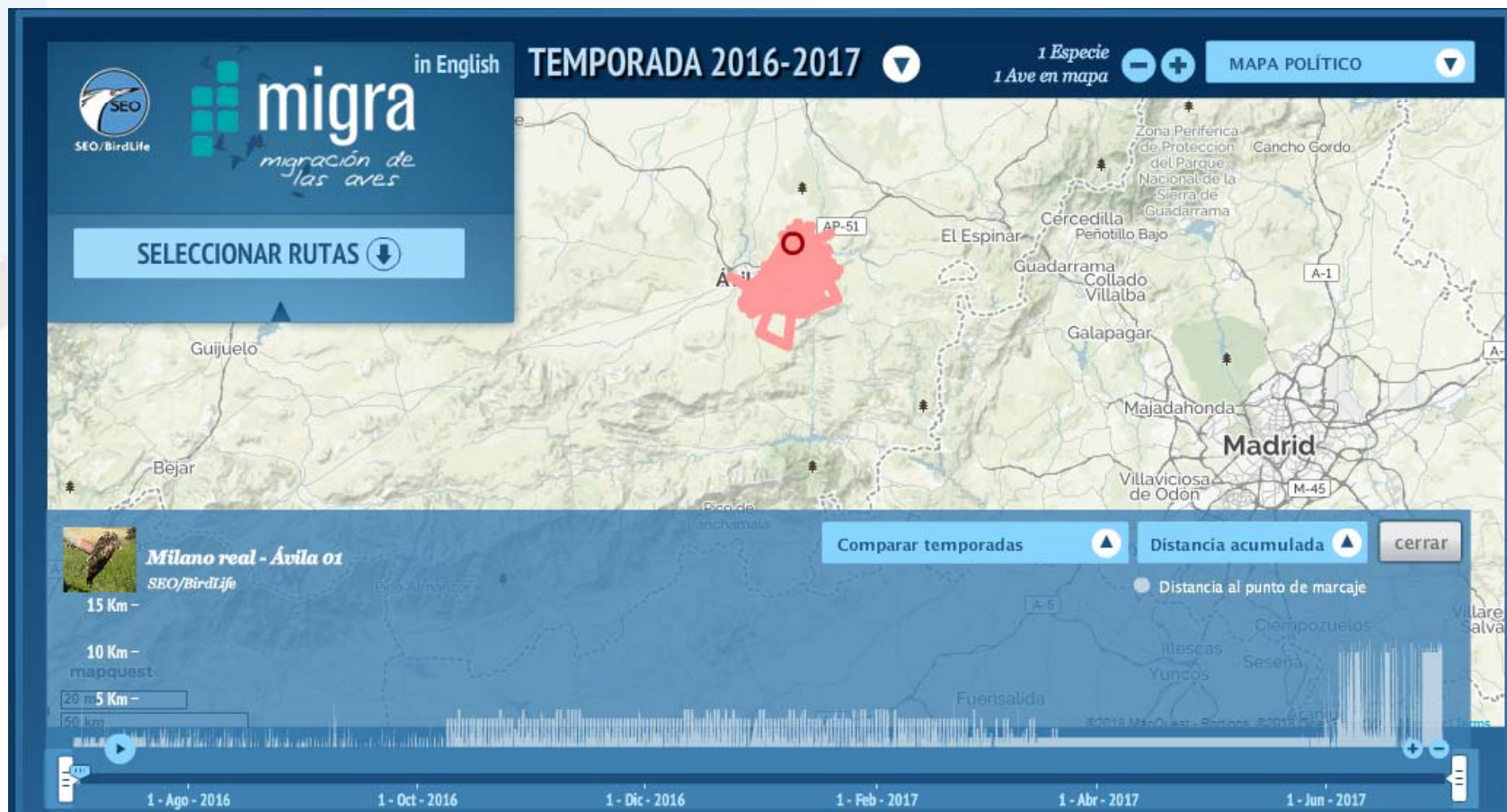
Prueba de pares emparejados de Wilcoxon ($Z = 0.56$, $p = 0.57$, n.s.)

Comportamiento de los adultos reproductores españoles (n=30)



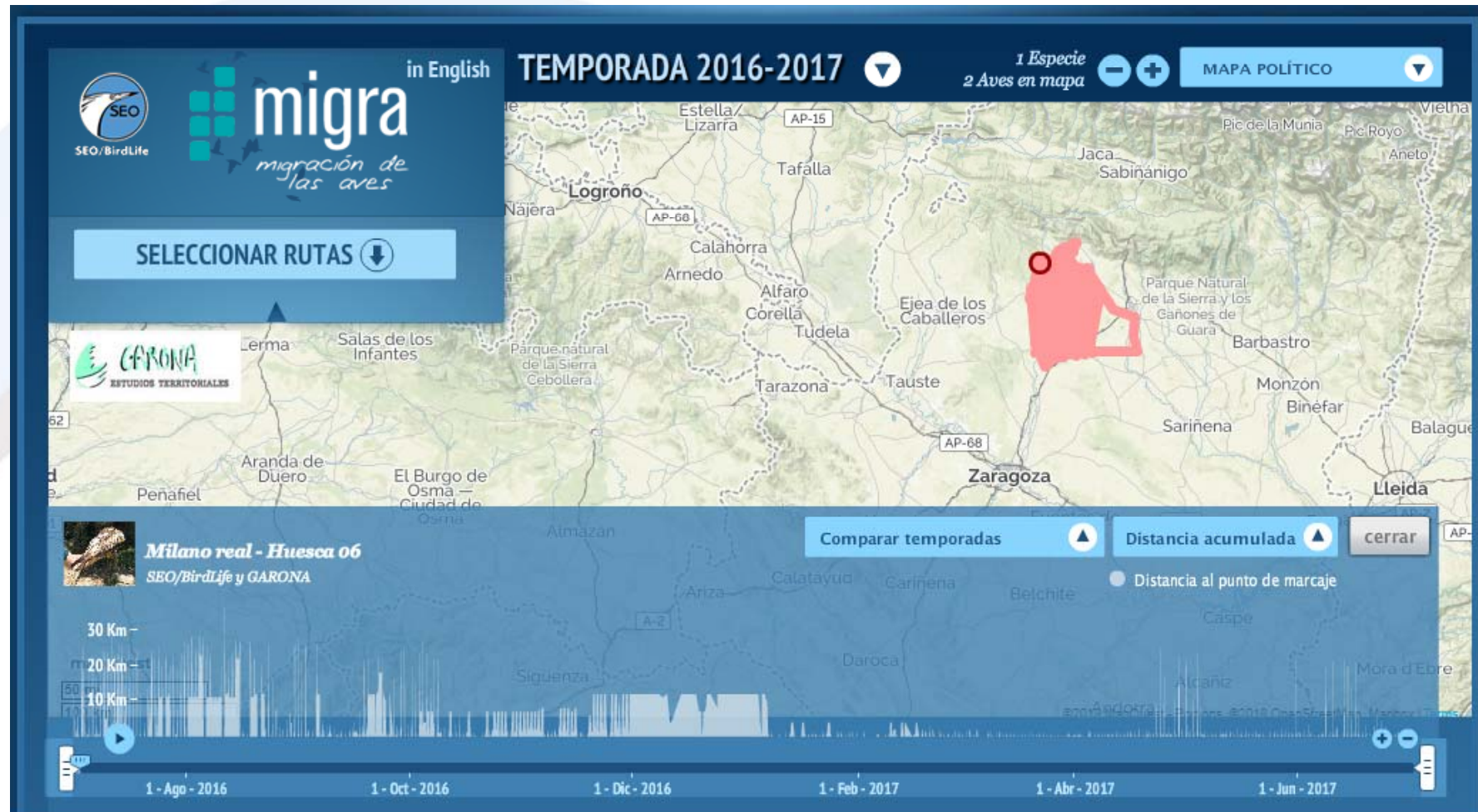
80% muestra hembras (n=24) y 20% machos (n=6). El 63,3% (n=19) son sedentarios, el 23,3% (n=7) tiene movimientos postreproductivos en verano de varias semanas de duración y el 13,3% (n=4) son migradores de media distancia

3.- Distancias máximas al nido: lo normal es que estén todo el año ligados al territorio con movimientos máximos de unos 15-20 km de distancia al nido.



Ejemplo de hembra adulta de Ávila.

3.- Distancias máximas al nido.



Ejemplo de macho adulto de Huesca

3.- Distancias máximas al nido.



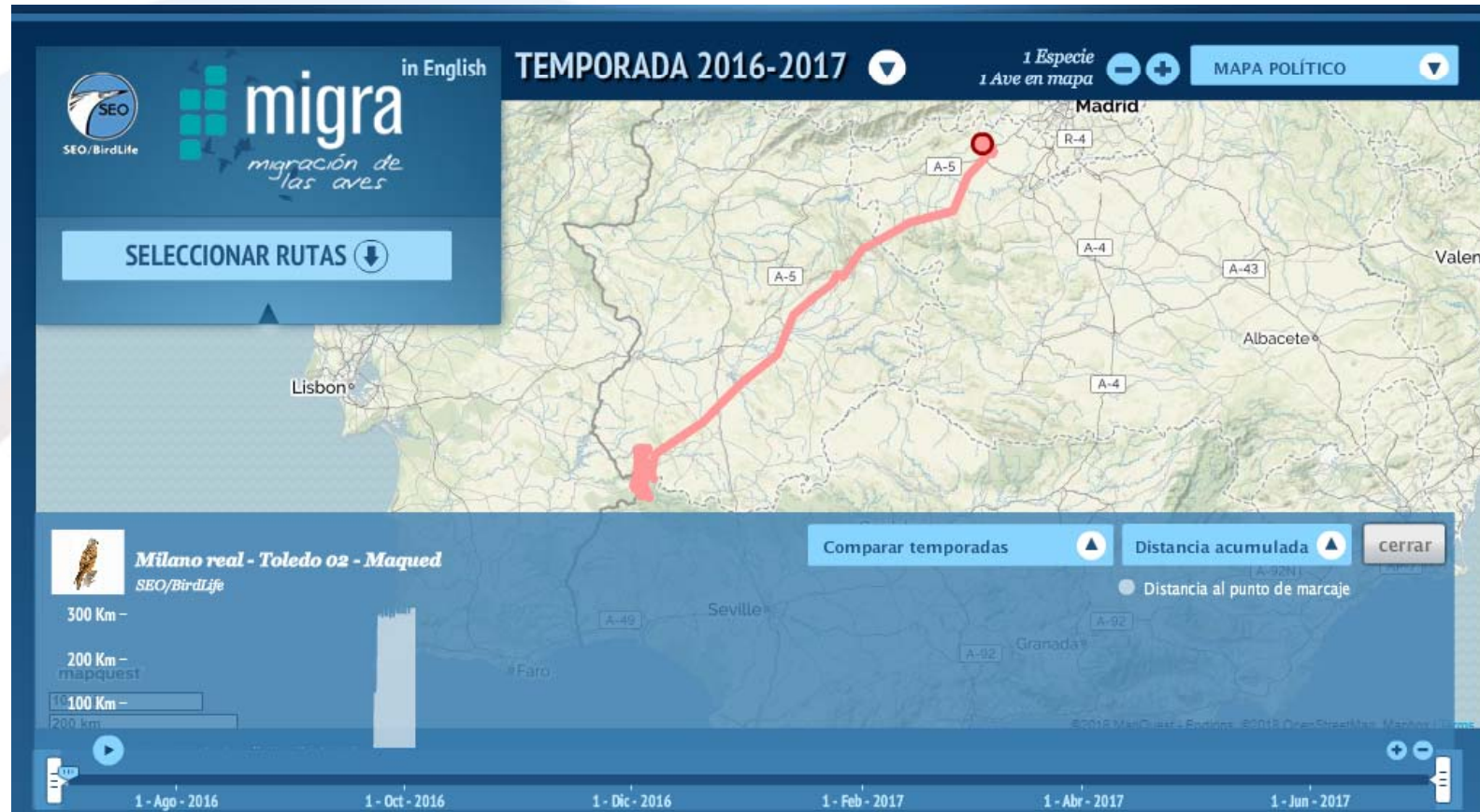
Ejemplo de macho adulto de Guipúzcoa

4.- Carácter migrador de parte de la población reproductora española



- Una parte pequeña de las aves marcadas (13,3%).
- Lo hacen todos los años seguidas a una distancia que han variado entre 300 y 600 km.
- Fieles a la zona de invernada y siempre dentro de la Península Ibérica.
- La fenología parece, en general, similar a los migradores centroeuropeos pero la duración de la migración es muy corta (1-3 días).

4.- Carácter migrador de parte de la población reproductora española.



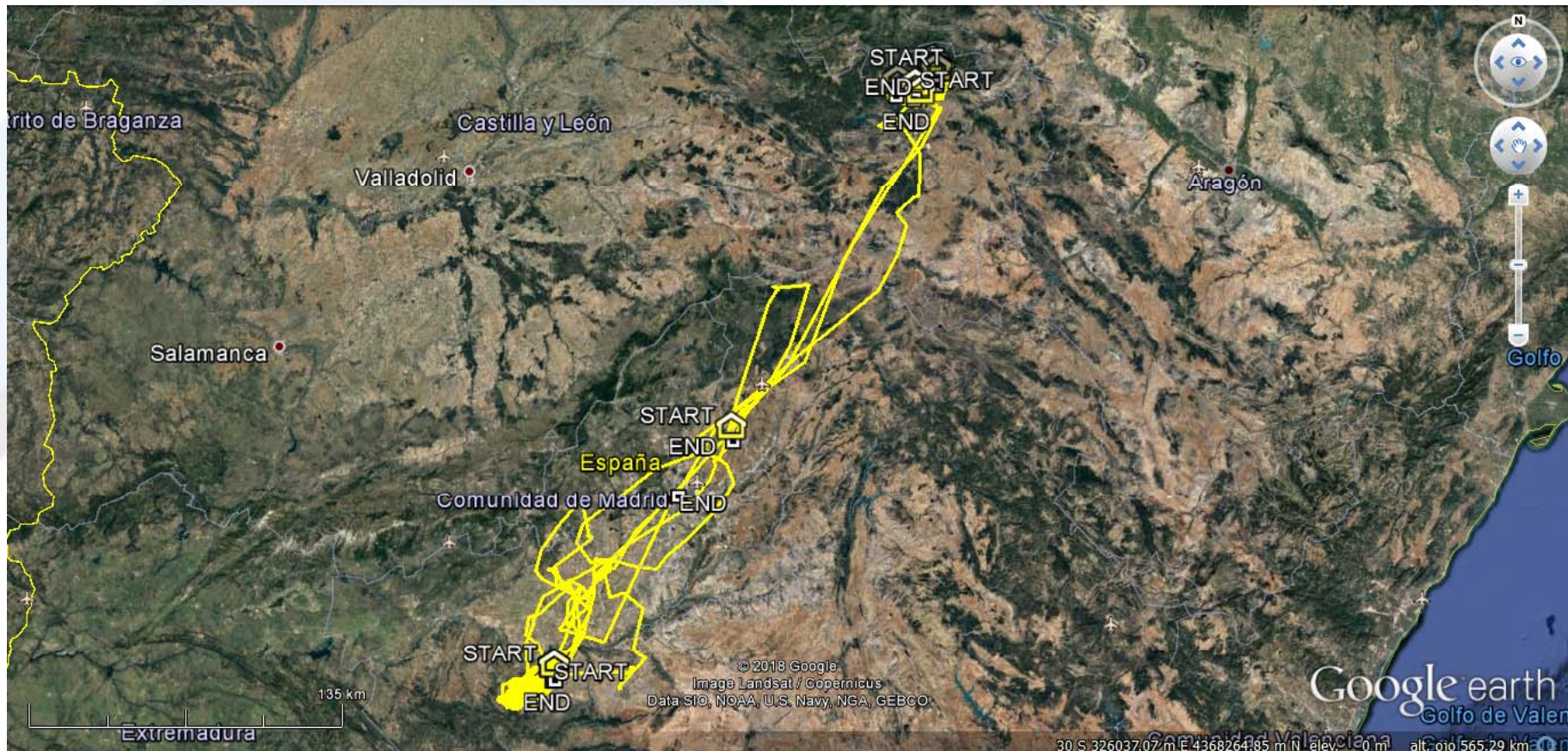
Ejemplo de hembra adulta de Toledo. Muere envenenada rápido en Portugal a 300 km nido pero por fechas y movimiento parecía una migradora de media distancia.

4.- Carácter migrador de parte de la población reproductora española.



Ejemplo de hembra adulta de Soria. Muere envenenada en Sevilla en la segunda invernada tras marcaje. A unos 600 km de distancia.

4.- Carácter migrador de parte de la población reproductora española.



Ejemplo de hembra adulta de Soria. Muere envenenada en Toledo a ujos 320 km en la segunda invernada tras marcaje pero por fechas y movimiento era una migradora de media distancia. Migración 15/16: entre 21 octubre y 17 febrero. Migración 16/17: inicia el 14 noviembre y muere al llegar.

4.- Carácter migrador de parte de la población reproductora española.



Ejemplo de hembra adulta de Soria tres migraciones consecutivas a Salamanca a 340 km. Por fechas y movimiento era una migradora de media distancia. Migración 16/17: entre 8 noviembre y 2 febrero. Migración 17/18: entre 30 octubre y 17 noviembre (muy corta). Migración 18/19: inicia el 28 octubre.

5.- Movimientos de largo alcance postreproductores.



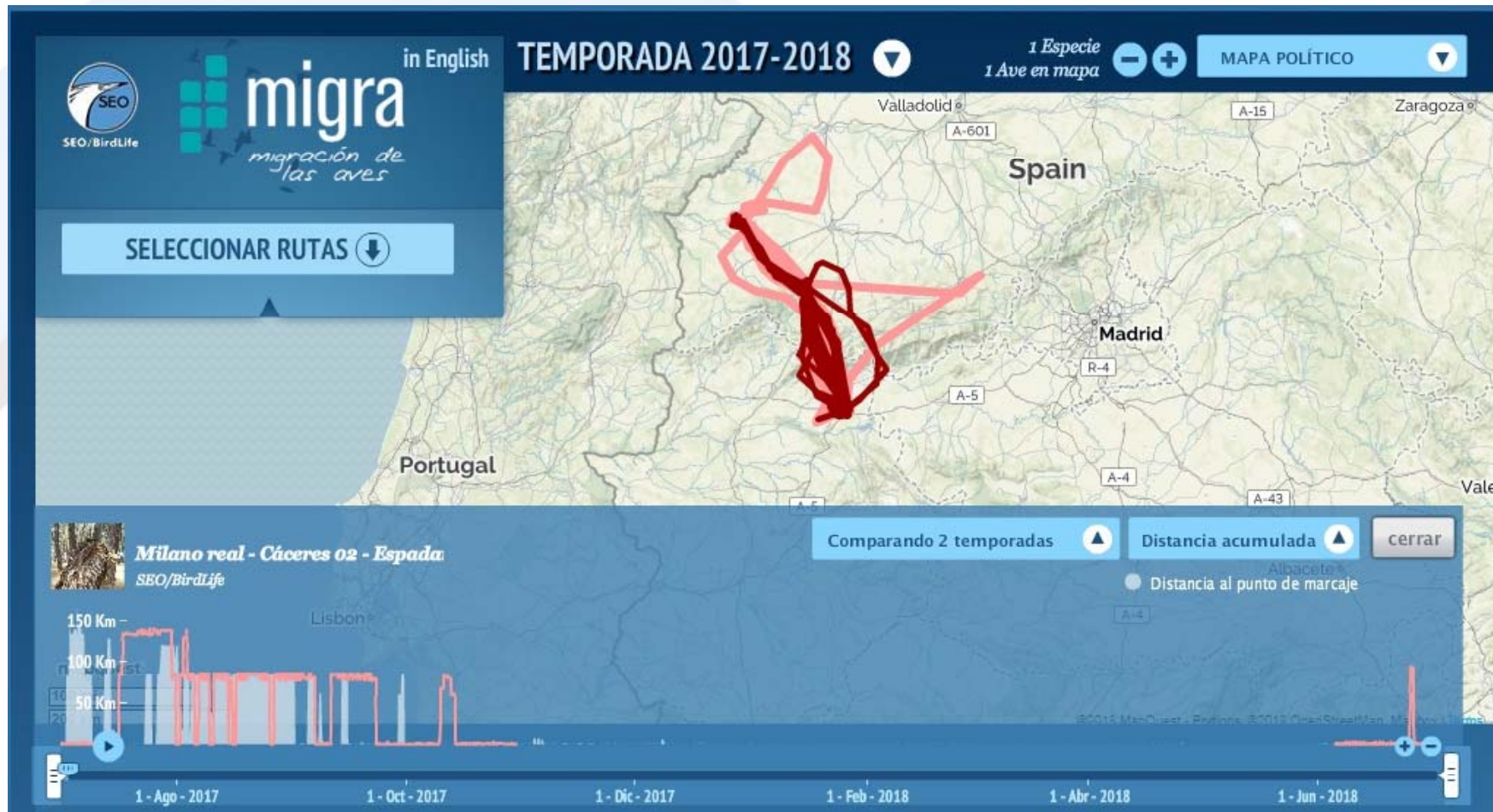
- Los hacen al menos un año una cuarta parte (n=7, 23,3%) de los milanos adultos reproductores. Pocos machos marcados para ver efecto del sexo
- En unos casos es un patrón consistente entre años y en otros no.
- A distancias entre 100 y 600 km.
- En verano tras el vuelo e independencia de los pollos y dura entre 2 y 8 semanas.

5.- Movimientos de largo alcance postreproductores.



Ejemplo de hembra adulta de Toledo. Lo hizo un año y los siguientes ya no.

5.- Movimientos de largo alcance postreproductores.



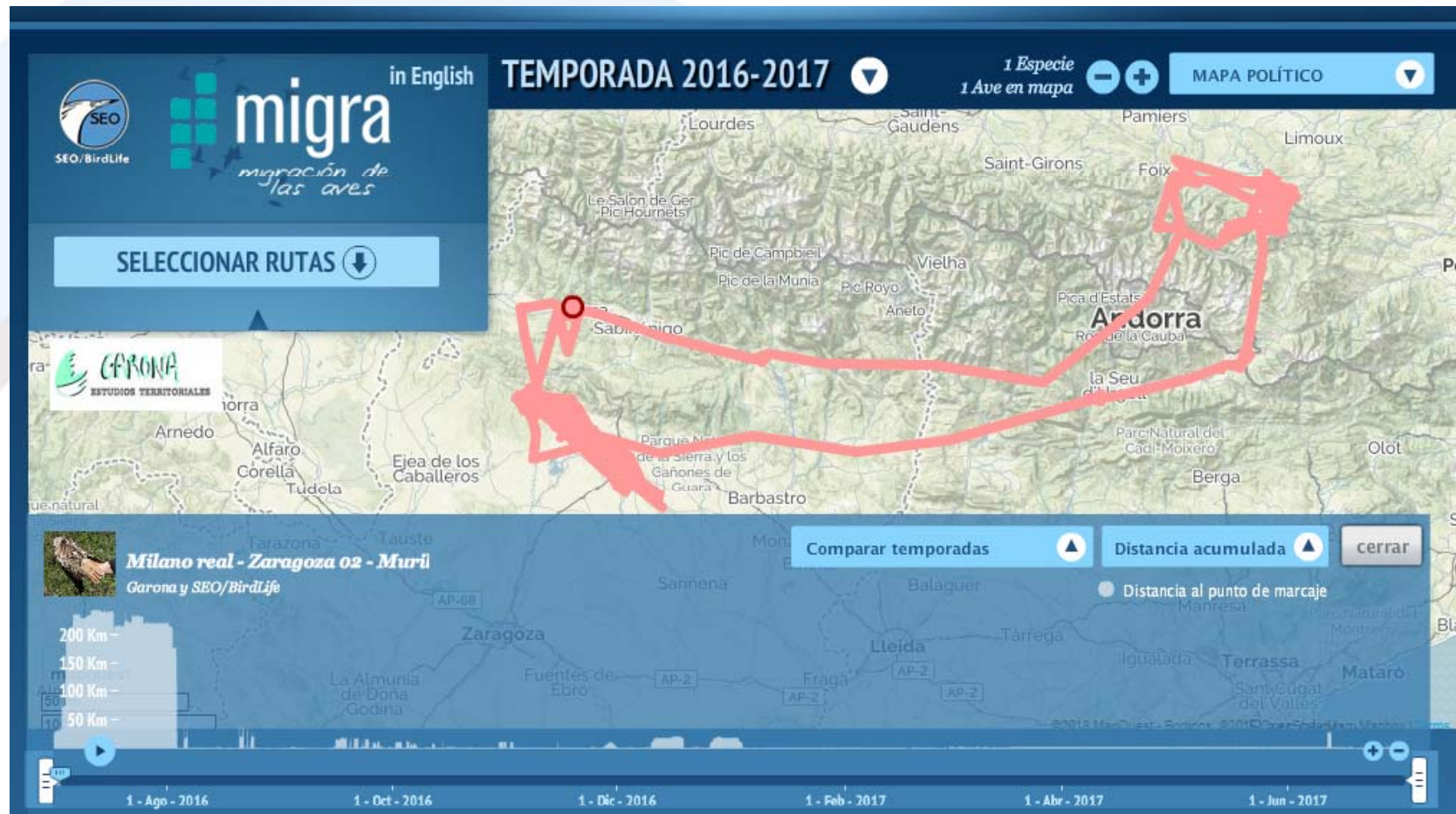
Ejemplo de hembra adulta de Cáceres. Lo hizo los tres años consecutivos que lleva marcada.

5.- Movimientos de largo alcance postreproductores.



Ejemplo de hembra adulta de León. Lo hizo un año de dos.

5.- Movimientos de largo alcance postreproductores.



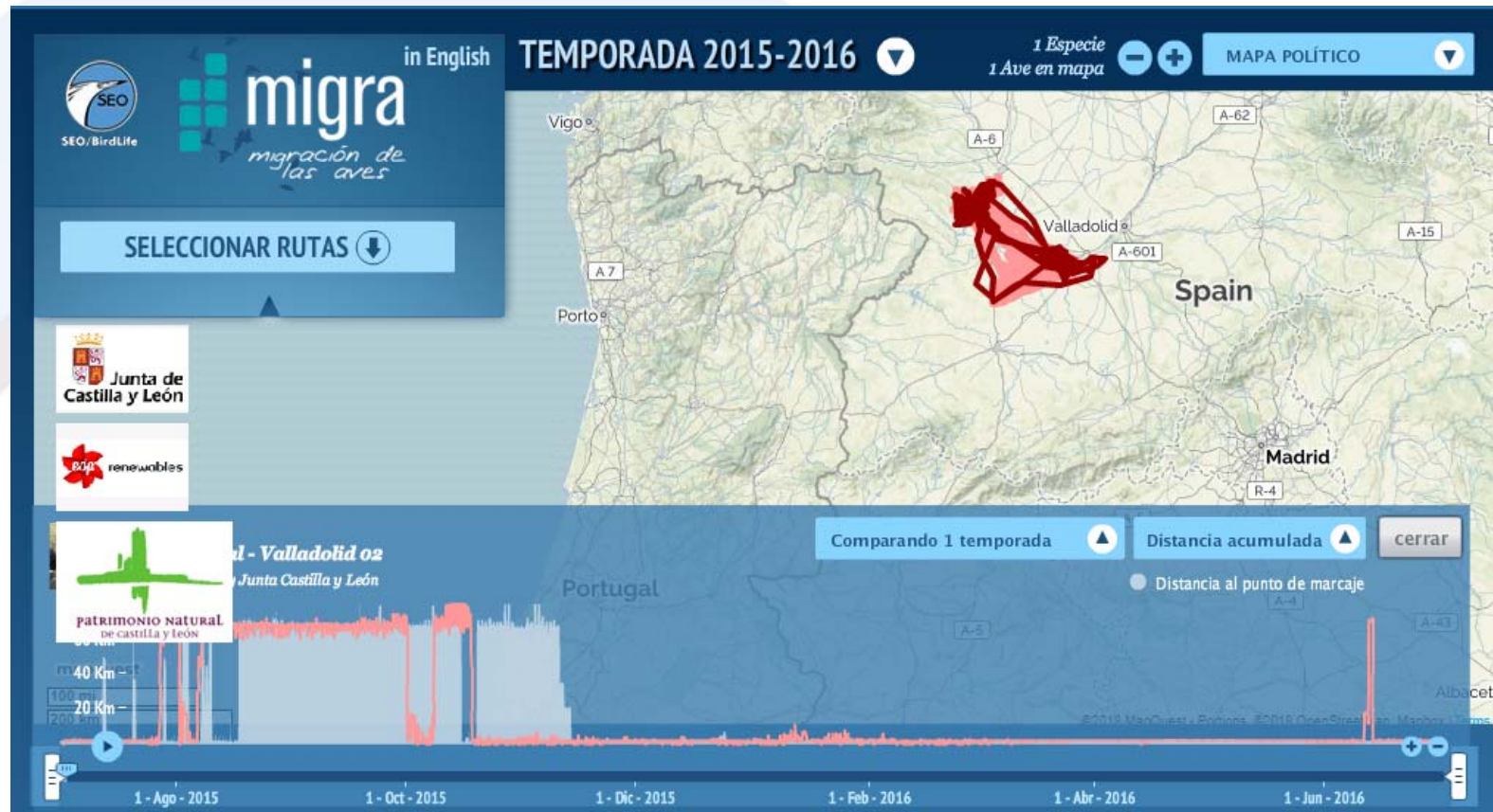
Ejemplo de hembra adulta de Zaragoza. A unos 225 k. Lo hizo un año de cuatro.

5.- Movimientos de largo alcance postreproductores.



Ejemplo de hembra adulta de Zamora. Lo hizo dos años de dos.

5.- Movimientos de largo alcance postreproductores.



Ejemplo de hembra adulta de Valladolid. Lo hizo dos años de dos.

6.- Movimientos variables en el tiempo complejos de interpretar.



Ejemplo de hembra adulta de Palencia. Lo hizo dos años de dos.

6.- Movimientos variables en el tiempo complejos de interpretar.



Ejemplo de hembra adulta de Palencia. Tras criar con éxito movimiento aparentemente de migración de media distancia.

6.- Movimientos variables en el tiempo complejos de interpretar.



Ejemplo de la misma hembra adulta de Palencia. En el año 2017 tras criar con éxito hace movimiento postreproductivo a unos 100 km de corta duración.

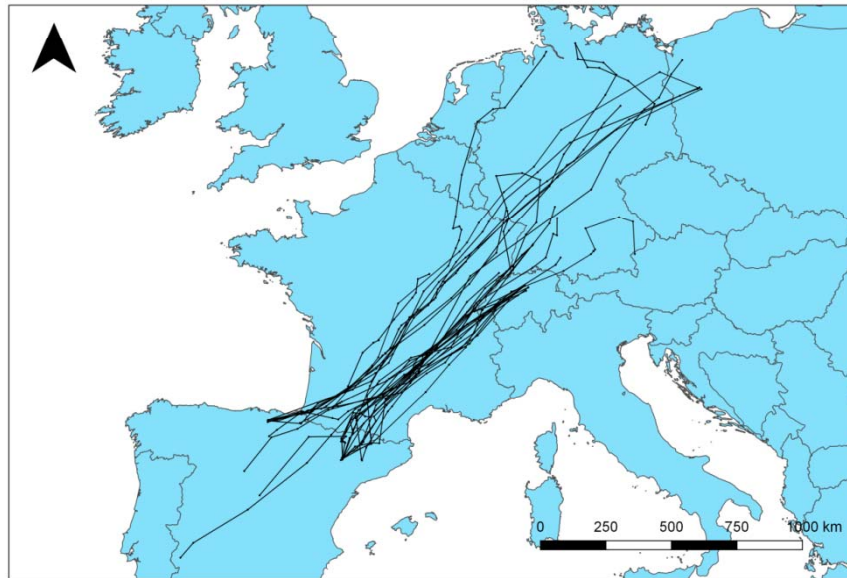
7.- Resultados con ejemplares invernantes en España de origen centroeuropeo

- Hemos empleado la información de 16 ejemplares invernantes en España capturados y marcados en invierno entre 2013 y 2016.
- Se ha recopilado información de 29 migraciones primaverales y 14 otoñales.

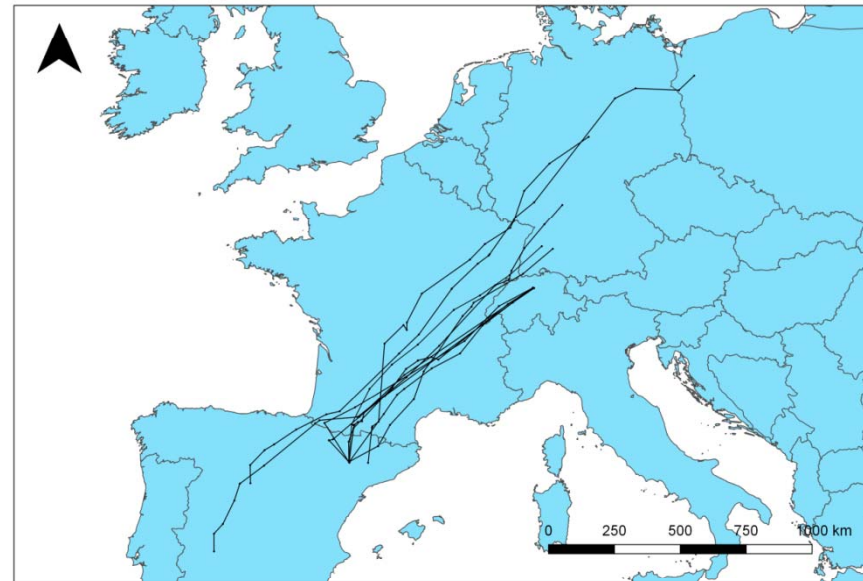


Ejemplares invernantes en España de origen centroeuropeo

	Migration onset	Migration end	Migration duration (days)	Nº stopover days	Distance/day (km/day)	Maximum distance/day (km/day)	Flight speed (km/h)
Primavera	05-mar	18-mar	13 ± 5	2 ± 3	134.15 ± 37.15	244.88 ± 61.45	19.15 ± 4.94
Otoño	16-oct	24-nov	38 ± 32	25 ± 32	97.13 ± 16.16	185.1 ± 68.72	16.27 ± 2.26



Rutas migratorias primaverales



Rutas migratorias otoñales

Ejemplares invernantes en España de origen centroeuropeo

Migración primaveral

Los ejemplares adultos inician la migración hacia el noreste, principalmente Alemania y Suiza, en febrero y marzo mientras que los juveniles la inician significativamente más tarde y en un rango de fechas más amplio, entre febrero y junio. En general, los milanos completan la migración en 13 ± 5 días sin diferencias significativas en la velocidad de vuelo según la edad.

Migración otoñal

Empieza entre mediados de octubre y finales de noviembre y se han observado dos comportamientos diferentes: la mayoría de las aves realizan una migración de corta duración a las áreas de invernada con sólo unos días de parada, pero otros prolongan bastante la duración de la migración con largas paradas a lo largo de la ruta migratoria, combinando migración e invernada. Duración de 38 ± 32 .

No se encuentran diferencias significativas en los parámetros estudiados entre ambas migraciones: número de días, número de días de parada, distancia diaria cubierta y velocidad de vuelo considerando la muestra de aves adultas.

Ejemplares invernantes en España de origen centroeuropeo

- Alta fidelidad a sus cuarteles de invernada en España: 13 de 16 aves marcadas retornaron a la misma área de invernada que habían ocupado el invierno previo.
- Algunos de ellos repitieron zonas de invernada varias invernadas consecutivas.
- De las otras tres aves dos se quedaron en Suiza en al siguiente invernada y otra cambio de zona . Hay un caso de un ave que a pesar de no retornar a la misma zona de invernada al invierno siguiente si que lo hizo el siguiente.



Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos

Esta es la parte que aun no se ha analizado y de la que tenemos menos información.

- Elevada mortalidad y poco tiempo transcurrido aún para tener resultados sólidos.
- Comportamiento por años: grandes áreas de campeo, grandes distancias recorridas, retornos al área natal y territoriales al tercer año calendario.
- Pendiente estimar áreas de campeo y uso del espacio para ver como se comportan respecto a los adultos.



Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos



Ejemplo de los movimientos de tres jóvenes de milano real de País Vasco y Toledo en su primer año de vida.

Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos



Ejemplo de los movimientos de tres jóvenes de milano real de País Vasco y Toledo en su segundo año de vida (junio a octubre 2018).

Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos



Ejemplo de un macho joven seguido tres años. **Primer año**. Movimientos dispersivos entre octubre y febrero. Retorna a zona natal en periodo reproductor y no cría.

Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos



Ejemplo de un macho joven seguido tres años. **Segundo año**. Retorna al área natal y se hace territorial.

Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos



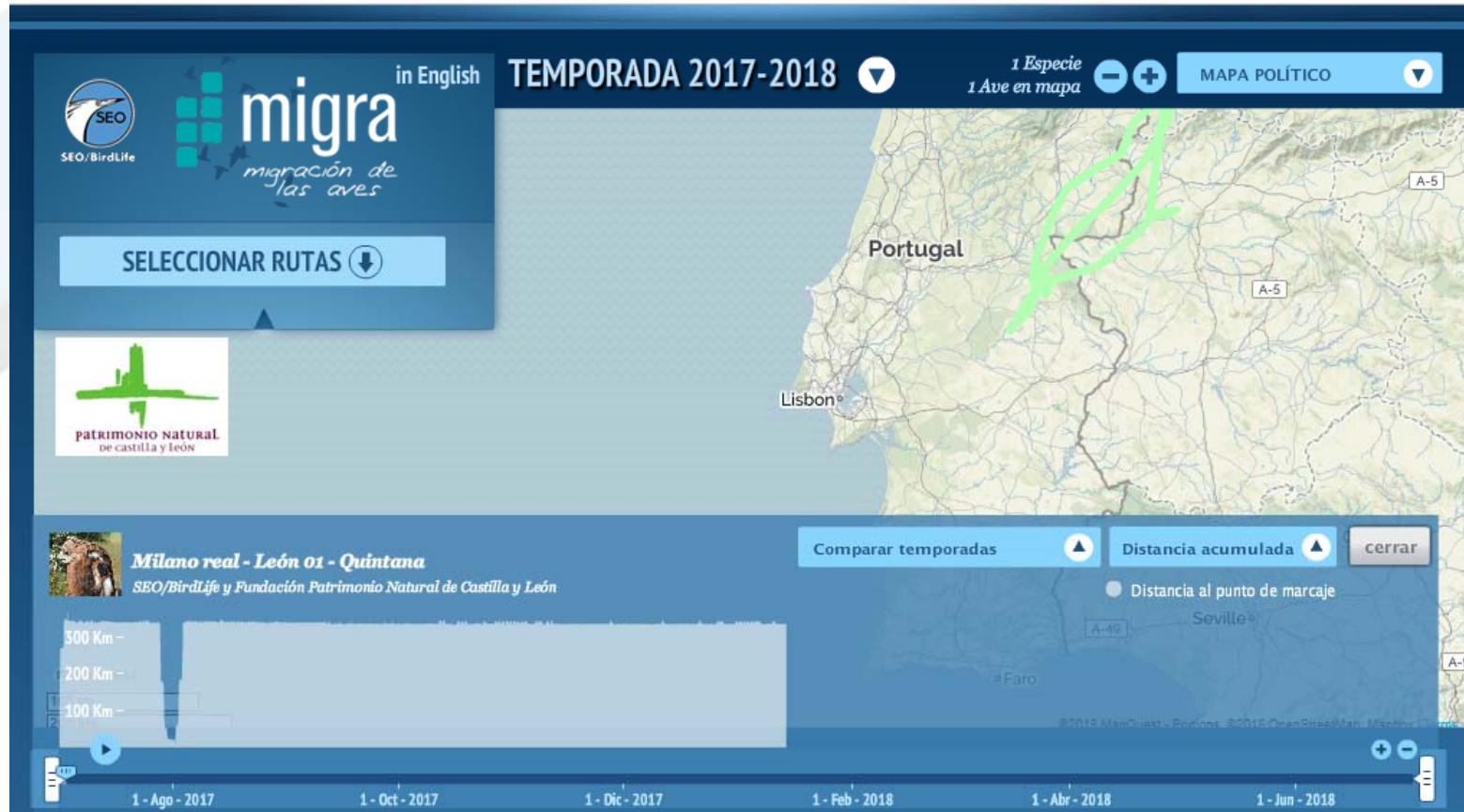
Ejemplo de un macho joven seguido tres años. **Tercer año**. Ya es territorial y vuelve al área natal a establecerse a unos 3 km de su nido.

Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos



Ejemplo de un macho joven de León seguido dos años. **Primer año**. Se aleja muy poco hasta la primavera de su segundo año calendario.

Juveniles ibéricos, movimientos dispersivos



Ejemplo de un macho joven seguido tres años. **Segundo año**. Muere el 12/1/18

Conclusiones generales:

- Se ha conseguido capturar y marcar un elevado número de ejemplares de esta especie amenazada con la ayuda de varios equipos y estableciendo muchas colaboraciones por toda España.
- Se han obtenido más de 300.000 localizaciones de más de 70 aves. Esta información esta parcialmente analizada y empiezan a generarse los primeros resultados científicos.
- Buena parte de esta información está disponible de un modo visual y divulgativo para cualquier persona en una página web.
- Los primeros resultados ponen en evidencia una gran variación en los movimientos de esta especie, no sólo de acuerdo con la edad sino también entre individuos.
- Considerar las particularidades de la ecología espacial de esta especie es necesario para entender mejor la dinámica poblacional de esta especie en toda Europa.
- En un futuro próximo se publicarán varios trabajos científicos y la monografía de la ecología espacial de la especie que sintetice y resuma toda esta información en el marco del programa Migra y el trabajo de SEO/BirdLife para que quede disponible para el conocimiento , gestión y conservación de la especie.



¡Gracias por vuestra atención y a todos los
que nos ayudan en el programa Migra!

