

ALONSO, J.C., J.A. ALONSO & R.MUÑOZ-PULIDO. 1993. *Señalización de líneas de alta tensión para la protección de la avifauna*. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, Madrid, 58 págs.

Resumen

- El presente estudio fue promovido por Red Eléctrica de España, S.A., a propuesta de la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Extremadura, por la presunta peligrosidad del tendido eléctrico de alta tensión Valdecaballeros-Guillena (Cáceres-Badajoz), en algunos de sus tramos, al haberse registrado diversos casos de muerte por colisión de aves de especies amenazadas o en peligro de extinción.
- Los objetivos del estudio fueron:
 1. estimar la frecuencia de vuelo de aves a través del tendido;
 2. determinar los vanos más peligrosos dentro de cuatro tramos preseleccionados, para ser señalizados con espirales;
 3. evaluar la eficacia de dichas espirales como método para reducir el número de colisiones.
- Los tramos del tendido seleccionados fueron los siguientes:
 1. Salida de la Central Nuclear de Valdecaballeros, entre los apoyos 1 y 18 (4236 m, Figura 3).
 2. Zona de Navalvillar de Pela, desde el límite de la provincia de Cáceres hasta la carretera N-430, entre los apoyos 63 y 79 (7370 m, Figura 4).
 3. Zona de Ahillones, desde el cruce de la línea con la carretera Llerena-Ahillones hasta el cruce de la línea con la carretera de Llerena a Reina, entre los apoyos 312 y 329 (8784 m, Figura 6).
 4. Tramo intermedio entre la zona de Navalvillar de Pela y los llanos de Llerena, conocido como La Coronada, entre los apoyos 121 y 143 (7811 m, Figura 5).
- El estudio se llevó a cabo a lo largo de dos inviernos consecutivos, el primero de ellos anterior a la señalización del tendido mediante colocación de las espirales (diciembre de 1989 a abril de 1990, ambos inclusive), y el segundo, una vez colocadas las espirales (diciembre de 1990 a abril de 1991, ambos inclusive).
- Durante las 366 horas de observación de vuelo de aves a través de los 28201 m de tendido muestreados se registró el paso de 7467 individuos, pertenecientes a 72 especies. Las especies a las que pertenecen las mayores cantidades de individuos observados cruzando el tendido fueron la Grulla Común (33.6% del total), la Gaviota Reidora (13.5%), la Avefría (9.1%), el Estornino Negro (6.1%), el Pardillo Común (5.1%), y la Paloma Torcaz (3.5%).
- El tramo que registró un paso mayor fue el de Navalvillar de Pela, debido a las elevadas cantidades de Grullas y Gaviotas que se concentran en dicha zona en invierno.
- Se registró una disminución de un 61% en la frecuencia de vuelo de aves a través del tendido tras su señalización (de 5357 a 2110 individuos, manteniéndose prácticamente el mismo número de especies). Dicha disminución fue aún mayor

(87%), si se consideran sólo las 16 especies incluídas en la Lista Roja de los Vertebrados de España (ICONA 1986).

- La diferencia entre las cantidades medias diarias de aves vistas volando a través del tendido fue estadísticamente significativa (media de 357 individuos antes y 124 después).
- La diferencia entre antes y después de señalar, en las cantidades medias de individuos de cada especie vistos volando a través del tendido, no llegó a ser significativa (media de 74.4 individuos por especie antes, y de 29.3 después), aunque sí lo fue, tanto si se consideran las 43 especies de mayor tamaño (media de 112.3 antes y de 26.9 después), como si se consideran las 16 especies de la lista roja (media de 162.3 antes y de 21.3 después). De estas últimas especies amenazadas, 12 disminuyeron su frecuencia de vuelo, frente a sólo 3 que la aumentaron, permaneciendo 1 con el mismo valor.
- La mencionada disminución en la frecuencia de vuelo se observó en tres de los cuatro tramos de tendido estudiados independientemente.
- Dicha disminución se produjo en 34 especies, mientras que sólo se produjo aumento en 21, permaneciendo igual en otras 5 (diferencia significativa).
- La mayor parte de las aves cruzaron los tendidos a primeras o últimas horas del día, coincidiendo con la máxima actividad en el ritmo circadiano de una mayoría de especies animales.
- Se observó una tendencia a disminuir dicha frecuencia hacia el final del invierno, debido a la desaparición de las especies invernantes, así como a la dispersión de las sedentarias para la nidificación.
- Tras la señalización disminuyó el flujo de aves, tanto sobre los cables como entre los mismos o por debajo de ellos, produciéndose el mayor porcentaje de disminución por encima de los cables (de 3981 individuos -un 78% del total- antes, a 1100 -un 55% del total- después). Parece que las aves tendieron a evitar la cercanía de los señalizadores durante sus vuelos a través del tendido.
- A lo largo de los 995 km de tendido recorridos en los dos inviernos se localizaron restos de 107 individuos colisionados, de las cuales 78 fueron de tamaño mediano a grande (mayores que un Zorzal, es decir, no Paseriformes o grandes Paseriformes, como los Córvidos), y el resto de tamaño pequeño (menores que un Zorzal, generalmente representantes pequeños del Orden Paseriformes). Las cantidades más elevadas de muertes por colisión correspondieron a Palomas Torcaces (16.8%), Avefrías (13.1%), Chorlitos Dorados (8.4%), Grullas (6.5%), Palomas domésticas (5.6%), Avutardas (4.7%), Sisones (4.7%) y Cigüeñas Blancas (3.7%). Cuatro de estas especies se hallan incluídas en la Lista Roja de los Vertebrados de España (Grulla y Sisón: "raras", Avutarda y Cigüeña Blanca: "vulnerables").
- De las 107 colisiones registradas, 64 se produjeron antes de la señalización del tendido, y 43 después, lo que supone una reducción del 33% (Tabla 11). Sin embargo, el número de especies en ambas muestras sólo disminuyó de 25 a 22 (un

12%). La reducción del número de individuos colisionados de especies de la Lista Roja fue del 47% (de 17 individuos de 6 especies a 9 individuos de 5 especies). Las colisiones se redujeron en Cigüeñas, Grullas, Avutardas y Alcaravanes, siendo sensiblemente iguales en los Sisones.

- La cantidad media de individuos de cada una de las especies que colisionaron fue mayor antes de la señalización (0.89 individuos por especie, máximo de 14 Palomas Torcaces) que después (0.60 individuos por especie, máximo de 6 Avefrías), si bien la diferencia no llegó a la significación estadística, debido a que las cantidades son bajas y por ello sensibles a variaciones aleatorias en el muestreo.
- Se produjo una disminución de la frecuencia de colisiones hacia el final del invierno, probablemente debido a la desaparición de las especies invernantes, que son las que más colisionan.
- Durante el primer invierno, antes de la señalización, el número medio de colisiones por vano fue de 1.55 en la muestra de vanos que luego se señalizarían (en total 45 colisiones), mientras que sólo fue de 0.45 en la de vanos que no se señalizarían (18 colisiones). Es decir, los vanos luego señalizados eran precisamente, y como es lógico, los más peligrosos. Durante el segundo invierno, tras la señalización, las cantidades medias de colisiones por vano no difirieron entre la muestra de vanos señalizados y la de los no señalizados (0.62 colisiones por vano en ambas). La reducción de las colisiones en los vanos a señalizar, tras su señalización, fue significativa (de 1.55 a 0.62 colisiones por vano, es decir un 60%; considerando sólo las especies amenazadas, la reducción fue del 75%). En 14 vanos disminuyó el número de accidentes, frente a sólo 3 en los que aumentó, permaneciendo igual en 2, y no habiéndose registrado colisiones en los 10 restantes. En cuanto a la muestra de vanos no señalizados, permaneció estadísticamente igual la frecuencia de colisiones (0.45 a 0.62 por vano no señalizado, diferencia no significativa).
- En conclusión, los resultados del presente estudio muestran una reducción, tanto de la frecuencia de vuelo de aves a través del tendido, como de la frecuencia de colisiones con el mismo, una vez señalizado. Seguramente, la causa de la disminución del número de colisiones fue la reducción de la frecuencia de vuelo a través del tendido, y ésta pudo ser, probablemente, motivada por la señalización del mismo con espirales. Sin embargo, es recomendable realizar nuevos ensayos y estudios complementarios, dentro de un mismo año, en estas mismas u otras zonas conflictivas, con el fin de (a) asegurar la conclusión de eficacia de la señalización, y (b) probar otros sistemas de señalización alternativos.