

ANALISIS DE IMPACTOS DE LINEAS ELECTRICAS SOBRE EL MEDIO NATURAL

Jesús Sánchez Fernández
Guyonne Janss

INTRODUCCION

Las conducciones eléctricas, estructuras imprescindibles para el desarrollo socioeconómico de cualquier región, suponen un impacto sobre el paisaje y el medio natural que atraviesan que debe ser evaluado.

Aunque en algunos países, como Holanda, los factores geográficos y económicos permiten que la totalidad de las líneas de distribución (líneas con tensión inferior a los 45 Kv.) puedan ser subterráneas, no ocurre lo mismo en la mayoría de los países del mundo, donde las conducciones eléctricas se construyen en superficie mediante lo que se denomina tendidos eléctricos.

Estos tendidos tienen varios componentes comunes. Por una parte están los conductores (fases) o cables de acero mas o menos complejos por donde fluye la electricidad desde los centros de producción o almacenaje hasta los consumidores, y por la otra unos soportes o apoyos que pueden ser de madera, hormigón o metálicos, que tienen la función de sostener estos cables a una altura del suelo lo suficientemente elevada que no pueda producir accidentes entre la población. La unión de conductor y apoyo siempre va acompañada de piezas aislantes (porcelana, vidrio,...) que impiden el paso de la corriente a través del apoyo y por consiguiente evitan los cortocircuitos que se producirían al derivarse la corriente al suelo.

En España, debido sobre todo a las características propias del relieve y de sus componentes edáficos, las conducciones eléctricas subterráneas, fuera de los núcleos de población, son escasas.

De esta manera en la mayoría de los espacios naturales de nuestro país, en unos mas y en otros menos dependiendo sobre todo de los núcleos de población cercano, nos encontramos con una verdadera red de conducciones eléctricas aéreas que inciden significativamente sobre el paisaje y sobre el medio natural.

Al introducir estos elementos en el medio natural se empiezan a producir inevitables relaciones entre numerosos miembros de la comunidad faunística y los mismos. Unos utilizan los apoyos o los cables como posaderos y dormideros, como lugar donde depositar los excrementos, como lugar donde frotar sus cuerpos para desparasitarse o simplemente arrascarse o incluso para construir sus nidos o proveerse de comida.

ESPECIES AFECTADAS

Aunque resulte muy curioso el haber encontrado jinetas y culebras electrocutadas al pie de algún apoyo de un tendido eléctrico al que subieron buscando huevos o polluelos, lo cierto es que el efecto cuantitativamente más importante es el que tiene sobre la avifauna como factor de mortalidad, ya sea por colisión contra las fases como por electrocución.

La importancia que para la conservación de las aves podía tener la mortalidad en tendidos eléctricos empezó a ser considerada en varios países a finales de los años 70, aunque en España los primeros estudios rigurosos no se realizaron hasta 1982.

Desde entonces, numerosos trabajos científicos han puesto de manifiesto que las líneas eléctricas son una de las causas más importantes de mortalidad no natural para las aves. Esta circunstancia es un hecho generalizado en todo el mundo, en el que Andalucía no es ninguna excepción, sino que, por el contrario, al poseer zonas con abundancia de aves, el número de ejemplares que muere por interacción con estas estructuras es, en determinados casos, realmente espectacular.

Existen dos tipos fundamentales de accidentes de aves en tendidos eléctricos: la electrocución y la colisión contra los conductores. La electrocución a su vez se puede producir de dos formas; por contacto con dos conductores o, lo que es mucho más frecuente, por contacto con un conductor y derivación a tierra a través del poste metálico. Dadas las dimensiones de los apoyos, la separación de los conductores y la longitud de los aisladores, las electrocuciones sólo son frecuentes en líneas de distribución (inferiores a los 45 kv).

Las colisiones se producen en su mayoría contra el cable de tierra en las líneas de alta tensión o de transporte (tensión superior a los 45 kv). Parece que la mayor parte de las aves, en condiciones de baja visibilidad, detectan los conductores a poca distancia e intentan evitarlos volando por encima, encontrándose entonces con el cable de tierra de un grosor mucho menor y, por tanto, mucho menos visible.

La electrocución es especialmente frecuente en aves de mediana y gran envergadura que usualmente se posan en los apoyos. Esta descripción corresponde de lleno con casi todo el grupo de las aves de presa, especies que son en general escasas y muchas de ellas amenazadas de extinción. La mortalidad registrada de águilas imperiales y perdiceras ha sido muy elevada, siendo también el águila real, el buitre negro, el búho real, el águila culebrera y el águila pescadora especies potencialmente muy sensibles al problema. El 98,8% de los accidentes registrados en el grupo de las aves de presa son por electrocución.

El número de especies afectadas es siempre mayor en accidentes de colisión que en electrocuciones (Negro, 1987). El problema de la colisión no es selectivo, es decir, cualquier ave puede chocar contra un cable, aunque lo que si es cierto es que determinadas características biológicas contribuyen a aumentar el riesgo de accidentes por colisión. Los hábitos gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos, etc., hacen que las especies de patos, limícolas, avutardas, grullas, cigüeñas, etc. se vean muy afectadas por este tipo de accidentes.

FACTORES DE INFLUENCIA

Los dos factores determinantes de la probabilidad de electrocución son el diseño del poste y el hábitat en el que está ubicado, explicando entre ambos el 82% de la varianza en la distribución de muertes (Ferrer et al., 1991).

El diseño del poste tiene una influencia estadística muy significativa sobre la distribución de la mortalidad, siendo los más peligrosos aquellos que poseen puentes flojos por encima de las crucetas (travesaños donde se fijan los aisladores y también el lugar de mayor frecuencia en cuanto a posadas de aves se refiere), seguidos por los postes con seccionadores en cabecera, postes con aisladores rígidos y, a continuación, los apoyos con aisladores de amarre (Figura 1).

Los apoyos con aisladores suspendidos resultan ser los más seguros de los habitualmente usados por las compañías eléctricas, particularmente el diseño al tresbolillo (Figura 1). En efecto, en postes al tresbolillo soportando la misma tensión y ubicados en el mismo sitio, se han registrado mortandades del orden de 20 veces mayores si los apoyos tenían aisladores rígidos frente a los aisladores suspendidos.

Estas importantes diferencias en la peligrosidad debidas al diseño del apoyo y a la disposición de los aisladores, así como las características del

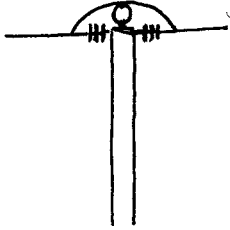
hábitat, hace que las muertes por electrocución no estén nunca distribuidas homogéneamente, siendo lo habitual que la mayoría de las bajas estén concentradas en unos pocos apoyos.

Los accidentes por colisión son en general de ámbito más local que las muertes por electrocución. Las características del hábitat que favorezcan grandes concentraciones de aves (zonas húmedas, cuarteles de invernada, etc.), la presencia de especies particularmente susceptibles por las características de sus vuelos (grullas, cigüeñas, avutardas, etc.) y las características de las líneas (cable de tierra de pequeño grosor por encima de los conductores, números de planos de los conductores, orientación del trazado de la línea en relación a los movimientos locales, etc.) nos permiten predecir con facilidad en que líneas se esperan encontrar problemas graves de alto número de accidentes.

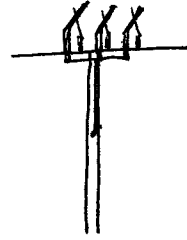
En cuanto a las posibles medidas de protección de los apoyos para evitar la electrocución parece haber dos estrategias diferentes: modificar el uso del apoyo por parte del ave, haciendo que se poseen en las zonas menos peligrosas del poste, o bien modificando el poste para que su peligrosidad sea menor. Las medidas del primer grupo resultan ser menos eficaces. Técnicas utilizadas con el propósito de hacer que el ave se pose en zonas menos peligrosas son, por ejemplo, desviadores de diferentes tipos (de forma triangular, de escobilla, tirantes, etc.), todos los cuales han fracasado, principalmente porque se instalaron sin estudiar previamente el uso del poste por parte de las aves que se pensaba proteger (Haas, 1980; Regidor et al., 1988). La colocación de artefactos para espantar a las aves y que no se posen en ninguna parte del apoyo tampoco ha tenido éxito, fundamentalmente porque las aves terminan habituándose a ellos (Haas, 1980).

La sustitución de los muy peligrosos aisladores rígidos por otros suspendidos, la eliminación de puentes de cables por encima de los travesaños en los transformadores de intemperie, el aislamiento de una porción del conductor a ambos lados del aislador, la sustitución de seccionadores en cabecera por otros fijados al vástago del poste, la sustitución de los puentes flojos de cable por otros de cable aislado ("seco"), etc., han sido las únicas medidas adoptadas en postes de celosía de metal que han obtenido resultados positivos hasta el momento. En Andalucía la mayoría de los apoyos son de celosía de metal.

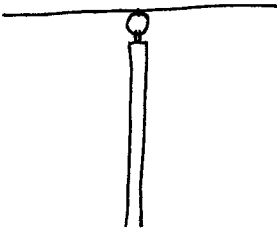
APOYO DE AMARRE CON PUENTES
POR ENCIMA DE LA CRUCETA



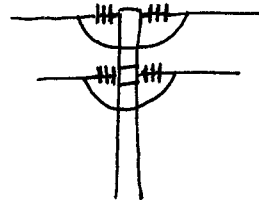
SECCIONADOR EN CABECERA.



APOYO DE ALINEACIÓN CON
AISLADORES RIGIDOS



APOYO DE AMARRE CON PUENTES
POR DEBAJO DE LA CRUCETA



APOYO DE TRESBOLILLO CON
AISLADORES SUSPENDIDOS

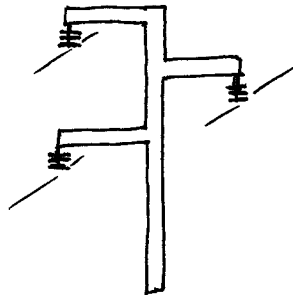


FIGURA 1

En cuanto a sistemas para disminuir los problemas de colisión, se han probado y se prueban actualmente con relativo éxito la colocación de diferentes tipos de señalizadores para el cable de tierra.

Demasiado a menudo los sistemas de protección para evitar la electrocución o la colisión se han empleado sin conocer su eficacia. Este fue el caso de la colocación de posaderos metálicos (con forma de "T") en el Parque Nacional de Doñana, con el resultado de seis águilas imperiales electrocutadas en postes "protegidos". Aun así, algunos apoyos con este tipo de posadero siguen colocados en la Sierra de Aracena y Picos de Aroche, llevando a cabo su, cuando menos, inútil función.

PROYECTOS DE INVESTIGACION

Es evidente la necesidad de seguir desarrollando técnicas de protección para los diseños de apoyos peligrosos que nos permitan obtener una sensible reducción de la electrocución a un coste razonable. Afortunadamente, sabemos que la distribución de las muertes no es azarosa, sino que presenta una muy significativa tendencia al contagio. Esto significa que una pequeña proporción de los apoyos concentran la mayor parte de las muertes. Por lo tanto, con la adecuada protección de una pequeña fracción de los apoyos se puede conseguir una disminución muy importante de la mortalidad total (una media de protección del 20% de los apoyos de una línea supondría reducir la mortalidad en, aproximadamente, un 80%).

Actualmente, en Andalucía las acciones de protección se encaminan en dos direcciones. En primer lugar, impedir que se sigan construyendo tendidos con apoyos cuya peligrosidad haya sido contrastada a través del Decreto 194/90. El Decreto de Andalucía, modélico en cuanto a contenido, no lo es sin embargo en cuanto al ámbito de aplicación, restringiéndose a las zonas incluidas en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de la región, aunque contempla la posibilidad de su aplicación en otras zonas en base a un "informe técnico elaborado por una autoridad científicamente competente".

En segundo lugar, desarrollando una línea de investigación que permita obtener sistemas de protección eficaces y de bajo coste (para hacer viable su instalación en un gran número de apoyos), así como nuevos diseños de apoyos que, siendo económicamente viables, sean lo más seguro posible para las aves. También se están realizando estudios de la eficacia de los métodos de señalización para evitar la colisión en líneas de transporte. En esta línea de investigación destacan dos proyectos que actualmente se llevan a cabo.

El primero de ellos, que comenzó en 1991, está financiado por el Programa de Investigación y Desarrollo Electrotécnico (PIE), con la participación de técnicos de las Compañías Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España, así como de investigadores especializados en aves del CSIC y la colaboración de la Agencia de Medio Ambiente de Andalucía y la de Extremadura y el ICONA. Este proyecto, que está tocando a su fin, nos puede proporcionar en el plazo de un par de meses un catálogo de soluciones eficaces para la gran variedad de problemas que ocasionan los diseños inadecuados de las líneas eléctricas.

El segundo proyecto, financiado por la Agencia de Medio Ambiente de Andalucía, está enfocado en una primera fase a determinar el tipo y peligrosidad de la totalidad de los apoyos de los tendidos eléctricos incluidos en los Parques Naturales Andaluces donde hay poblaciones estables de una de las aves de presa más amenazadas del planeta: el águila imperial (Entorno de Doñana, Sierra Norte de Sevilla, Sierra de Hornachuelos, Sierras de Cardeña y Montoro y Sierra de Andújar). Este proyecto incluye la elaboración de un manual donde queden patentes las relaciones entre tipo de apoyo, hábitat y densidad de aves, de manera que se pueda predecir fácilmente la peligrosidad potencial de cualquier apoyo.

En una segunda fase de este proyecto se pretende ampliar el campo de estudio a otros parques naturales que, si bien ahora no cuentan con poblaciones estables de águila imperial, si son lugares frecuentados en la dispersión de jóvenes de esta especie amenazada. Entre estos Parques Naturales están los de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche, Alcornocales, Sierra de Grazalema, etc.

La colaboración de grupos ecologistas o de personas no integradas en ningún tipo de asociación que contribuyan a solucionar este problema es de suma importancia. La localización, por ejemplo, de "puntos negros" de alta acumulación de mortalidad dentro de su ámbito de actuación, puede ser de enorme utilidad, siempre y cuando se tenga la seguridad de que con este tipo de acciones no se estén entorpeciendo otras tareas de investigación. Retirar los cadáveres que se encuentren bajo los tendidos no tiene interés si son hechos aislados y no tienen conexión con los trabajos de investigación que se están realizando en la zona. Por esta razón, la colaboración tiene que estar coordinada, sólo con el intercambio de información evitaremos repetir los mismos errores en diferentes sitios. La muerte de aves en tendidos eléctricos es un problema grave, pero con trabajo, imaginación y rigor, entre todos, encontraremos realmente aremos soluciones.