

AVIFAUNA Y TENDIDOS ELÉCTRICOS: ACTUACIONES Y POSIBILIDADES.

J. J. Campayo Martín¹, J. A. Ramos Hernanz¹
I. Zamora Belver², A. J. Mazón Sainz-Maza².

¹ Departamento de Ingeniería Eléctrica
Escuela Universitaria de Ingeniería, (U.P.V - E.H.U)
Nieves Cano, 12, 01006 Vitoria-Gasteiz (España)
Tel.:+34 945 014147/51, fax:+34 945 013270, e-mail: ieprahej@vc.ehu.es, jj.campayo@ehu.es

² Departamento de Ingeniería Eléctrica
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao, (U.P.V.-E.H.U)
Alameda de Urkijo, s/n, 48013 Bilbao (España)
Tel.:+34 946 014062/63, fax:+34 946 014200, e-mail: iepzabei@bi.ehu.es, iepmasaj@bi.ehu.es

Resumen. En esta ponencia se presenta un estado del arte sobre las medidas adoptadas, con más o menos éxito, encaminadas a la eliminación o reducción de la problemática generada por la avifauna en los tendidos eléctricos. Por otra parte, se ofrece alguna alternativa a métodos ya utilizados, y que pretenden mejorar el grado de efectividad de alguno de los dispositivos empleados. Esta ponencia se ha centrado especialmente en el problema de las cigüeñas.

Palabras clave:

Protección, avifauna, disparo de líneas, tendidos eléctricos, anidamiento, cigüeña blanca, aisladores.

1. Introducción.

La problemática generada por las aves en los tendidos eléctricos, ofrece dos vertientes bien diferenciadas:

- El aspecto ecológico. Las aves colisionan con los conductores de las líneas, particularmente con el conductor de tierra, debido a que el menor diámetro de este dificulta su visibilidad.

Por otra parte, se producen electrocuciones de las aves por contacto de estas en dos conductores (aves de gran envergadura en apoyos de las líneas de distribución), o con frecuencia por contacto entre un conductor y la torre.

- El aspecto técnico-económico. Las aves, particularmente la cigüeña blanca, provocan disparos de las líneas. Estos disparos, se producen tanto por los excrementos generados por las aves una vez realizado el nido, como por materiales conductores que estas utilizan en la construcción del nido, y que aportan año tras año al mismo.

Todos los agentes implicados, compañías eléctricas, asociaciones ecologistas, organismos gubernamentales etc, son conscientes del problema, y están realizando actuaciones encaminadas a paliar los efectos perniciosos

tanto para las aves como para las compañías eléctricas y por tanto a sus usuarios.

2. Actuaciones.

Las actuaciones realizadas son de todo tipo, desde elementos que intentan mejorar la visibilidad de las líneas, hasta elementos que intentan evitar el posado y anidamiento de las aves en los apoyos (varillas, chapas, pastas pegajosas, emisores tanto de ruidos molestos como de ultrasonidos, pastores eléctricos, etc). Sin embargo, todos estos métodos son de efectividad limitada. El factor económico, también es importante a la hora de valorar las medidas adoptadas. Medidas relativamente efectivas, pueden ser poco viables tanto por el costo de instalación como por la necesidad de un mantenimiento posterior.

En cualquier caso, todas las medidas adoptadas han de ser complementadas con una alternativa al anidamiento, mediante la instalación de nidos alternativos, plataformas etc. Esta alternativa al anidamiento, se puede convertir por sí misma en una medida que solucione en cierta manera el problema: a modo de ejemplo, citar que se están desarrollando ensayos sobre el cambio de hábitos en la cigüeña [1]. Consisten en el estudio de los hábitos de la cigüeña en la época de cría, y teniendo en consideración determinados parámetros, trasladar en ese momento las crías a otro emplazamiento. La cigüeña, mantiene la atención a las crías, adoptando este nuevo emplazamiento como definitivo. No obstante, estas medidas han de ser acompañadas por otras disuasorias sobre los emplazamientos anteriores, ya que la propia pareja posteriormente u otra nueva tenderá a retomar el nido antiguo.

Así, estas medidas, se han dividido en tres grandes grupos: anticolidión, antielectrocución y antinidificación.

A. Medidas anticolidión.

Las medidas anticolidión utilizadas hasta la fecha han demostrado una efectividad importante. Algunas de ellas

por motivos evidentes, solucionan el problema totalmente. Las más relevantes son:

- Enterramientos de líneas. Cuando esta opción es factible, elimina totalmente el problema. No obstante, es una medida que no se adopta por dos motivos fundamentales: la orografía o la situación de la línea, que puede hacer imposible adoptar esta solución y el aspecto económico, que dificulta su implantación generalizada.

- Instalación de cable trenzado aislado. La utilización de un único cable, hace que este sea más visible para las aves. El aspecto económico dificulta la generalización de esta medida, tanto por el costo del cable en sí, como la necesaria adaptación de los tendidos.

- Utilización de crucetas bóveda. La disposición de los conductores en un mismo plano, hace que el área ocupada por los conductores se reduzca significativamente. Es una medida que se puede aplicar con cierta facilidad, siempre que el resto de condicionantes técnicos lo permitan, en la instalación de nuevas líneas. Para líneas antiguas, el aspecto económico aparece de nuevo como dificultad importante.

- Utilización de espirales o balizas para señalar las líneas. Estos elementos se construyen de material plástico y en colores vivos (rojo, naranja...) para una fácil y rápida visibilidad. Están siendo muy utilizados en la actualidad, y con resultados muy positivos. Se establecen dos tipos:

- DAS: Dispositivo Anticolisión Simple (Fig. 1). Se utiliza en líneas de media y alta tensión. En líneas de media tensión se instalan sobre los conductores, a tresbolillo con una distancia entre ellos de unos 7 metros (21 metros entre dos dispositivos colocados en la misma fase). En líneas de alta tensión, se instalan sobre el conductor o conductores de tierra, con una distancia entre ellos de 10 metros para un único cable de tierra, y de 7'5 metros cuando existen dos, de forma que dos consecutivos sobre el mismo conductor, están separados 15 metros.

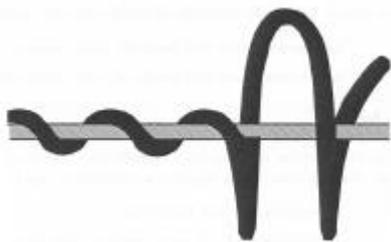


Fig. 1. Dispositivo Anticolisión Simple.

- DAD: Dispositivo Anticolisión Doble (Fig. 2). Se utiliza fundamentalmente en líneas aéreas de alta tensión, y se colocan preferentemente en los conductores de tierra. La distancia entre dispositivos será de 10 metros con un único cable de tierra. Cuando existen dos conductores de tierra, se colocan a 20 metros en el mismo conductor, alternando entre

ambos, de forma que la distancia visual de separación es de 10 metros.

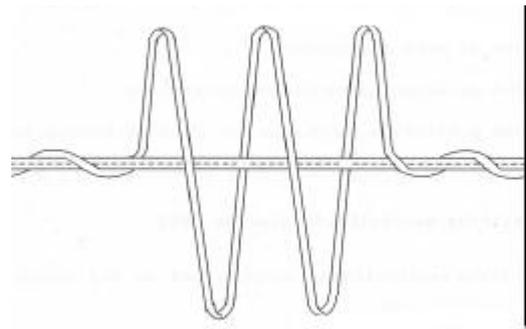


Fig. 2 Dispositivo Anticolisión Doble

B. Medidas antielectrocución.

Las medidas antielectrocución utilizadas, muestran un grado de efectividad elevado aunque desigual entre ellas. Una utilización generalizada conseguiría reducir significativamente el índice de muertes por electrocución de las aves. Las medidas antielectrocución más representativas son:

- Enterramiento de líneas. Lógicamente, la eliminación de la línea acaba con el problema. Como se ha indicado anteriormente, factores físicos y económicos dificultan su implantación.

- Aislamiento de los conductores en las zonas de posible contacto, o instalación de cable trenzado aislado. El aislamiento se realiza mediante encintado con diferentes elementos: cintas de caucho, cintas de goma silicona aislante, mantas de goma silicona aislante, cubiertas para el forrado de puentes, etc. Ofrecen un resultado aceptable, pero el costo es elevado. Es necesario encintar una cierta longitud, y realizar un mantenimiento sistemático, ya que las cintas se cuartejan con el paso del tiempo.

- Utilización, en la medida de lo posible, de apoyos de hormigón. Al mejorar el aislamiento, el peligro de electrocución disminuye de manera importante. Es una medida de fácil implantación en líneas nuevas, cuando otros condicionantes no lo impidan.

- Colocación de elementos que impidan el posado de las aves en los apoyos. Se pretende conseguir una cierta inestabilidad en el apoyo del ave o una dificultad en encontrar una zona de posado. Se utilizan elementos móviles o fijos, pero el éxito es escaso. Además la instalación necesaria para proteger un único apoyo es elevada.

- Aumento de las distancias entre elementos en tensión. Dificulta el posible contacto entre fases. Como otras medidas, su aplicación para líneas nuevas puede plantearse como factible, siendo bastante dificultosa su aplicación en líneas en funcionamiento.

C. Medidas antinidificación.

Las medidas antinidificación, se han mostrado hasta la fecha como muy poco efectivas. Así, es habitual, ver decenas de nidos en torres consecutivas, incluso varios nidos en un mismo apoyo, como se puede apreciar en la figura 3.



Fig. 3. varios nidos en un apoyo

Para impedir la nidificación en los apoyos, además de aplicar medidas como las que se describen a continuación, se ha de proporcionar al ave (cigüeñas particularmente), una alternativa de nidificación mediante nidos artificiales sobre el apoyo o en apoyos creados a tal fin (fig. 4).



Fig 4. Apoyo artificial para nido de cigüeña.

Sin embargo, es usual que el punto eliminado sea ocupado por otra familia, aumentando el problema. Por lo tanto, el punto eliminado ha de ser tratado con medidas que dificulten una nueva nidificación. Se han utilizado diferentes métodos, siempre con un resultado mediocre. Algunos de ellos son:

- Entramado de varillas rígidas. En muchos casos, la cigüeña consigue realizar el nido, incorporando este

entramado a la estructura del nido como se puede apreciar en la figura 5, y dificultando en su momento la eliminación de este.



Fig 5. Nido construido sobre entramado de varillas

- Entramado de varillas flexibles, también llamados floreros. Dificultan el posado y anidamiento del ave. Se construyen en materiales como el propileno. Como con la varilla rígida, en muchos casos la cigüeña consigue construir el nido, aumentando el problema posteriormente.

- La utilización de superficies lisas podría considerarse una alternativa novedosa a los entramados de varillas ya que las varillas, junto con la propia estructura de las torres, parece en algunos casos incluso facilitar la tarea de la construcción del nido.

Estas superficies lisas, deberían tener formas semicilíndricas, (figura 6) y ocupar en su totalidad la parte superior del apoyo, sobresaliendo por los extremos ligeramente.



Fig. 6. Superficie semicilíndrica

En la siguiente figura (Fig. 7), se indica de forma esquemática, una posible forma de colocación, aplicada a los apoyos de la figura 4.

Para apoyos como el de la figura 5, la solución propuesta podría ser igualmente válida, como se indica en el esquema de la figura 8.

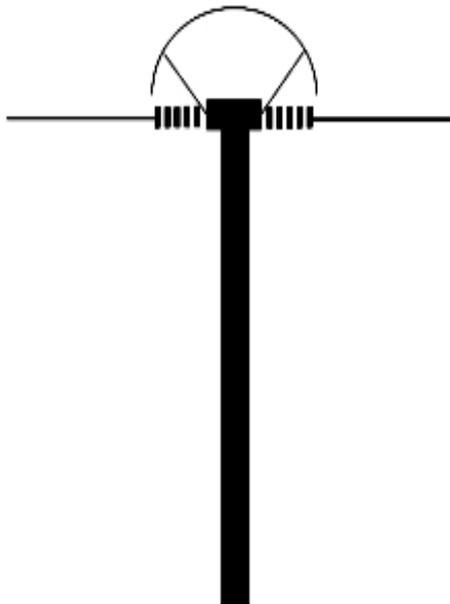
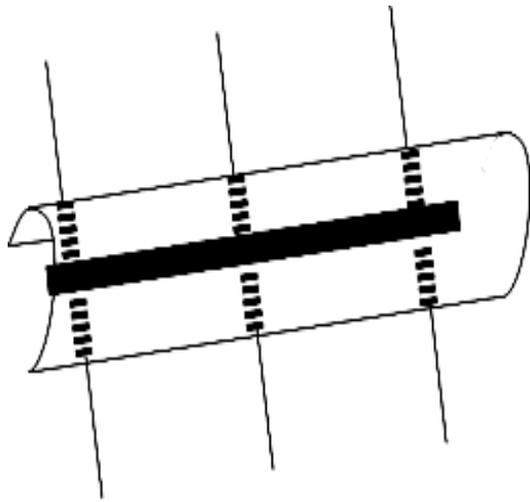


Fig. 7. Protección del apoyo mediante superficies cilíndricas

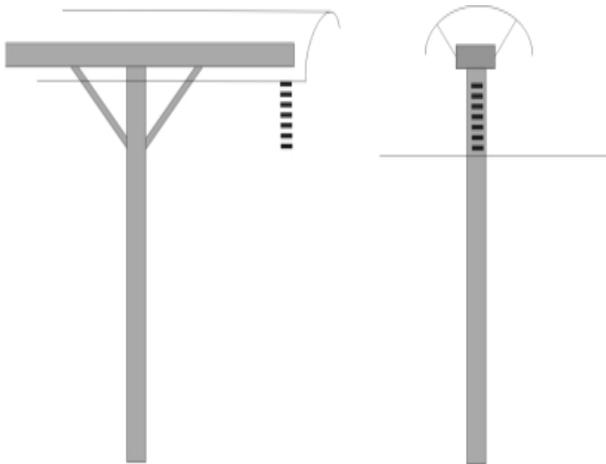


Fig. 8. Protección del apoyo mediante superficies cilíndricas

La forma cilíndrica y lisa de la protección, es importante a fin de conseguir dificultar en la medida de lo posible la

colocación de materiales en su superficie. Es de esperar, que al dejar una rama, etc, ésta se deslice por la superficie, impidiendo el acopio de materiales necesario para la construcción del nido.

En relación a estas superficies semicilíndricas se describen a continuación una serie de medidas aconsejables:

- El material de construcción debe ser aislante, a fin de conseguir un doble efecto, el ya mencionado antinidificación, y un segundo efecto antielectrocución, al menos para aves de cierta envergadura, ya que el contacto torre – conductor se dificulta simultáneamente.
- Las barras de sujeción a la estructura de la torre, han de estar en la parte interior para evitar que se utilicen como primeros apoyos para las ramas aportadas. Han de soportar firmemente la protección para evitar que el viento cause problemas.
- Sería aconsejable que la protección tuviera orificios muy pequeños (para que no sean utilizados al posar las ramas) que permitieran la circulación del aire y limitar las fuerzas sobre el apoyo.
- La superficie semicilíndrica debe sobresalir por los extremos a modo de voladizo, con el mismo fin de la medida anterior.
- Si se le ponen “tapas” en los extremos, se puede evitar el posado incluso de aves de menor envergadura que las cigüeñas.

Para aplicar esta solución sería necesario, en una primera fase, hacer un estudio de la efectividad sobre un número de torres importante y, en caso positivo, estudiar otros tipos de apoyos en los que se podría aplicar manteniendo la forma o adaptándola a las necesidades estructurales del apoyo concreto.

- La utilización de dispositivos electrónicos, puede resultar de cierta efectividad. Consiste en aplicar, mediante una pletina con electrodos, una serie de descargas eléctricas que impiden el posado. Estas descargas, producidas por elementos conocidos comercialmente como “pastores eléctricos”, son inocuas para las aves. Los pastores toman su energía mediante placas solares y generan impulsos de corta duración aplicándolos mediante los electrodos. En pruebas realizadas, no se ha constatado una nueva nidificación, aunque hay que hacer constar que los resultados son escasos en cuanto a cantidad de torres protegidas.

En las figuras 9 y 10, se puede apreciar el pastor eléctrico utilizado, alimentado mediante placas solares así como el esquema de montaje en la torre.



Fig. 9. Pastor eléctrico

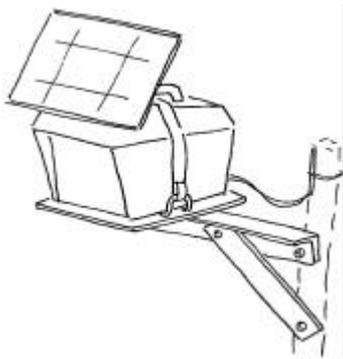


Fig. 10 esquema de montaje

La instalación es dificultosa, y la necesidad de mantenimiento posterior, limpieza de la placa, comprobación de su buen funcionamiento etc, hacen de los pastores un elemento poco viable. Sin embargo, la resolución de algunos de estos problemas (captación de energía, sencillez en la instalación, etc), podría hacer de ellos una medida a tener en cuenta.

En la figura 11, se muestran dos tipos de electrodos utilizados. A la izquierda construido mediante hilo metálico trenzado. A la derecha mediante tubos de cobre aislado.

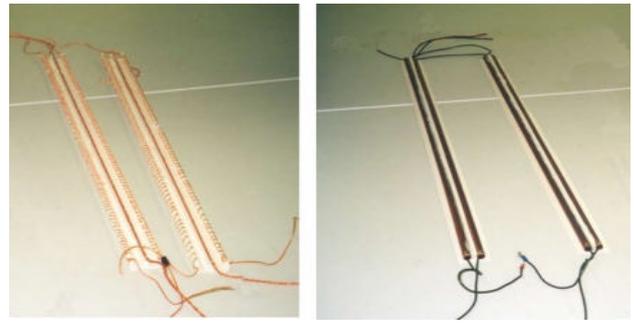


Fig. 11. Electrodo

La complejidad de fabricación e instalación de estos, hacen necesario un nuevo estudio, ya que si de manera experimental pueden ser aceptados, la necesidad de fabricar grandes cantidades obliga a pensar en otras técnicas.

3. Conclusiones.

La avifauna continúa generando una gran cantidad de problemas a las compañías eléctricas. Por otra parte las electrocuciones continúan dándose con más frecuencia de la deseada. Las soluciones que se pueden considerar como definitivas (enterramiento de las líneas), son de difícil aplicación. Pese a la cantidad de dinero y esfuerzos que se invierten, no se producen avances significativos.

En cuanto a la solución del tejadillo semiesférico descrita, ha de probarse su eficacia, antes de realizar más valoraciones.

Adicionalmente, también es necesario realizar estudios sobre nuevos diseños de torres que, mediante nuevas técnicas y materiales, permitan la resolución de éste y otros problemas, al menos en los tendidos de nueva construcción.

Referencias.

- [1] J. Goitia, P. Conde, A. Corral – “Ensayo de inhibición de hábitos de la cigüeña blanca ciconia”
- [2] Victor Navazo, Jorge Roig. “Estudio sobre la nidificación en apoyos de líneas de transporte de electricidad”. REE.
- [3] Guyonne Janes, Jesús Sánchez, Victor Navazo, Jorge Roig. “Estudio sobre nidificación de cigüeña blanca en la línea de 400 kV Almaraz – Guadame”. A. Técnicas Canave s.l. y REE.
- [4] Normas de instalación de Iberdrola.
- [5] <http://www.ree.es>
- [6] <http://www.adenex.org>
- [7] <http://www.ewh.ieee.org/soc/pes/spain>