



[Roberto Sánchez Mateos](#)

roberto.sanchez@cbd-habitat.com



¿Los suplementos de posada influyen en el riesgo de electrocución de las rapaces diurnas?

Text in English after Spanish

La electrocución en líneas de distribución eléctricas es una de las causas globales de mortalidad de aves rapaces, su resolución o un la reducción es uno de los objetivos de todos los equipos de trabajo. En los últimos años las compañías eléctricas se están implicando en la resolución del problema aplicando numerosas medidas para llegar a este objetivo. Sin embargo a menudo se implementan medidas que su eficacia no ha sido comprobada y las compañías invierten importantes recursos. Monitorear su eficacia debe de ser prioritario al igual que diseñarlas correctamente. Muchas veces estas no son las medidas adecuadas para las especies objetivos y no se obtienen los resultados esperados.

La electrocución de aves en [líneas eléctricas](#) tiene un gran impacto en la conservación de algunas especies aves rapaces en muchas partes del mundo, afectando a un gran número de especies (Janss 2000). Esta es la principal causa de mortalidad las especies más amenazadas, como el [águila imperial ibérica](#) (*Aquila adalberti*) y el [águila de Bonelli](#) (*Aquila fasciata*) (Real et al. 2001; González et al. 2007). La gravedad del impacto depende de muchos aspectos, del tamaño de las aves (Janss 2000), el hábitat circundante (Mañosa 2001), las características técnicas del apoyo (Hernández-Lambrano et al. 2018), la [disponibilidad de alimentos](#) (Guil et al. . 2011), y ubicación espacial (Pérez-García et al. 2011).

Para minimizar la electrocución se han implementado numerosas técnicas, que implican principalmente la modificación de las características técnicas del Apoyo, un proceso conocido como retroadaptación (Chevallier et al. 2015). Hay muchas formas de adaptar un apoyo. Los métodos más efectivos implican modificaciones estructurales (Tintó et al. 2010), pero tienen un alto coste para las compañías. El aislamiento puede ser más moderado en términos de costo y efectividad (Lehmann et al. 2010) y otras prácticas, como la instalación de suplementos de posada (Dwyer et al. 2016) o dispositivos anti-posada.

Recientemente se ha publicado una investigación en [Avian Research](#) sobre el uso de los suplementos de posada en líneas eléctricas de distribución ([Sánchez et. al. 2020](#)). Entre diciembre de 2015 y agosto de 2018 se prospectaron líneas eléctricas de distribución en cuatro distritos de

Portugal continental (Beja, Évora, Portalegre y Castelo Branco). Se realizó un seguimiento periódico de 1018 apoyos eléctricos de 52 líneas diferentes con apoyos de diseño GAL. Durante este trabajo se comprobó que individuos de 14 especies de rapaces utilizaron los se posaban en ellos. Los objetivos de esta investigación fueron, determinar si tenían una muestra adecuada de las aves reproductoras, qué factores impulsan el uso de apoyos con suplementos de posada (en comparación con los apoyos sin posaderos suplementarios), si esos factores afectan a todos los grupos de aves rapaces diurnas de manera similar y si hay diferencias en el riesgo percibido de rapaces diurnas entre apoyos con y sin posaderos suplementarios.



Fotografía 1: ejemplar inmaduro de águila culebrera (*Circaetus gallicus*) en vuelo, en esta especie se ha comprobado la eficacia de los suplementos de posada.

Photograph 1: immature specimen of Short-toed Snake-Eagle (*Circaetus gallicus*) in flight, the effectiveness of perching supplements has been verified in this species.

Portugal a diferencia de España tiene una importante ventaja, la presencia de un único operador eléctrico facilita la resolución del problema, esto implica un menor gama de diseños de poste lo que conlleva una simplificación en la resolución del problema. El estudio se ha enfocado en la observación de los lugares de posada de las [rapaces](#) de un único tipo de apoyos (diseño GAL), este es el más representativo en las líneas eléctricas del área de estudio y se ha centrado en buscar diferencias en el uso de los suplementos de posada comparando las zonas de posada en los apoyos con y sin suplemento. De los 1018 apoyos revisados, el 50,7% tenían instalado suplementos de posada (fotografía 2)

Se observó que 14 especies utilizaban apoyos eléctricos como posaderos y se obtuvieron 548 observaciones de ejemplares posados en apoyos, solo 6 mostraron un número relevante de posadas (más de 10, en ambos apoyos con y sin posaderos suplementarios): buitre leonado (*Gyps fulvus*),

águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), águila culebrera (*Circaetus gallicus*), Ratonero común (*Buteo buteo*), Elanio azul (*Elanus caeruleus*) y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), en el resto de especies las posadas en apoyos fueron esporádicas. Hay que destacar la ausencia de registros de águila real (*Aquila chrysaetos*) una especie muy escasa en el área de estudio y la mayoría de nidos conocidos están alejados de las carreteras. En cuanto a la presencia de jóvenes en dispersión, solo se registran aves con cierta regularidad en el distrito de Beja. A diferencia de España en Portugal muchas líneas transcurren paralelas y a poca distancia a carreteras y pistas forestales y son minoritarias las que transcurren monte a través.

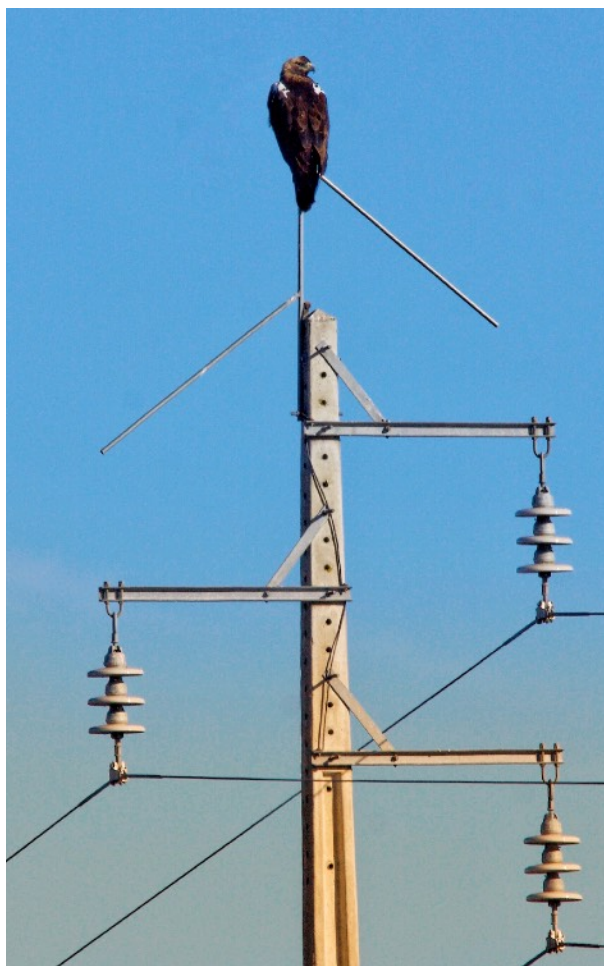
Cuando se comparo el en que parte del armado se posan más las distintas especies de rapaces y las diferencias de uso entre apoyos con y sin posadero suplementario. Los modelos mostraron una

fuerte influencia de las condiciones de observación y un importante efecto específico en el uso de suplementos de posada cuando estaban disponibles; hay especies con una mayor tendencia a utilizarlos mientras que en otras su uso es ocasional.

Uno de los hallazgos de esta investigación fue la influencia de las variables meteorológicas sobre su uso, las principales diferencias se basaron en las condiciones del viento, que tendieron a ser más altas para posadas en apoyos con suplementos de posada, y significativamente más altos para las águilas grandes.

Especies como el águila culebrera, el elanio azul y el Ratonero común los utilizaron con mayor frecuencia siempre que estos suplementos estaban disponibles. También se encontró que la temperatura promedio fue mayor para las posadas en apoyos sin suplemento en comparación con las posadas en apoyos con suplementos.

En cuanto a la percepción del riesgo de electrocución en apoyos con y sin suplemento, para la mayoría de los análisis, el riesgo percibido fue menor para los ejemplares posados sobre suplementos de posada en comparación con aquellos que se posaban en otras partes del armado. El análisis de la frecuencia del uso o no de los suplementos de posada por aves juveniles e inmaduros, reveló diferencias entre especies, para este análisis se utilizaron las observaciones de tres especies de grandes águilas, águila culebrera, águila imperial ibérica y águila de Bonelli y se encontró que el uso de suplementos de posada por parte del águila imperial ibérica y águila de Bonelli fue esporádico.



Fotografía 2: Ejemplar adulto de águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) utilizando suplemento de posadero.

Photograph 2: Adult specimen of the Iberian imperial eagle (*Aquila adalberti*) using an innkeeper supplement. (R. Sánchez 2017 ©)

Los resultados de esta investigación muestran que el uso de suplementos de posada en apoyos eléctricos pueden ser una herramienta útil y eficiente para mitigar la electrocución de las aves rapaces, sin embargo hay muchos factores que influyen en su uso por parte de las compañías eléctricas.

A pesar de que estos resultados muestran un fuerte componente específico, también hay aspectos comunes. Por ejemplo, todos los grupos y especies de aves tienden a posarse en apoyos con suplementos de posada en días más ventosos y fríos. Tras un análisis del uso en base al horario, los suplementos de posada fueron utilizados con una mayor frecuencia al mediodía que en otras franjas horarias, esto podría indicar que su uso este más relacionado con la actividad de la caza, mientras que cuando el uso está más relacionada con el comportamiento de descanso, utilizan otras partes del armado o torretas sin suplementos.

Aunque en esta investigación se revelan aspectos interesantes sobre el uso de los suplementos de posada, los autores consideran que se necesita de más investigaciones para comprender aún mejor el uso de los suplementos de posada. Que su diseño es importante ya que las rapaces tienden a usarlos con mayor frecuencia en los días más ventosos y aunque las diferencias encontradas no fueron significativas en los días con mayor humedad ambiente se observaron con mayor frecuencia posados sobre suplementos de posada. Por ello en su diseño, los materiales y las formas deben de ser importantes, además un diseño correcto es esencial para una estructura de larga duración (Dwyer et al. 2020).

Los diferentes modelos utilizados en esta investigación revelaron que determinadas especies utilizaban con una mayor frecuencia los suplementos de posada que otras, como ya vimos los usan más frecuentemente el águila culebrera y elanio azul, sin embargo especies como el [águila de Bonelli](#) y el cernícalo vulgar apenas los utilizaban. Los investigadores creen que podría estar relacionado con una mayor adaptabilidad a las condiciones climáticas a favor de las especies migratorias (Blanco, com. Pers.). Por otro lado las especies de aves rapaces sin un tarso emplumado probablemente tengan un mejor sistema de termorregulación que las que tiene los tarsos emplumados (Mosher y White 1978). También puede haber aspectos de coloración en juego, ya que los morfos más oscuros presentan una reflectancia más baja y un exceso de temperatura más alto cuando se irradian que los morfos pálidos (Roulin 2004), El águila culebrera y elanio azul son más pálidos que el águila de Bonelli o cernícalo vulgar, además el águila culebrera tiene los tarsos sin emplumar, lo cual le facilita la termorregulación. Por lo tanto, las variables climáticas y específicas pueden estar interrelacionadas.



Fotografía 3: Águila imperial (*Aquila adalberti*) hembra, posada en apoyo sin suplemento de posada, hembra.

Photograph 3: Female Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*), perched on support with no perch supplement, female. R. Sánchez 2017 ©

En el caso de los juveniles y adultos de grandes águilas, los juveniles de águila imperial ibérica y águila de Bonelli nunca usaron los suplementos de posada. Es posible que los individuos adultos tiendan a posarse en posaderos más altos y visibles, esto podría estar relacionado, como un comportamiento territorial (Mahaffy y Frenzal 1987; Turrin y Watts 2014). Una explicación complementaria, basada en la experiencia, podría estar relacionada con que las suplementos de posada sean menos estables que la cruceta. Esto podría explicar en parte por qué las clases de edad inmaduras se encuentran entre las más vulnerables a la electrocución (Real et al. 2001; González et al. 2007).

La eficacia de los disuasorios de posada y los suplementos de posada como herramienta de mitigación ha sido ampliamente discutida (Harness y Garret 1999; Janss y Ferrer 1999; Dwyer et al. 2016; Dixon et al. 2018), pero la mayoría de los estudios solo se han centrado en la presencia de mortalidad. El efecto parece variar mucho entre los estudios, algunos de ellos informan tasas de electrocución aún más altas que en los postes no adaptados (Pérez-García et al. 2019). Este estudio algunos de los factores que condicionan el uso de suplementos de posado. También puede existir muchos factores que influyen en la eficiencia de los disuasorios de posada. Por lo tanto, el objetivo debe ser establecer un protocolo común para evaluar la eficacia de la mitigación. Esto puede ayudar a desenredar los factores que determinan las medidas exitosas y aumentar la coordinación entre los estudios. Esto también debería reducir el costo de implementación de medidas eficientes, e incluso reducir las extinciones locales de aves que usan este tipo de estructuras.

A modo de conclusión de esta investigación; las suplementos de posada reducen el riesgo de electrocución. Sin embargo, los resultados no son homogéneos entre las especies. Además, algunas de las especies que parecen rechazar su uso están muy afectadas por la electrocución (Real et al. 2001). la temperatura es un factor que limita el uso de suplementos de posada de apoyo, como lo sugieren sus resultados, el uso de suplementos de posada como una medida genérica en áreas cálidas



Fotografías 4, 5, 6, 7. Ratonero común (*Buteo buteo*) y Águila culebrera (*Circaetus gallicus*) posadas en complemento de posado. Ratonero común y Águila imperial Ibérica (*Aquila adalberti*) posadas en B3 y B2.

Photographs 4, 5, 6, 7. Common buzzard (*Buteo buteo*) and Short-toed Snake-Eagle (*Circaetus gallicus*) perched on perch snap. Common buzzard and Iberian imperial eagle (*Aquila adalberti*) perched on B3 and B2. R. Sánchez 2017



Fotos 8; El Elanio azul (*Elanus caeruleus*) selecciona con frecuencia las zonas más altas de los árboles como posadero, al igual que ocurre en las torretas eléctricas.

Photos 8; The Black-winged Kite (*Elanus caeruleus*) frequently selects the highest areas of the trees as an innkeeper, just as it happens in electrical turrets. R. Sánchez 2015 ©.

podría ser ineficaz para una amplia gama de especies. Con el aumento de las [temperaturas](#) como resultado del cambio climático (Trigo y Palutik de 1999), esta medida podría volverse ineficaz para muchas especies en el área de estudio.

En el caso del [águila imperial ibérica](#), se ha demostrado que la mortalidad por electrocución tiene un mayor impacto en la población no reproductora en comparación con los individuos reproductores (territoriales) (González et al. 2007). Los diseños de suplementos analizados en el estudio serían más efectivos en áreas de reproducción donde existe un riesgo de mortalidad para los individuos reproductores. Sería útil diseñar suplementos de posada que sean aceptadas por aves reproductoras y juveniles (no reproductoras). Hay muchos factores que condicionan el uso de posaderos suplementarios. Por lo tanto, el objetivo debe ser establecer un protocolo común para evaluar la eficacia de la mitigación como una solución práctica para diversas especies.

Ejemplo de aplicación; El Ratonero común en Portugal insular.

El Ratonero común es uno de accipitriformes mas grandes de macaronesia, esta presente en el archipiélago de las Canarias, archipiélago de las Madeira y en el archipiélago de las Azores. En Canarias, esta la subespecie *B. b. Insularum* (Orta et. al. 2020), su población se estima entre 430 - 445 parejas (Quilis et al. 1993), en las islas Madeira se considera una especie con tendencia estable, con una densidad de 0,55 ejemplares/Km². (Jansen 2012). Mientras que para las azores donde está la subespecie endémica *B. b. Rothschildi* (Orta et. al. 2020). En la isla de San Miguel es donde la especie es más abundante, mientras que en la graciosa menos.

En San Miguel el Ratonero común, sin embargo la densidad no es regular, siendo más escaso en áreas humanizadas que en áreas naturales (Lopes et al. 2019), esto podría estar provocado por la mortalidad en líneas eléctricas, que obviamente son más en las zonas humanizadas. La electrocución representa una de las causas de mortalidad de la especie en estas islas por lo que la implementación de medidas correctoras como la instalación de suplementos de posada puede ser muy importante para la conservación de esta rapaz, que por su condición de ser la rapaz terrestre, su papel para mantener el equilibrio ecológico del archipiélago, es fundamental. Su escasez o extinción puede influir sobre la moderación del propio paisaje de las islas.

En el trabajo realizado en Portugal continental (Sánchez et al. 2020), se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el uso y no uso de los posaderos suplementarios, cuando los apoyos tenían suplementos de posada utilizaban con mayor frecuencia los suplementos de posada que otras zonas del armado, por ello el Ratonero común se encuentra entre las especies beneficiadas por la implementación de medidas como está.

Citar como / Cite as: Sánchez, R. 2020. ¿Los suplementos de posada influyen en el riesgo de electrocución de las rapaces diurnas?. Eagle News, Ecología y Conservación de las Rapaces entrada 57. Sánchez, R. 2020. Do supplemental perches influence electrocution risk for diurnal raptors? Eagle News, Ecology and Conservation of Raptors post 57.



[Conservación de rapaces / Raptors conservation](#), [Eagle conservation](#), [Mortalidad / Mortality](#), [Noticias - news](#), [Problemas de conservación - Problems of conservation](#)



[Aquila chrysaetos](#), [Águila imperial ibérica](#), [águila culebrera](#), [águila de Bonelli](#), [águila real](#), [Black-winged Kite](#), [buitre leonado](#), [Buteo buteo](#), [cernícalo vulgar](#), [Circus gallicus](#), [Common buzzard](#), [elanio azul](#), [Elanus caeruleus](#), [Eurasian kestrel](#), [Falco tinnunculus](#), [Golden Eagle](#), [Griffon Vulture](#), [Gyps fulvus](#), [ratonero común](#), [Short-toed Snake-Eagle](#) [Roberto Sánchez Mateos](#)

Do supplemental perches influence electrocution risk for diurnal raptors?

Electrocution in the electrical distribution line is one of the global causes of mortality of birds of prey, its resolution or reduction is one of the objectives of all work teams. In recent years, electricity companies have been involved in solving the problem by applying measures to achieve this goal. However, measures are often implemented that have not been proven effective, and companies invest significant resources. Monitoring their effectiveness must be a priority as well as designing them correctly. Many times these are not the appropriate measures for the target species and the expected results have not been obtained.

Bird electrocution on [power lines](#) has a major impact on the conservation of some birds of prey species in many parts of the world, affecting large numbers of species (Janss 2000). This is the main cause of mortality for the most threatened species, such as the [Spanish imperial eagle](#) (*Aquila adalberti*) and the [Bonelli's eagle](#) (*Aquila fasciata*) (Real et al. 2001; González et al. 2007). The severity of the impact depends on many aspects, the size of the birds (Janss 2000), the surrounding habitat (Mañosa 2001), the technical characteristics of the support (Hernández-Lambraño et al. 2018), the [availability of food](#) (Guil et al. 2011), and spatial location (Pérez-García et al. 2011).

To minimize electrocution, numerous techniques have been implemented, mainly involving the modification of the technical characteristics of the Support, a process known as retrofitting (Chevallier et al. 2015). There are many ways to adapt a support. The most effective methods involve structural modifications (Tintó et al. 2010), but they have a high cost for companies. Isolation may be more moderate in terms of cost and effectiveness (Lehmann et al. 2010) and other practices, such as the installation of inn supplements (Dwyer et al. 2016) or anti-inn devices.

Recently, research has been published in [Avian Research](#) on the use of inn supplements in distribution power lines ([Sánchez et al. 2020](#)). Between December 2015 and August 2018, distribution power lines were surveyed in four districts of continental Portugal (Beja, Évora, Portalegre and Castelo Branco). A periodic follow-up of 1,018 electrical supports from 52 different lines with GAL design supports was performed. During this work it was found that individuals of 14 species of raptors used the perches on them. The objectives of this research were, to determine if they had an adequate sample of the breeding birds, what factors drive the use of supports with perching supplements (compared to supports without supplementary perches), if these factors affect all groups of birds daytime birds of prey similarly and if there are differences in the perceived risk of daytime birds of prey between supports with and without supplemental perches.

Portugal, unlike Spain, has an important advantage, the presence of a single electric operator facilitates the resolution of the problem, this implies a smaller range of pole designs, which implies a simplification in the resolution of the problem. The study has focused on the observation of the prey places of the [birds of prey](#) of a single type of supports (GAL design), this is the most

representative in the electric lines of the study area and has focused on looking for differences in the use of the inn supplements comparing the areas of the inn in the supports with and without supplement. Of the 1018 supports reviewed, 50.7% had inn supplements installed (photography 2)

It was observed that 14 species used electric supports as perches and 548 observations of specimens perched on supports were obtained, only 6 showed a relevant number of inns (more than 10, in both supports with and without supplementary perches): Griffon Vulture (*Gyps fulvus*), Spanish Imperial Eagle ([*Aquila adalberti*](#)), Short-toed Snake-Eagle (*Circaetus gallicus*), Common buzzard (*Buteo buteo*), Black-winged Kite (*Elanus caeruleus*) and Eurasian kestrel (*Falco tinnunculus*), in the rest of the species the perches in supports were sporadic. It should be noted the absence of records of the golden eagle ([*Aquila chrysaetos*](#)), a very rare species in the study area and most of the known nests are away from the roads. Regarding the presence of dispersed young, birds are only registered with some regularity in the Beja district. Unlike Spain in Portugal, many lines run parallel and within walking distance to forest roads and tracks and minority are those that run through the mountains.

When comparing the part of the assembly, the different species of birds of prey perch and the differences in use between supports with and without an additional perch. The models showed a strong influence of the observation conditions and an important specific effect on the use of inn supplements when they were available; there are species with a greater tendency to use them while in others their use is occasional.

One of the findings of this research was the influence of meteorological variables on its use, the main differences were based on wind conditions, which tended to be higher for inns in supports with inn supplements, and significantly higher for large eagles. Species like Short-toed Snake-Eagle, Black-winged Kite, and Common buzzard used them more frequently whenever these supplements were available. It was also found that the average temperature was higher for the inns in supports without supplement compared to the inns in supports with supplements.

Regarding the perception of the risk of electrocution in supports with and without a supplement, for the majority of the analyzes, the perceived risk was lower for the specimens perched on perch supplements compared to those that perched in other parts of the assembly. The analysis of the frequency of the use or not of the perching supplements by juvenile and [immature](#) birds revealed differences between species. For this analysis, the observations of three species of [large eagles](#), Short-toed Snake-Eagle, [Spanish Imperial Eagle](#) and [Bonelli's Eagle](#) and The use of inn supplements by the [Spanish Imperial Eagle](#) and [Bonelli's Eagle](#) was found to be sporadic.

The results of this research show that the use of perch supplements in electric supports can be a useful and efficient tool to mitigate the electrocution of birds of prey, however there are many factors that influence their use by power companies.

Although these results show a strong specific component, there are also common aspects. For example, all bird groups and species tend to perch on perches with perching supplements on cooler, windier days. After an analysis of the use based on the schedule, the supplements of inn were used more frequently at noon than in other time zones, this could indicate that their use is more related to the activity of hunting, while when the use is more related to rest behavior, they use other parts of the assembly or turrets without supplements.

Although interesting aspects of the use of inn supplements are revealed in this research, the authors believe that more research is needed to further understand the use of inn supplements. That their design is important since birds of prey tend to use them more frequently on windier days and

although the differences found were not significant on days with higher ambient humidity, they were observed more frequently perched on perch supplements. For this reason, materials and shapes must be important in their design, and correct design is essential for a long-lasting structure (Dwyer et al. 2020).

The different models used in this research revealed that certain species used perch supplements more frequently than others, as we have already seen they are used more frequently by the Short-toed Snake-Eagle and Black-winged Kite, however species such as the [águila de Bonelli](#) and the Eurasian kestrel hardly used them. The researchers believe that it could be related to greater adaptability to climatic conditions in favor of migratory species (Blanco, pers. Comm.). On the other hand, species of birds of prey without a feathered tarsus probably have a better system of thermoregulation than those with feathered tarsuses (Mosher and White 1978). There may also be aspects of coloration at play, as darker morphs exhibit lower reflectance and higher excess temperature when irradiated than pale morphs (Roulin 2004), Short-toed Snake-Eagle, and Black-winged Kite. they are paler than the Bonelli's eagle or kestrel, in addition the Short-toed Snake-Eagle has the tarsus without feathers, which facilitates thermoregulation. Therefore, the climatic and specific variables can be interrelated.

In the case of juveniles and adults of large eagles, the juveniles of the Iberian imperial eagle and Bonelli's eagle never used the inn supplements. It is possible that adult individuals tend to perch on higher and more visible perches, this could be related, as a territorial behavior (Mahaffy and Frenzal 1987; Turrin and Watts 2014). A complementary explanation, based on experience, could be related to the fact that inn supplements are less stable than the crosshead. This could partly explain why immature age classes are among the most vulnerable to electrocution (Real et al. 2001; González et al. 2007).

In the case of juveniles and adults of [large eagles](#), the [juveniles](#) of the [Spanish Imperial Eagle](#) and [Bonelli's eagle](#) never used the inn supplements. It is possible that adult individuals tend to perch on higher and more visible perches, this could be related, as a territorial behavior (Mahaffy and Frenzal 1987; Turrin and Watts 2014). A complementary explanation, based on experience, could be related to the fact that inn supplements are less stable than the crosshead. This could partly explain why immature age classes are among the most vulnerable to electrocution (Real et al. 2001; González et al. 2007).

The efficacy of deterrent perches and supplemental perches as a mitigation tool has been widely discussed (Harness and Garret 1999; Janss and Ferrer 1999; Dwyer et al. 2016; Dixon et al. 2018), but most studies only have focused on the presence of mortality. The effect seems to vary greatly between the studies, some of them reporting electrocution rates even higher than in the non-adapted posts (Pérez-García et al. 2019). This study some of the factors that determine the use of supplemental perches. There may also be many factors that influence the efficiency of deterrents perches. Therefore, the goal should be to establish a common protocol to assess the effectiveness of mitigation. This can help untangle the factors that determine successful measures and increase coordination between studies. This should also reduce the cost of implementing efficient measures, and even reduce the local extinctions of birds that use this type of structure.

By way of conclusion of this investigation; Inn supplements reduce the risk of electrocution. However, the results are not homogeneous between the species. Furthermore, some of the species that seem to reject its use are highly affected by electrocution (Real et al. 2001). Temperature is a factor limiting the use of supporting perch supplements, as their results suggest, the use of perching

supplements as a generic measure in warm areas may be ineffective for a wide range of species. With rising [temperatures](#) as a result of climate change (Wheat and Palutik 1999), this measure could become ineffective for many species in the study area.

In the case of the [Spanish Imperial Eagle](#), mortality by electrocution has been shown to have a greater impact on the non-breeding population compared to breeding (territorial) individuals (González et al. 2007). The supplement designs analyzed in the study would be more effective in breeding areas where there is a mortality risk for breeding individuals. It would be useful to design perching supplements that are accepted by breeding and juvenile (non-breeding) birds. There are many factors that condition the use of supplemental innkeepers. Therefore, the goal should be to establish a common protocol to assess mitigation effectiveness as a practical solution for various species.

Application example; The common Buzzard in insular Portugal.

Common Buzzard is one of the largest accipitriformes in Macaronesia, it is present in the archipelago of the Canary Islands, the Madeira archipelago and the Azores archipelago. In the Canary Islands, there is the subspecies *B. b. Insularum* (Orta et al. 2020), its population is estimated between 430 - 445 pairs (Quilis et al. 1993), in the Madeira islands it is considered a species with a stable tendency, with a density of 0.55 specimens / Km². (Jansen 2012). While for the azores where the endemic subspecies *B. is. B. Rothschildi* (Orta et al. 2020). In the island of San Miguel it is where the species is more abundant, while in the funny one less.

In San Miguel, the density of Common Buzzard is not regular, being scarcer in humanized areas than in natural areas (Lopes et al. 2019), this could be caused by mortality in power lines, which are obviously more in humanized areas. Electrocution represents one of the causes of mortality of the species in these islands, so the implementation of corrective measures such as the installation of posada supplements can be very important for the conservation of this raptor, which due to its condition of being the terrestrial raptor, its role in maintaining the ecological balance of the archipelago is essential. Its scarcity or extinction can influence the moderation of the islands' own landscape.

In the work carried out in continental Portugal (Sánchez et al. 2020), statistically significant differences were found between the use and non-use of supplementary innkeepers, when supports had posada supplements, they used posada supplements more frequently than other areas of the assembly, therefore the Common Mouser is among the species benefited by the implementation of measures as is.

Bibliografía / References

Chevallier, C., Hernández-Matías, A., Real, J., Vincent-Martin, N., Ravayrol, A., & Besnard, A. (2015).

Retrofitting of power lines effectively reduces mortality by electrocution in large birds: an example with the endangered Bonelli's eagle. *Journal of Applied Ecology*, 52(6), 1465-1473.

Dixon, A., Rahman, M. L., Galtbalt, B., Bold, B., Davaasuren, B., Batbayar, N., & Sugarsaikhan, B. (2019). Mitigation techniques to reduce avian electrocution rates. *Wildlife Society Bulletin*, 43(3), 476-483.

Dwyer, J. F., Tincher, M. C., Harness, R. E., & Kratz, G. E. (2016). Testing a supplemental perch designed to prevent raptor electrocution on electric power poles. *Northwestern Naturalist*, 97(1), 1-6.

Dwyer, J. F., Taylor, R. C., & French, G. A. (2020). Failure of utility pole perch deterrents modified during installation. *Journal of Raptor Research*, 54(2), 172-176.

Guil, F., Fernández-Olalla, M., Moreno-Opo, R., Mosqueda, I., Gómez, M. E., Aranda, A., & Margalida, A. (2011). Minimising mortality in endangered raptors due to power lines: the importance of spatial aggregation

to optimize the application of mitigation measures. *PLoS One*, 6(11), e28212.

González, L. M., Margalida, A., Mañosa, S., Sánchez, R., Oria, J., Molina, J. I., ... & Prada, L. (2007). Causes and spatio-temporal variations of non-natural mortality in the vulnerable Spanish imperial eagle *Aquila adalberti* during a recovery period. *Oryx*, 41(4), 495-502.

Hernández-Lambrano, R. E., Sánchez-Agudo, J. Á., & Carbonell, R. (2018). Where to start? Development of a spatial tool to prioritise retrofitting of power line poles that are dangerous to raptors. *Journal of Applied Ecology*, 55(6), 2685-2697.

Harness, R. E., & Garrett, M. (1999). Effectiveness of perch guards to prevent raptor electrocutions. *Journal of the Colorado Field Ornithologists*, 33(4), 215-220.

Janss, G. F. (2000). Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation*, 95(3), 353-359.

Jansen, D. Y. M. (2012). Population Survey of the Common Buzzard *Buteo buteo* on Madeira Island (Portugal). *Ardeola*, 59(1), 145-155.

Lehman, R. N., Savidge, J. A., Kennedy, P. L., & Harness, R. E. (2010). Raptor electrocution rates for a utility in the intermountain western United States. *The Journal of Wildlife Management*, 74(3), 459-470.

Lopes, M., Pereira, D. G., Afonso, A., & Melo, F. (2019). Relative Abundance of the Azorean Buzzard *Buteo Buteo Rothschildi* and its Responses to Land Use. *Ardeola*, 66(2), 343-360.

Mañosa, S. (2001). Strategies to identify dangerous electricity pylons for birds. *Biodiversity & Conservation*, 10(11), 1997-2012.

Mahaffy, M. S., & Frenzel, L. D. (1987). Elicited territorial responses of northern Bald Eagles near active nests. *The Journal of wildlife management*, 551-554.

Mosher, J. A., & White, C. M. (1978). Falcon temperature regulation. *The Auk*, 95(1), 80-84.

Orta, J., P. F. D. Boesman, J. S. Marks, and E.F.J. Garcia (2020). Common Buzzard (*Buteo buteo*), version 1.0. In *Birds of the World* (S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, and T. S. Schulenberg, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.combuz1.01>

Pérez-García JM, Morales-Reyes Z, Naves-Alegre L, Sánchez-Zapata JA, Sebastián-González J. (2019). Mortalidad de aves por electrocución y colisión en líneas eléctricas en el desierto del Gobi. P. 121. Madrid: SEO/ BirdLife 2019. Libro de Resúmenes del VII Congreso Ibérico y XXIV Español de Ornitología. <https://www.seo.org/wp-content/uploads/2019/11/LIBRO-RESUMENES-2019.pdf>. Accessed 5 Dec 2019.

Quilis, V., Delgado, G., Carrillo, J., Nogales, M., & Trujillo, O. (1993). Status y distribución del ratonero común (*Buteo buteo* L.) y el gavilán (*Accipiter nisus* L.) en las Islas Canarias.

Real, J. O. A. N., Grande, J. M., Mañosa, S. A. N. T. I., & Sánchez-Zapata, J. A. (2001). Causes of death in different areas for Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* in Spain. *Bird study*, 48(2), 221-228.

Roulin, A. (2004). The evolution, maintenance and adaptive function of genetic colour polymorphism in birds. *Biological Reviews*, 79(4), 815-848.

Sánchez, R., Sánchez, J., Oria, J. & Guil, F. (2020). Do supplemental perches influence electrocution risk for diurnal raptors?. *Avian Res* 11, 20. <https://doi.org/10.1186/s40657-020-00206-9>

Tintó, A., Real, J., & Mañosa, S. (2010). Predicting and correcting electrocution of birds in Mediterranean areas. *The Journal of Wildlife Management*, 74(8), 1852-1862.

Turrin, C., & Watts, B. D. (2014). Intraspecific intrusion at Bald Eagle nests. *Ardea*, 102(1), 71-78.