

## ORIGINAL ARTICLE

## Addendum: Camiña et al. (2022) Impacto en los quirópteros de dos parques eólicos en el Valle del Ebro (Zaragoza) y propuesta de mitigación

Álvaro Camiña<sup>1,\*</sup>, José Antonio Pinzolas<sup>2</sup>, María Inmaculada Ibañez<sup>2</sup>, Nana Vicente<sup>1</sup>, Hernando García-Albi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ACRENASL Consultores Apartado de Correos 229, 28220 Majadahonda

<sup>2</sup> ANSAR-ASOCIACIÓN NATURALISTA DE ARAGON, C/ Armisén, 10, 50007 Zaragoza

\*Corresponding author:  
[acamia@acrenasl.eu](mailto:acamia@acrenasl.eu)

DOI: <https://doi.org/10.14709/BarbJ.15.1.2022.11>

**Keywords:** análisis de mortalidad, Aragón, eólico, impacto, mitigación, murciélagos.

received: October, 7th 2022  
 accepted: December, 28th 2022

### ABSTRACT

This note summarizes the results of the second year of post-construction fatality monitoring (PCFM) at two wind farms in the Ebro Valley, Saragossa province, Spain, being an addendum and adding a correction to our previous paper. Throughout 2021 we found 168 bat fatalities between March and October, a 46.2% decrease compared to 2020. Three new species, the European free-tailed bat *Tadarida teniotis*, *Leiser's bat Nyctalus leisleri*, and *Schreiber's Bat Miniopterus schreibersii* were found in fatalities. Using 0.2 and 0.4 as detectability rates, and 3.46 and 6.97 days as carcass persistence and search frequency respectively, fatality estimates ranged between 188-751 bats (17.06-68.26 bats/turbine/yr., equivalent to 5.84-23.35 bats MW/yr.); these values partially overlap those obtained in 2020. Thus, we conclude that the decrease in bat mortality might not be realistic. We also reviewed further PCFM reports from the developer's consultancy. There were major gaps when studying the bat activity like the interpretation of bat passes or fatalities found, including biases and proper fatality estimations. They found an additional species in the bat records, the Grey long-eared bat *Plecotus austriacus*. Overall, either counting fatalities or detecting calls, after two years the bat community accounted for nine species. The spatial (turbines) and time (monthly) distribution of bat fatalities showed strong consistency in 2020 and 2021. The results of the second year of monitoring reinforce the previous work done, and the idea of developing cumulative analyses in a wider area. The study also considers the development of new National bat guidelines and protocols for the wind energy sector, when to classify turbines as dangerous for bats and the mitigation measures to apply according to fatality thresholds.

### RESUMEN

Esta adenda incluye los resultados del segundo año del monitoreo post-construcción de dos parques eólicos en el Valle del Ebro en la provincia de Zaragoza, además de hacer una corrección a nuestro trabajo anterior. En 2021 detectamos 168 colisiones de murciélagos entre marzo y octubre, lo que representa un descenso del 46.2% respecto al año 2020. Se encontraron tres especies más colisionada, el murciélago rabudo *Tadarida teniotis*, el murciélago de cueva *Miniopterus schreibersii* y el nóctulo pequeño *Nyctalus leisleri*. Empleando las tasas de detectabilidad anteriores de 0,2 y 0,4 y los valores de 3,46 y 6,97 días como tasas de permanencia de los cadáveres y frecuencia entre visitas respectivamente, la estima de siniestralidad fueron de 188-751 murciélagos (17,06-68,26 murciélagos/aero/año, equivalentes a 5,84-23,35 murciélagos/ MW/año). Estos resultados se solapan ligeramente con los obtenidos en 2020. Por ello, concluimos que el descenso de siniestralidad observado puede no ser real. Hemos revisado además más informes del Plan de Vigilancia Ambiental de la consultora. Detectamos carencias importantes en el estudio de la actividad de los murciélagos así como en el número de colisiones que detectaron. La detección mediante ultrasonidos añadió una especie adicional a la comunidad de quirópteros, el murciélago orejudo gris *Plecotus austriacus*. Como estrategia de mitigación proponían instalar cajas refugio para murciélagos, lo que podría incrementar aún más la siniestralidad y constituir un sumidero para sus poblaciones. En conjunto, bien a través de las colisiones o del seguimiento de actividad, la comunidad de quirópteros en la zona asciende de momento a nueve especies. La distribución espacial de las colisiones en los aerogeneradores y la temporal a lo largo de los meses del año

muestra una gran similitud en ambos años. Los resultados de ese segundo año de seguimiento refuerzan las conclusiones del trabajo anterior y la idea de desarrollar análisis del impacto acumulativo en un área más extensa, discutiéndose los objetivos de la Comisión de seguimiento creada por el Gobierno de Aragón con esta idea. Además, se valoran las directrices de seguimiento de quirópteros y protocolos de mitigación del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD) y su aplicación a los proyectos estudiados.

## ANTECEDENTES

Entre el envío y publicación de nuestro trabajo (Camiña et al. 2022) han transcurrido un año y cinco meses en los cuales se ha generado nueva información sobre los impactos en los quirópteros de los parques estudiados en la provincia de Zaragoza. Hemos realizado más trabajo de campo y analizado nuevos informes del Plan de Vigilancia Ambiental-PVA de la consultora (Satel 2021a, 2021b, 2021c, 2021d). En las conclusiones de nuestro estudio, se cuestionaba la posible evolución de la siniestralidad en el segundo año de seguimiento o los resultados del PVA ambiental, incluyendo nuevos tests de permanencia de cadáveres o los trabajos de seguimiento de actividad de los murciélagos requeridos al promotor en las Declaraciones de Impacto Ambiental-DIA (Gobierno de Aragón 2014, Boletín Oficial de Aragón 2018).

Esta Adenda actualiza estos puntos, además de añadir una corrección necesaria al trabajo original detectada tras su publicación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante 2021 empleamos la misma metodología que en Camiña et al. (2022), con visitas semanales a lo largo del año entre enero y diciembre. Puede consultarse dicho trabajo en cuanto al área de búsqueda y tiempo invertido por aerogenerador. Revisamos los informes de seguimiento del PVA remitidos al Gobierno de Aragón entre enero y agosto de 2021 (Satel 2021a, 2021b, 2021c, 2021d), aunque no dispusimos del último cuatrimestre de septiembre a diciembre, por lo que desconocemos la siniestralidad que registraron a partir de septiembre. La consultora había realizado un nuevo test de permanencia de cadáveres disponiendo diez codornices en zonas de visibilidad buena (dos en las plataformas y cuatro en lindes de las mismas con los cultivos) y mala (cuatro en sembrados). Estos datos de permanencia los reanalizamos utilizando *GenEst* (Simonis et al. 2018). Además, consultamos los dos informes del PVA correspondientes al período enero-marzo de 2022 (Satel 2022a, 2022b), donde se incluían los resultados del seguimiento de actividad de quirópteros del año precedente. La consultora estudió la actividad en cuatro jornadas de campo, una por mes, y en cuatro puntos de muestreos/recorridos coincidentes o cercanos a los aerogeneradores LN02, LN04, LC01 y LC05, sin aportar las coordenadas de los mismos ni los transectos precisos. Para el análisis de la actividad utilizaron grabadoras de espectro completo sin precisar el modelo, realizando los análisis mediante los programas Batscan 9 ([www.batbox.com](http://www.batbox.com)) y BatExplorer ([www.elekon.ch](http://www.elekon.ch)). Finalmente, obtuvimos los datos de

retirada de cadáveres e ingreso de colisiones en el Centro de Recuperación de La Alfranca para todo 2021.

## RESULTADOS

Con la misma metodología, la frecuencia de nuestros muestreos en 2021 (media  $\pm$  SD) fue de  $6,97 \pm 2,04$  días, que no difirió significativamente con 2020: ANOVA F (1, 99) = 0,62 y  $p = 0,43$ . Las colisiones se extendieron entre marzo y octubre, encontrando 168 murciélagos (tasa de siniestralidad observada bruta sin corrección de 14,54 murciélagos por aerogenerador y año), lo que representó una disminución del 46,22% respecto a 2020. Registramos una nueva especie, el murciélago rabudo *Tadarida teniotis*, Fig. 1, a añadir a las cinco ya existentes. En el Centro de La Alfranca ingresaron un mínimo de 136 colisiones, un 19% menos que las registradas por nosotros. La composición específica estuvo dominada por el murciélago de Cabrera *Pipistrellus pygmaeus* (72,05%), el murciélago enano *Pipistrellus pipistrellus* (14,71%), y el de borde claro *Pipistrellus kuhlii* (10,29%), mientras que el rabudo, montañero *Hypsugo savii*, de cueva *Miniopterus schreibersii*, y el nóctulo pequeño *Nyctalus leisleri* estuvieron equitativamente representados (0,74%). Estas dos últimas constituyen dos nuevas especies al listado de las afectadas por ambos parques, lo que hace un total de ocho en dos años. Por otro lado, en la revisión de los informes para el período enero-agosto de 2021 (Satel 2021a, 2021b, 2021c, 2021d) las muertes de quirópteros -catorce- apenas representaron el 8,33% de los encontrados por nosotros y tampoco añadieron ninguna especie nueva no detectada previamente hasta ese momento. La consultora estimó la tasa de permanencia de las codornices en 3,2 días y con *GenEst* este valor fue de 3,46 días y un rango de 1,08-11,1 días.



Fig. 1 - Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)

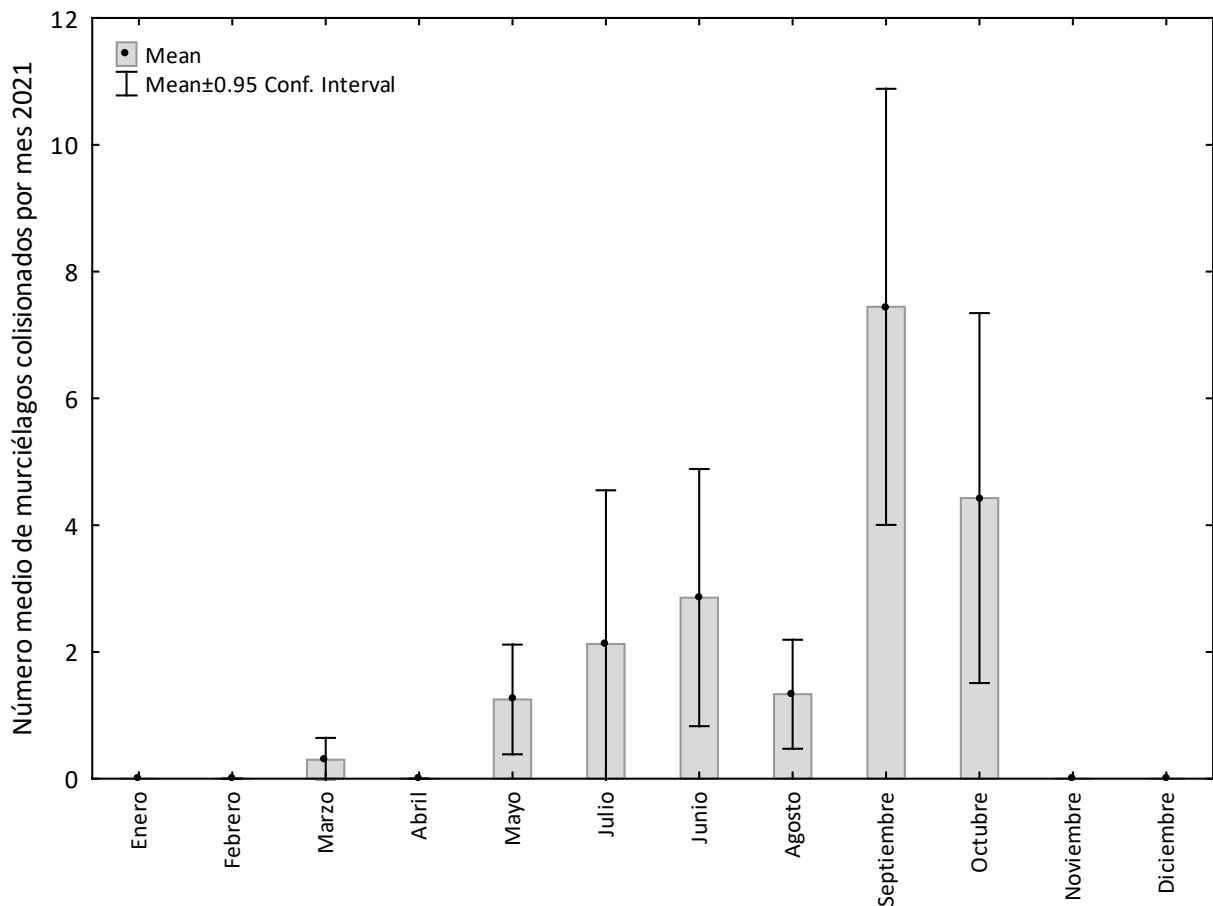


Fig. 2 - Siniestralidad media mensual por aerogenerador de murciélagos y su correspondiente intervalo de confianza al 95% en 2021.

Tanto en la distribución mensual media de las colisiones como por aerogeneradores individuales encontramos tendencias muy similares a 2020, Fig. 2 y 3. En este segundo año también un alto porcentaje de los murciélagos (92,26%) colisionaron entre junio y octubre, y un 62,5% sólo en septiembre-octubre. La distribución espacial por aerogeneradores mostró una correlación significativa entre ambos años ( $r_p = 0,72$  y  $p < 0,05$ ), demostrando que la mayor mortalidad se concentraba en el Parque eólico La Nava y, concretamente, en los aerogeneradores LN03 y LN04 más cercanos a la granja de porcino y la repoblación de pino carrasco *Pinus halepensis*, Fig. 3. Esta tendencia también apareció en los datos procedentes de La Alfranca. En ambos años estos dos aerogeneradores concentraron el 60-64% de todas las colisiones.

Procedimos a realizar los cálculos de estima de siniestralidad con el estimador de Erickson et al. (2000), tal y como se explica en Camiña et al. (2022) pero con el intervalo medio de visitas de 6,97 días de 2021. Para la detectabilidad utilizamos los mismos valores de 0,2 y 0,4. El primero se tomó de la ratio entre los murciélagos encontrados por la consultora respecto a los detectados por nosotros en 2020 y es similar a otros trabajos (Sánchez-Navarro et al. 2020, Voigt et al. 2022). El segundo era más conservador al considerar que nuestra detección era mayor que la de la consultora. Con la detectabilidad de 0,2 y permanencia media de 3,46 días se obtuvo una mortalidad de 751 murciélagos por año en los once aerogeneradores, equivalente a una tasa de 68,26 murciélagos/ae/año (23,35 por MW instalado). Utilizando

una detectabilidad de 0,4 la siniestralidad estimada sería de 188 murciélagos/año (17,06 murciélagos por aerogenerador y año, equivalente a 5,84 por MW/año).

Relacionado con los cálculos de siniestralidad en 2020, detectamos dos errores tipográficos en nuestro trabajo anterior (Camiña et al. 2022). Así, en la página 29 del artículo debería decir que “la mortalidad estimada es 1837 murciélagos por año, equivalente a una tasa de mortalidad de 167 murciélagos/ae/año (57,1 por MW instalado). Y un poco más adelante, al utilizar la detectabilidad de 0,4 que “la siniestralidad estimada sería de 460 murciélagos/año (42 murciélagos por aerogenerador y año, equivalente a 14,3 por MW/año.”. Igualmente, en la discusión los valores referidos de mortalidad estimada de 460-1837 murciélagos son por año, y no por aerogenerador y año como se había señalado erróneamente.

Los resultados del seguimiento de la actividad de quirópteros por la consultora reflejaron detecciones en cinco meses, mayo y de julio a octubre ambos incluidos, a pesar de haber muestreado sólo cuatro. Invirtieron una sola noche de muestreo cada mes y tampoco especificaron el tiempo empleado en cada jornada o el detector utilizado. En este muestreo se encontraron siete especies, seis ya detectadas en nuestros seguimientos de siniestralidad o identificadas en La Alfranca además del murciélago orejudo gris *Plecotus austriacus*. Entre las colisionadas en ambos años y el murciélago orejudo detectado mediante ultrasonidos, la comunidad de quirópteros ascendería a un



**Fig. 3** - Porcentaje de siniestralidad de quirópteros por aerogeneradores respecto al total encontrado en cada parque en 2020 y 2021.

mínimo de nueve. Es de reseñar la interpretación errónea de los resultados de las grabaciones, al considerar [Satel \(2022a, 2022b\)](#) que se trataba de número de individuos localizados y no de llamadas individuales. Finalmente, en cuanto a la estrategia de mitigación, la consultora afirma que “*donde sea inevitable la exclusión de una colonia, por razones de interés público general, la instalación previa de refugios artificiales en las cercanías se ha probado con éxito como medida compensatoria en especies de biología similar*”, sin aportar referencias o experiencias contrastables.

## DISCUSIÓN

Los resultados de seguimiento de la siniestralidad en 2021 ratifican las conclusiones del trabajo anterior a escala global sobre la necesidad de conservación de los quirópteros en relación con la energía eólica, y localmente en lo que afecta a los proyectos considerados. También ponen de manifiesto que la localización de un proyecto, incluso en una zona fuertemente antropizada y alejada de espacios protegidos, puede presentar impactos adversos significativos por la magnitud de los mismos y no solamente por la presencia de especies amenazadas.

La siniestralidad en 2021 fue similar al año precedente en cuanto a temporalidad y distribución espacial, aunque con los datos brutos obtenidos en campo se habría reducido durante el segundo año. Al contrario, en términos cualitativos un seguimiento más prolongado en el tiempo ha resultado en un mayor número de especies colisionadas. Pero si comparamos las estimas según [Erickson et al. \(2000\)](#), el rango estimado de mortalidad en 2021 de entre 188-751 murciélagos, se solapa parcialmente con el de 2020, estimado entre 460-1837 individuos. Es por esto que la reducción observada sin la corrección de los sesgos asociados pudiera no ser significativa. Consideramos importante esta interpretación de la reducción ya que puede llevar a conclusiones erróneas de los resultados de los PVA si en los análisis no se consideran además otros factores. En Canadá se ha observado una disminución de la siniestralidad con el tiempo ([Davy et al. 2020](#)) además de encontrar una relación entre las variables del paisaje y la abundancia de las diferentes especies. Tanto [Davy et al. \(2020\)](#) como nosotros ([Camiña et al. 2022](#)) planteamos las limitaciones de los PVA

reducidos a unos pocos años, de tres a cinco por lo general después de la construcción, y el posible efecto sumidero sobre las poblaciones con el paso del tiempo en ausencia de mitigación. No obstante, incluso la adopción de medidas no debidamente contrastadas podría causar el efecto contrario al deseado. Hasta principios de 2022 ([Satel 2022a, 2022b](#)) los estudios de la consultora no consideran una estrategia de mitigación para ambos parques como la descrita en nuestro trabajo anterior. La instalación de refugios artificiales en las proximidades plantearía dos cuestiones. En primer lugar, asume que después del primer año de operación el impacto existe pero la instalación de refugios artificiales podría atraer más quirópteros a la zona, incrementando la siniestralidad y contribuyendo aún más a aumentar el sumidero poblacional y causar un problema biológico aún mayor. A escala de ambos proyectos, ya en nuestro estudio sugeríamos que la presencia de la repoblación de pinos, así como de las granjas y especialmente la de porcino, podían constituir refugios para los murciélagos. El seguimiento por el promotor no lo ha confirmado pero parece inferirse de nuestros resultados.

La falta de información sobre la metodología del estudio de bioacústica carece de información para replicarlo o evaluarlo convenientemente. Es conocido que el uso de detectores no permite individualizar ejemplares sino obtener índices de actividad, ver [González et al. \(2013\)](#) y [Rodríguez et al. \(2015\)](#). No hemos tenido acceso a los estudios previos pre-construcción del parque Los Cierzos pero en [Gobierno de Aragón \(2014\)](#) se citaron además de siete de las especies encontradas bien colisionadas o mediante detección en estos dos años, tres especies de murciélago ratonero: grande *Myotis myotis*, mediano *M. blythii* y patudo *M. capaccinii*. Si los muestreos de actividad no utilizan una metodología adecuada, las especies menos abundantes y/o esquivas, pueden no aparecer debidamente representadas. De los tres murciélagos ratoneros citados, los dos primeros están clasificados como “vulnerables” y el tercero “en peligro de extinción” en el reciente Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón ([Boletín Oficial de Aragón 2022](#)).

Los resultados del seguimiento de mortalidad son claramente insuficientes por diferentes motivos. Primero, por un indebido diseño y cálculo de los sesgos de eficiencia del observador y de tasas de predación de los cadáveres, que no fueron específicos para murciélagos. Y segundo, por un patrón de búsqueda de siniestralidad no apropiado en cuanto al área de búsqueda alrededor del aerogenerador, la separación de los transectos, o la consideración de las zonas donde es imposible la detección por la cobertura de la vegetación y la visibilidad. Otro aspecto a tener en los Planes de Vigilancia de todos los parques eólicos es la correcta identificación específica de los individuos colisionados. En casos en los que los restos son insuficientes o para especies prácticamente similares, como *P. pipistrellus* y *P. pygmaeus*, es necesario un protocolo de identificación genética guardando al menos unas muestras de tejido que se analizarían en un laboratorio adecuado. Las consideraciones anteriores se completan con la falta de aplicación de un estimador adecuado igual para todos los parques eólicos que contemplen todas las variables enumeradas anteriormente. Cada uno de estos puntos deberían estar

fijados en un protocolo detallado y estandarizado, basado en las buenas prácticas internacionales en la materia, con hipótesis y resultados robustos (González et al. 2013, IFC & BID Invest 2019). Este protocolo debería además actualizarse por las autoridades ambientales a medida que avance el conocimiento científico sobre la materia.

Otro aspecto a tener en cuenta es el análisis del seguimiento de estos dos parques con el de otros próximos (efecto acumulativo) con el fin de comprender la dinámica de los impactos en los quirópteros a una escala adecuada. En este sentido, se ha publicado recientemente una resolución que crea una Comisión de seguimiento ambiental de La Nava y Los Cierzos y otros tres parques eólicos cercanos (Boletín Oficial de Aragón 2022). Esta Comisión analizará los impactos proponiendo medidas de mitigación conjuntas, no sólo para quirópteros sino también para aves como el cernícalo primilla *Falco naumanni*. En ambos casos, se contemplan las paradas de aerogeneradores, que para los murciélagos establece un umbral de arranque a partir de una velocidad media de viento de 7 m/s entre el 1 de mayo y el 30 de octubre. Además de los diferentes departamentos de la Administración y empresas desarrolladoras, sería conveniente que dicha Comisión contara con la presencia de expertos independientes en las interacciones entre energía eólica y fauna, que evaluaran y validaran técnicamente las medidas adoptadas de modo que se optimicen los recursos disponibles a resultados esperados realmente efectivos. En relación con la mitigación propuesta tanto en la resolución anterior como en nuestro estudio previo, el MITERD (2020) estableció unas directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos, que ha sido actualizada al 14 de abril de 2021. Entre las medidas se incluyen la parada temporal e incluso el desmantelamiento de los aerogeneradores peligrosos para la fauna. Todas ellas aparecen como anexos a cumplir en las Declaraciones de Impacto competencia del MITERD, siendo la más reciente MITERD (2022). Un aerogenerador peligroso es aquel en el que la mortalidad estimada de quirópteros al año supere los diez ejemplares. Los murciélagos encontrados en los dos primeros años de funcionamiento en La Nava y Los Cierzos corresponden a especies incluidas en el LESPRES (Listado de Especies en Régimen de Protección Especial) no amenazadas. En 2020 todos los aerogeneradores superaron dicha cifra, mientras que en 2021 sólo cuatro (LC01, LC04, LC05 y LN01) no la alcanzaron. De acuerdo a esta tendencia, si se continuara con una elevada siniestralidad en años sucesivos podrían aplicarse medidas adicionales a las existentes, hasta el punto que no sean posibles nuevas colisiones, o en su caso más extremo, se procediera al desmantelamiento de los aerogeneradores. Los requisitos de paradas expresados en el Boletín Oficial de Aragón (2022) coinciden con la primera de las condiciones del mencionado protocolo del Ministerio. Queda por ver los resultados del PVA en 2022 y los resultados de la Comisión de seguimiento y cómo adapta el Gobierno de Aragón el protocolo del MITERD a las instalaciones existentes o de nueva construcción como órgano responsable de la revisión de los Planes de Vigilancia en la Comunidad Autónoma.

## REFERENCIAS

- BOLETÍN OFICIAL DE ARAGÓN (2018). Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 05 de junio de 2018. Resolución por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "La Nava", en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido por 8 metros por segundo, S.L. (Número expediente INAGA: 500201/01/2018/01134). *BOA*, 145: 24454-24468.
- BOLETÍN OFICIAL DE ARAGÓN (2022). Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. *BOA*, 179: 34720-34740.
- CAMIÑA, Á., PINZOLAS, J. A., IBAÑEZ, M. I., VICENTE, N. & GARCÍA-ALBI, H. (2022). Impacto en los quirópteros de dos parques eólicos en el Valle del Ebro (Zaragoza) y propuesta de mitigación. *JBRC*, 15(1): 22-35. <https://doi.org/10.14709/BarbJ.15.1.2022.03>
- DAVY, C. M., SQUIRES, K. & ZIMMERLING, J. R. (2020). Estimation of spatiotemporal trends in bat abundance from mortality data collected at wind turbines. *Conserv Biol*, 35(1): 227-238. <https://doi.org/10.1111/cobi.13554>
- ERICKSON, W. P., JOHNSON, G. D., STRICKLAND, M. D. & KRONNER, K. (2000). Avian and bat mortality associated with the Vansycle wind project, Umatilla County, Oregon. 1999 study year. ed.: Umatilla County Department of Resource Services and Development. Pendleton, Oregon, USA, 25 pp.
- GOBIERNO DE ARAGÓN (2014). Resolución de 20 de enero de 2014, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "Los Cierzos" y su línea eléctrica subterránea de evacuación, ubicado en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido por Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L. (Número Expte. INAGA 500201/01/2013/2575). Spain.
- GONZÁLEZ, F., ALCALDE, J. T. & IBAÑEZ, C. (2013). Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. *Barbastella*, 6 (núm. especial): 1-31.
- IFC & BID INVEST. (2019). Guía de buenas prácticas para el desarrollo eólico en Argentina: gestión de impactos en aves y murciélagos. ed.: Subsecretaría de energías renovables y eficiencia energética & Ministerio de hacienda, presidencia de la nación. eBook, 87 pp.
- MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO (MITERD) (2020). Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos. ed.: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Spain, 18 pp.
- MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO (MITERD) (2022). Resolución de 21 de abril de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Parque Eólico Valiente II de 100 MW y su infraestructura de evacuación, líneas subterráneas a 30 kV, subestación 30/220 kV y línea aérea de alta tensión 220 kV, SET Valiente II-SET Esquedas, términos municipales de Gurra de Gállego, Alcalá de Gurra, Almudévar, Lupiñén-Ortilla y La Sotonera (Huesca)». *BOE*, 104: 60467-60489.
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M. J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., et al. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. Publication Series No6. ed.: UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn, Germany, 133 pp.

- SÁNCHEZ-NAVARRO, S., RYDELL, J. & IBÁÑEZ, C. (2020). Bat fatalities at wind-farms in the lowland Mediterranean of southern Spain. *Acta Chiropterol*, 21(2): 349-358. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2019.21.2.010>
- SATEL (2021a). Informe cuatrimestral (enero-abril 2021), (informe 1 año 2) vigilancia ambiental fase explotación Parque Eólico "La Nava" en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza). Junio 2021. ed.: Satel, 50 pp.
- SATEL (2021b). Informe cuatrimestral (mayo-agosto 2021) (informe 2 año 2) vigilancia ambiental fase explotación Parque Eólico "La Nava" en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza). Septiembre 2021. ed.: Satel, 76 pp.
- SATEL (2021c). Informe cuatrimestral (enero-abril 2021) (informe 1 año 2) vigilancia ambiental fase explotación Parque Eólico "Los Cierzos" en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza). Junio 2021. ed.: Satel, 57 pp.
- SATEL (2021d). Informe cuatrimestral (mayo-agosto 2021) (informe 2 año 2) vigilancia ambiental fase explotación Parque Eólico "Los Cierzos" en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza). Septiembre 2021. ed.: Satel, 84 pp.
- SATEL (2022a). Informe cuatrimestral (enero-abril 2022) (informe 1 año 3) vigilancia ambiental fase explotación Parque Eólico "La Nava" en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza). Mayo 2022. ed.: Satel, 67 pp.
- SATEL (2022b). Informe cuatrimestral (enero-abril 2022) (informe 1 año 3) vigilancia ambiental fase explotación Parque Eólico "Los Cierzos" en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza). Mayo 2022. ed.: Satel, 76 pp.
- SIMONIS, J., DALTHORP, D., HUSO, M., MINTZ, J., MADSEN, L., RABIE, P. & STUDYVIN, J. (2018). GenEst (v 0.2.0) software user guide. ed.: U.S. Geological Survey. Reston, Virginia, USA.
- VOIGT, C. C., KAISER, K., LOOK, S., SCHARNWEBER, K. & SCHOLZ, C. (2022). Wind turbines without curtailment produce large numbers of bat fatalities throughout their lifetime: a call against ignorance and neglect. *GECCO*, 37: e02149. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02149>