

Los murciélagos, el reto aún invisible de la eólica moderna

- La protección de los murciélagos continúa siendo uno de los principales desafíos ambientales para los parques eólicos. Su actividad nocturna, su sensibilidad a las palas en mo...



Los murciélagos, el reto aún invisible de la eólica moderna

Energías Renovables

el periodismo de las energías limpias.

Los murciélagos

el reto aún invisible de la eólica moderna

<https://www.energias-renovables.com/eolica/los-murci-lagos-el-reto-a-n-20260331>

ER

Miércoles, 01 abril 2026

El impacto menos visible de la eólica

Una parte relevante del impacto ambiental de la energía eólica se produce de noche y pasa desapercibida para el gran público. A diferencia de las aves, los murciélagos desarrollan su actividad fundamentalmente durante el periodo nocturno, y periodos previos al anochecer y posterior al amanecer. La duración anual de su periodo de actividad varía en función de las condiciones climáticas y ecológicas de cada región. En zonas templadas, muchas especies concentran su actividad en los meses más favorables, habitualmente entre primavera y otoño, mientras que en regiones de clima más benigno pueden mantenerse activas durante todo el año.

Los murciélagos presentan tasas de reproducción muy bajas; en las especies europeas, lo más habitual es que las hembras tengan una única cría al año. Por ello, la incorporación de nuevas fuentes de mortalidad, además de las naturales, puede tener un impacto significativo en sus poblaciones.

Registrar la mortalidad de murciélagos en aerogeneradores no es una tarea sencilla. Su pequeño tamaño y el hecho de que los cadáveres pueden desaparecer rápidamente, por acción de carroñeros o por otros factores ambientales, hacen que no todos los ejemplares fallecidos lleguen a detectarse durante las labores de seguimiento.

Por este motivo, el número de individuos encontrados en campo no equivale al número real de muertes. A partir de los ejemplares localizados se aplican factores de corrección que permiten estimar cuántos animales podrían no haber sido detectados. Por ejemplo, la aparición de un único ejemplar puede implicar que el número real sea varias veces superior. No obstante, estas

estimaciones se basan en modelos estadísticos y en supuestos sobre la probabilidad de detección y la permanencia de los cadáveres, lo que introduce un grado significativo de incertidumbre en los resultados finales.

Los murciélagos, protegidos por la normativa europea y nacional, se ven afectados por la presencia de aerogeneradores tanto por colisión directa como por barotrauma. Este es provocado por los cambios bruscos de presión generados por las palas en movimiento, y representa una de las principales causas de mortalidad.

Uno de los micrófonos del sistema DTBat instalado en un aerogenerador. Foto: DTBird

En los últimos años, distintos medios de prensa española especializada y generalista han recogido la preocupación creciente de la comunidad científica y de las administraciones autonómicas por la mortalidad de quirópteros en parques eólicos, especialmente en determinadas zonas y periodos del año. La información publicada coincide en señalar que el problema no es puntual sino estructural, y que se ve agravado por el aumento del tamaño de los aerogeneradores y su diámetro de rotor, además de la ocupación de nuevos emplazamientos eólicos. Lo cual hace que se solape con mayor frecuencia las zonas de giro de las palas y las alturas habituales de vuelo de los murciélagos.

Regulación ambiental y límites del *curtailment*

La respuesta más habitual y aceptada para reducir la mortalidad de murciélagos en parques eólicos ha sido la aplicación de paradas preventivas basadas en variables indirectas, principalmente la velocidad del viento y la temperatura. Por regla general, los quirópteros no suelen volar con vientos fuertes ni con temperaturas muy frías. Estos protocolos, conocidos como blanket curtailment, obligan a detener los aerogeneradores por debajo de determinadas velocidades de viento (y a veces otras variables ambientales como temperatura y humedad o lluvia) durante amplios periodos nocturnos y estacionales.

Por ejemplo, mantener los aerogeneradores parados en los periodos de actividad de los murciélagos debajo de 5 m/s de viento y 12°C de temperatura. Este enfoque permite reducir el número de muertes, siendo en algunos casos una acción efectiva. A estas bajas velocidades de viento las pérdidas de producción son por lo general muy pequeñas, aunque a veces coincidan con horarios en los que la electricidad se paga más cara.

Sin embargo, surge una cuestión relevante en aquellos parques eólicos situados en entornos donde una parte significativa de la actividad de los murciélagos, ya sea de forma general o en especies concretas, se produce a velocidades de viento superiores a los umbrales habituales de parada preventiva. En estos casos, cabe preguntarse si las medidas de mitigación actuales ofrecen un nivel de protección equivalente para todas las especies. Si determinados murciélagos mantienen actividad a velocidades más elevadas, podrían quedar insuficientemente protegidos, lo que a medio y largo plazo podría traducirse en descensos poblacionales de aquellas especies más vulnerables.

Por el contrario, incrementar los umbrales de parada para cubrir también estos casos implicaría detener los aerogeneradores a velocidades de viento considerablemente mayores. En algunos emplazamientos, esto supondría que los aerogeneradores permanecerían inactivos durante gran parte del tiempo, sin producir electricidad hasta que el viento superase esos valores (en algunos

parques eólicos estarían entre 7 y 13 m/s). Una medida de este tipo podría comprometer de forma significativa la viabilidad técnica y económica de los proyectos eólicos.

El aumento del tamaño de los aerogeneradores complica la gestión ambiental. A igualdad de umbral de viento, las pérdidas de producción se incrementan y crece la discrepancia entre la velocidad medida en la nacelle y la existente en la zona inferior del rotor, donde se concentra parte del riesgo. Además, el mayor diámetro implica puntas de pala con mayor velocidad lineal y una superficie de barrido más extensa, ampliando el volumen de espacio potencialmente expuesto a colisiones.

Regular un aerogenerador para proteger a los murciélagos basándose únicamente en variables ambientales indirectas, que solo se correlacionan de forma aproximada con su actividad, en lugar de utilizar información sobre su presencia real, es un enfoque claramente poco efectivo. Este tipo de medidas se traduce en largos periodos de parada sin que existan murciélagos en el entorno, generando pérdidas innecesarias de producción renovable.

Además, en determinados parques eólicos, y especialmente en el caso de especies activas a velocidades de viento más elevadas, estos umbrales generales resultan insuficientes para protegerlas, salvo que se acepten recortes muy significativos de generación eléctrica.

En este contexto, la solución más efectiva, eficaz y eficiente, un verdadero escenario win-win entre producción renovable y conservación de quirópteros, pasa por sistemas como DTBat®, capaces de actuar en función de la presencia real de murciélagos y no de simples aproximaciones ambientales.

DTBat: detección y protección en tiempo real

DTBat es un sistema desarrollado específicamente para gestionar el impacto de los aerogeneradores sobre los murciélagos mediante la detección directa de su actividad. Su comercialización comenzó en 2012 de la mano de Liquen Consultoría Ambiental S.L., el mismo equipo detrás del **DTBird**®. El sistema se basa en un detector de ultrasonidos instalado en la base del aerogenerador con dos o tres micrófonos capaces de registrar en tiempo real las llamadas acústicas características de los quirópteros. Estos se instalan a varias alturas en la torre y/o en la nacelle, cubriendo las principales zonas de riesgo de colisión según las dimensiones de los aerogeneradores y las alturas de vuelo de las especies que usan la zona.

El sistema en su conjunto capta las llamadas de los murciélagos, junto con otras variables ambientales así como de operación del aerogenerador. El sistema regula la operación del aerogenerador según los umbrales de actividad de murciélagos registrada previamente definidos. Una configuración típica es que la tercera detección de un murciélago en 1 hora lanza una parada que se mantiene activa hasta que pasan 15 minutos sin registros de murciélagos. Las variables ambientales indirectas (temperatura, velocidad del viento, humedad, lluvia) no son necesarias ya que se tiene una medida precisa de la variable objetivo (presencia de murciélagos en zona de riesgo de colisión).

Aunque el protocolo de parada se puede incluir como un parámetro más a considerar, en algunos casos se combina la parada en función de la velocidad del viento para vientos bajos, con la parada lanzada por el protocolo de DTBat para vientos más altos.

DTBat ya está operando en parques eólicos, logrando una protección superior al 90% de la actividad de especies como nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*) y murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), con pérdidas mínimas de producción. Para alcanzar estos niveles de protección mediante la limitación de la velocidad de arranque de los aerogeneradores sería necesario prescindir de la producción de electricidad hasta 10 – 12 m/s.

DTBat no es una tecnología experimental. Desde su primera instalación en parques eólicos en 2013, alrededor de 50 sistemas han sido implantados en distintos países europeos tanto en parques de tipología Onshore como Near-Shore. A lo largo del 2026, será instalado por primera vez en África, en concreto en Djibouti. En estos más de 10 años de comercialización han trabajado con todos los fabricantes de aerogeneradores importantes del mercado eólico. Desde mediados del 2025, disponen de especificaciones técnicas actualizadas del sistema disponibles en inglés y en español en su web.

¿Por qué ahora?

El aumento del tamaño de los aerogeneradores, la mejora de hardware de detección de murciélagos, y el desarrollo de la IA se han combinado haciendo que esta tecnología disponible desde 2012 haya encontrado el momento en que tiene más sentido su uso, aumentando la protección de los murciélagos sin comprometer la generación de energía.

Además del potencial mayor impacto de los aerogeneradores de gran tamaño, ya explicado, en los últimos años los detectores de ultrasonidos (y, en particular, sus micrófonos) han mejorado notablemente su resistencia a las duras condiciones ambientales de los parques eólicos, tanto terrestres como marinos. A ello se suma la posibilidad de control remoto y de ajuste de sensibilidad en remoto, lo que ha elevado de forma clara la calidad y continuidad del monitoreo.

Sin embargo, el salto decisivo lo ha aportado la inteligencia artificial. El sistema DTBat incorpora clasificación automática de especies en tiempo real, de modo que en cada aerogenerador se generan decenas de miles de registros identificados a nivel de especie, junto con metadatos operativos: día y hora, velocidad del viento, estado del rotor, y otros parámetros relevantes.

Este volumen y granularidad de información permite realizar análisis especialmente valiosos: desde diseñar protocolos de parada específicas por especie, hasta evaluar con precisión los tiempos de parada activados por el sistema. En conjunto, facilita ajustar y aplicar protocolos de parada óptimos para cada parque eólico, maximizando la eficacia de la mitigación y reduciendo paradas innecesarias.

NEST

NEST es la plataforma online de acceso a todos los registros, sonogramas y datos de cada unidad DTBat. Dentro de sus características se incluyen algunas muy innovadoras: aparte de visualizar los sonogramas, se pueden escuchar, y por supuesto los expertos que no estén de acuerdo con la clasificación automática pueden editar los datos. Este enfoque aporta transparencia y trazabilidad al proceso de identificación.

Cada registro incluye información contextual relevante: hora exacta de detección, velocidad del viento en el momento del evento, estado operativo del rotor y, cuando procede, la acción de parada asociada. La plataforma permite así correlacionar actividad acústica y respuesta operativa del aerogenerador. Los datos pueden visualizarse en tiempo real y exportarse para su integración en informes de seguimiento ambiental o para su revisión por parte de la administración. No es necesario esperar al final de la campaña de toma de datos para generar un informe ambiental ni ir a campo a extraer una tarjeta SD externa, siendo estas dos situaciones más propias de un datalogger genérico.

La empresa se encuentra desarrollando más prestaciones de analítica para su plataforma online NEST así como el despliegue de un modelo DTBat autónomo. Su aplicación sería para realizar estudios ambientales de pre-construcción, con un hardware más simplificado y contando con las mismas prestaciones del DTBat.

- **DTBird publica nuevas especificaciones técnicas para la protección de murciélagos en aerogeneradores**
- **DTBird emplea detectores de ultrasonidos en los aerogeneradores para percibir la presencia de murciélagos**
- **DTBird presenta Albatross, su nuevo sistema de detección de aves para parques eólicos marinos**
- **Este contenido ha sido originalmente publicado en la edición de papel (ER249) de *Energías Renovables*, edición que puedes descargar gratuitamente aquí en formato PDF**