

## Bibliografía

- Borsch, T & Löhne, C (2014). Botanic gardens for the future: Integrating research, conservation, environmental education and public recreation. *Ethiopian Journal of Biological Sciences*, 13:115-133.
- Decreto 199/2001, de 06 de noviembre de 2001, Consejo de Gobierno, por el que se amplía el catálogo de hábitats de protección especial de Castilla-La Mancha, y se señala la denominación sintaxonomía equivalente para los incluidos en el anejo 1 de la ley 9/1999 de conservación de la naturaleza. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*. 12814-12825.
- Decreto 200/2001, de 06 de noviembre de 2001, Consejo de Gobierno, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. *Diario Oficial de Castilla-La Mancha*. 12825-12827.
- Directiva Europea 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, Consejo de Gobierno, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*. 22-07-1992 Suiza.
- Hernández-Bermejo JE, Herranz JM (eds.). (2011). *Protección de la diversidad vegetal y de los recursos fitogenéticos en Castilla-La Mancha. La perspectiva existente y el compromiso del Jardín Botánico*. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel", 496 p. (Serie I. Estudios; 197). coed. con el Jardín Botánico de Castilla-La Mancha. Albacete. ISBN 978-84-96800-53-3.
- Herranz, JM (2017). *Los jardines botánicos y la conservación vegetal: Contribución del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha*. Escuela T.S. de Ingenieros Agrónomos y de Montes. UCLM. 9 pp.
- Herranz, JM & Ferrandis, P & Martínez-Duro, E (2010). Seed germination ecology of the threatened endemic Iberian *Delphinium fissum* subsp. *sordidum* (Ranunculaceae). *Plant Ecology*, 211. 89-106. 10.1007/s11258-010-9775-0.
- Herranz, JM, Santiago A, Copete, E, Copete, MA & Ferrandis, P. (2021). Conservación de semillas de tipo ortodoxo de especies silvestres en el banco de germoplasma del Jardín Botánico de Castilla-La Mancha. Estatus de las colecciones existentes. *Forresta* 80. 46-51
- Martín, J coord. (2003). *La vegetación protegida en Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo. 375 pp.
- Moreno JC, coord. (2008). *Lista roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino). SEBICOP, Madrid.
- Moreno, JC, JM Iriondo, F Martínez, Martínez, J & C Salazar, eds. (2019). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Adenda 2017*. Ministerio para la Transición Ecológica-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid. 220 pp.
- Santiago, A, Ahrazem, O, Gómez-Gómez, L, Copete, MA, Herranz, R & Ferrandis, P (2019). Seed germination requirements of relict and broadly-distributed populations of *Chaerophyllum aureum* (Apiaceae): connecting ecophysiology and genetic identity. *Turkish Journal of Botany*, 43 (3), 320-330.
- Santiago, A Herranz, JM (2014). *Protocolos de cultivo de 5 endemismos ibéricos, gravemente amenazados, conservados ex situ en el Jardín Botánico de Castilla-La Mancha*. JBCLM: Albacete. I.S.B.N. 13 978-84-697-0835-4.
- Santiago, A, Herranz, JM, Copete, E & Ferrandis, P (2013). Species-specific environmental requirements to break seed dormancy: Implications for selection of regeneration niches in three *Lonicera* (Caprifoliaceae) species. *Botany*. 10.1139/cjb-2012-0169.

# El futuro es hoy: el reto de una transición energética compatible con la conservación vegetal

*The future is today: the challenge of an energy transition  
compatible with biodiversity conservation*

■ ESTRELLA ALFARO-SAIZ<sup>1,2</sup>, YASMINA ALONSO VILLADANGOS<sup>2</sup> y CARMEN ACEDO<sup>2</sup>

1. Herbario LEB. Servicio de Investigación de la Universidad de León. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León, E-24007. León
2. Grupo de Investigación TaCoBi, Dpto. Biodiversidad y Gestión Ambiental, Área de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León, E-24007. León  
estrella.alfaro@unileon.es, yalonv00@estudiantes.unileon.es, c.acedo@unileon.es

### Resumen / Abstract

Nos encontramos inmersos en la necesaria resolución de dos grandes crisis a nivel mundial: la crisis de la biodiversidad y la emergencia climática, lo que requiere un necesario cambio de paradigma económico y social de una magnitud sin precedentes. Este reto está siendo y será el foco de las políticas actuales y futuras, tanto europeas, como nacionales y territoriales. En la lucha hacia la descarbonización, las energías producidas a partir de fuentes renovables son uno de los elementos clave; sin embargo, sus efectos adversos están siendo subestimados en términos de pérdida de biodiversidad y, más aún, en cuanto a la afección a hábitats y especies vegetales. Sin embargo, hoy más que nunca, la toma de decisiones va a repercutir indefectiblemente y, en algunos casos de manera irreversible, en la conservación de la biodiversidad, por lo que es necesaria una toma de decisiones basada en el mejor y más actualizado conocimiento científico.

*We are immersed in the necessary resolution of two major global crises: the biodiversity crisis and the climate emergency, which requires a necessary paradigm shift of unprecedented magnitude. This challenge is being and will be the focus of current and future European, national and territorial policies. In the fight against decarbonization, energy produced from renewable sources is one of the key elements, yet its adverse effects are being underestimated in terms of biodiversity loss and, even less so, in terms of the impact on habitats and plant species. However, today more than ever, decision-making will inevitably and, in some cases irreversibly, have an impact on conservation, and therefore decision-making based on the best and most up-to-date scientific knowledge is necessary.*

### Palabras clave / Keywords

conservación, energías verdes, medio ambiente, sostenibilidad, descarbonización energética

*conservation, green energies, environment, sustainability, energy decarbonization*

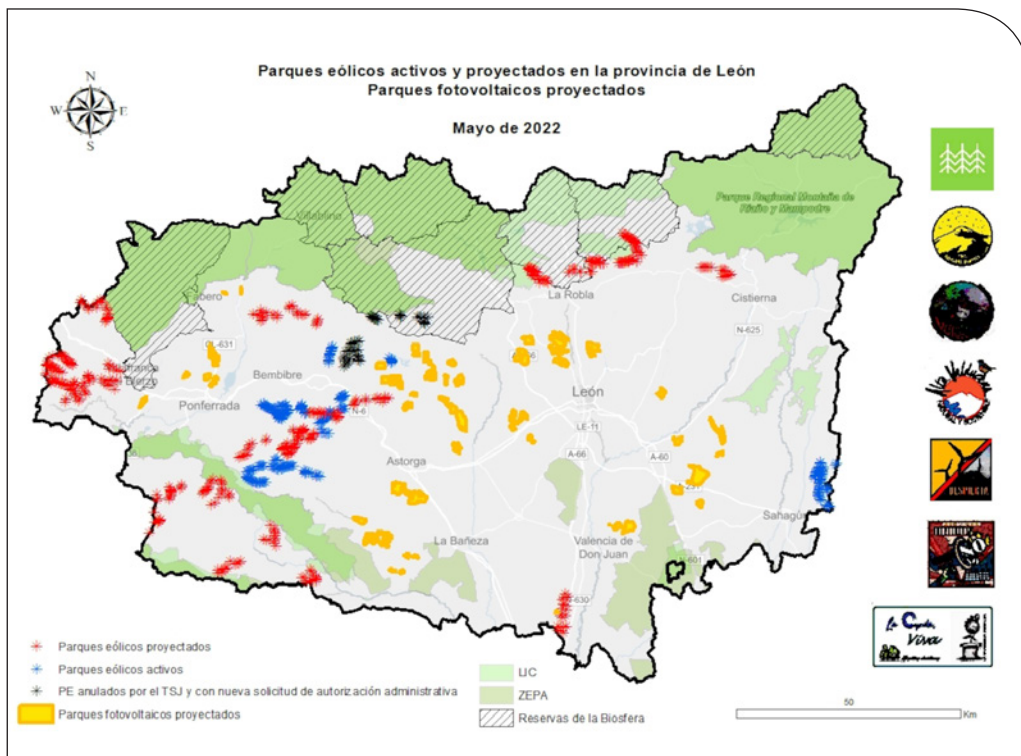


Figura 1. Mapa de proyectos eólicos y fotovoltaicos de la provincia de León.

## Introducción

En el contexto europeo, los años 2020 y 2021 se caracterizaron por la continuación del desarrollo del Pacto Verde Europeo. Para lograr la neutralidad climática se establece un objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 55% en el año 2030 y la neutralidad climática en 2050. En marzo de 2021 se publica el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) que, entre otras medidas, impulsa la instalación de potencia de producción energética procedente de fuentes renovables, posicionándose como uno de los elementos clave. Sin embargo, los efectos adversos de estas tecnologías frecuentemente se pasan por alto (Gibson *et al.*, 2017). El nivel de ocupación del suelo por el amplio y rápido despliegue de las infraestructuras es tan intensivo que va a producir conflictos con la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, comprometiendo las áreas más singulares para la biodiversidad en un futuro inmediato (Santangeli *et al.*, 2016). La urgencia, además, hace que el cambio no se desarrolle bajo una necesaria y exhaustiva planificación y compromete incluso las, hasta ahora, únicas herramientas con las que contábamos, los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). La competencia en materia de ordenación territorial, por parte de las administraciones regionales, se contraponen a las exigencias de un plan nacional que requiere de una Declaración Ambiental Estratégica con actuaciones de carácter vinculante y acorde con las exigencias del guión. El impacto sobre la vegetación y la flora, a menudo infravalorado, se ha convertido en uno de los principales retos para la conservación vegetal.

## EI PNIEC

Los objetivos del PNIEC establecen la instalación de 89 GW de energía eólica y fotovoltaica para 2030 y, aunque en la actualidad hayamos alcanzado casi la mitad de los objetivos, ya existe permiso de acceso a red eléctrica de 145,2 GW a 30 de junio de 2022, es decir, más del 163% de la potencia inicialmente planificada. Sin embargo, siguen publicándose anuncios de proyectos, sin existir un control aparente de las necesidades reales ni mecanismos que regulen una producción cercana al

consumo. Las condiciones y ubicaciones para la instalación de los parques eólicos, en muchas ocasiones, sólo tienen en cuenta el mayor beneficio económico, lo que se materializa en su instalación en zonas importantes para la conservación de la biodiversidad y en áreas con un menor grado de perturbación humana (Quevedo en MEDINAT, 2022).

El denominado “Colonialismo energético” se refiere al modelo que se está desarrollando principalmente en España, mayoritariamente industrial y encabezado por fondos de inversión extranjeros, en detrimento del autoconsumo y las comunidades energéticas locales.

## El posicionamiento científico-técnico y la opinión pública

En este contexto, empiezan a proliferar diversas manifestaciones de investigadores y técnicos vinculados al estudio de la biodiversidad (Serrano *et al.*, 2020; Alfaro-Saiz y Fernández, 2021), poniendo de manifiesto la escasez de materiales que compromete el modelo elegido (Turiel, 2021) y planteando otros modelos y conformando grupos de trabajo, jornadas y reuniones, de los que nacen iniciativas como MEDINAT (2022), el Fondo para la Defensa de la Cordillera Cantábrica (FDJCC) o la Alianza Energía y Territorio (ALIENTE), con la colaboración de los habitantes de los territorios. El trabajo de estas agrupaciones está siendo crucial para completar el mapa de la situación, pues no existe un dominio público en el que pueda accederse a toda la información.

La ocupación del suelo produce una innegable destrucción y fragmentación de los hábitats y las poblaciones (Kuvlesky Jr. *et al.*, 2007), las primeras y más importantes causas de pérdida de biodiversidad actual (Swift & Hannon, 2010). Aunque este efecto pase desapercibido en actuaciones puntuales, a nivel global, se estima que el 10,8% de las plantas y 12,4% de los hongos evaluados para listas rojas se encuentran amenazadas por actuaciones relacionadas con la producción de energía (Antonelli *et al.*, 2020).

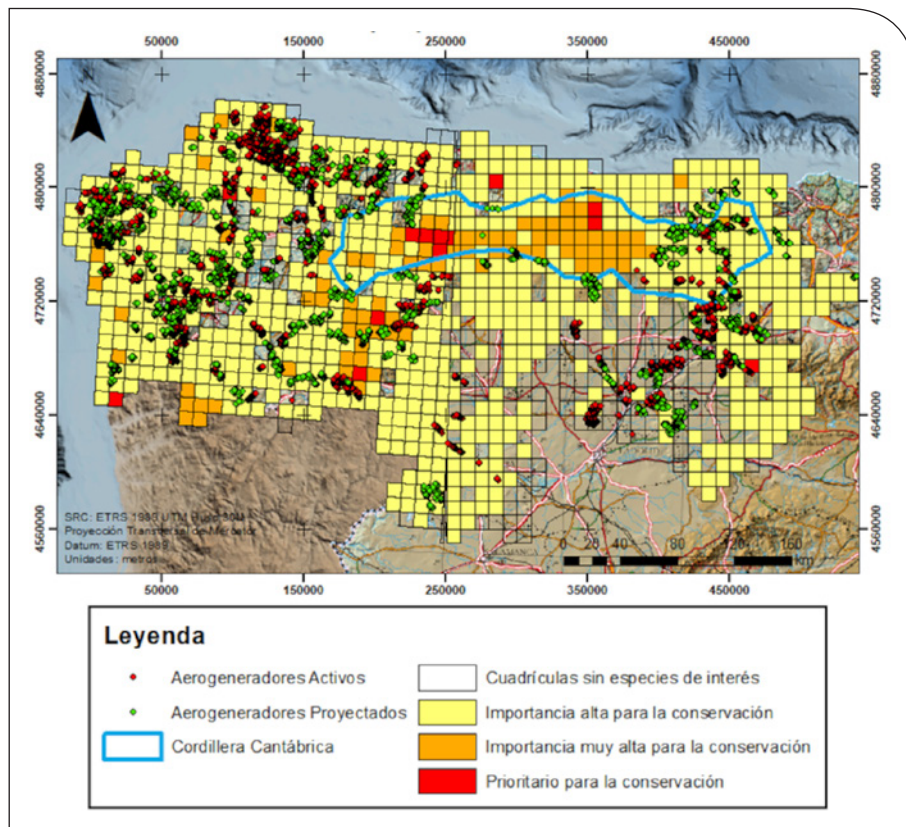
Creemos necesaria la toma de conciencia del problema de una manera crítica para establecer mecanismos que impidan que

la transición energética se convierta en otra causa de amenaza de nuestros recursos naturales.

### La acumulación de proyectos

La acumulación de proyectos compromete no solo los valores que impulsaron la inclusión de algunas áreas en la Red Natura 2000, sino su posible expansión para llevar a cabo los compromisos adquiridos con Europa. Los proyectos se solapan o se tramitan por separado, pero se presentan de manera conjunta, incurriendo en una fragmentación de proyectos

poblaciones. Es necesario preguntarse si los planes de gestión y conservación no deben separarse de los intereses económicos o de campañas para generar una aceptación social. Esta especie en Peligro Crítico ocupa un hábitat y área de distribución muy restringidos, pocas localidades y tiene dificultad para reproducirse por semillas, parámetros que no cambiarán sustancialmente y que son responsables de su nivel de riesgo. Pese a que no deberían emitirse juicios mientras que no se haga una revisión formal de su categoría UICN, esta especie ya ha protagonizado titulares controvertidos y sensacionalistas en varios medios de comunicación.



**Figura 2.** Representación de las Áreas Más Importantes para las Plantas que resultan de la evaluación conjunta de las cuadrículas UTM 10x10 km que ocupan el área de estudio teniendo en cuenta las evaluaciones realizadas anteriormente para cada uno de los grupos taxonómicos considerados en el estudio.

Para determinar la vulnerabilidad de la flora en el cuadrante del noroeste ibérico ante la instalación de parques eólicos, se ha realizado una búsqueda de las Áreas Más Importantes para las Plantas -VIPAs-. Todos los datos compilados sobre especies amenazadas y protegidas de flora vascular, briofítica y líquénica y su grado de endemismo se han analizado conjuntamente con la distribución de los parques ya construidos y proyectados (Fig. 2). Algunas cuadrículas con valores muy altos en el noroeste de las provincias de León y Orense albergan endemismos de distribución restringida que se encuentran amenazados y/o protegidos por los Decretos 63/2007 (Castilla y León) y Decreto 88/2007 (Galicia) y que, además, forman parte de hábitats priorizados en la normativa europea (Directiva 92/43/CEE), como *Petrocoptis viscosa* Rothm., *P. grandiflora* Rothm., *Rhamnus legionensis* Rothm., *Leontodon farinosus* Merino & Pau, *Armeria rothmaleri* Nieto Fel. o *Campanula adsurgens* Levier & Leresche.

que, de tramitarse de manera conjunta, evidenciaría impactos más severos que si lo hacen por separado, al no considerarse adecuadamente los efectos sinérgicos y acumulativos entre los proyectos. El análisis publicado en la web del FDJCC para el territorio cantábrico y su entorno recoge que existen ya 433 complejos eólicos con 8410 aerogeneradores y 380 proyectos en tramitación, con 3986 nuevos aerogeneradores. Un 23% de los parques se encuentran en el interior de las Reservas de la Biosfera y un 15% dentro la Red Natura 2000. El mapa se puede consultar en el siguiente enlace: <https://fdjcc.org/proyectos-eolicos/mapa-de-instalaciones/> y ha sido utilizado para elaborar el de la provincia de León, en colaboración con otros colectivos (Fig. 1).

### Afecciones a especies de flora protegidas y/o amenazadas

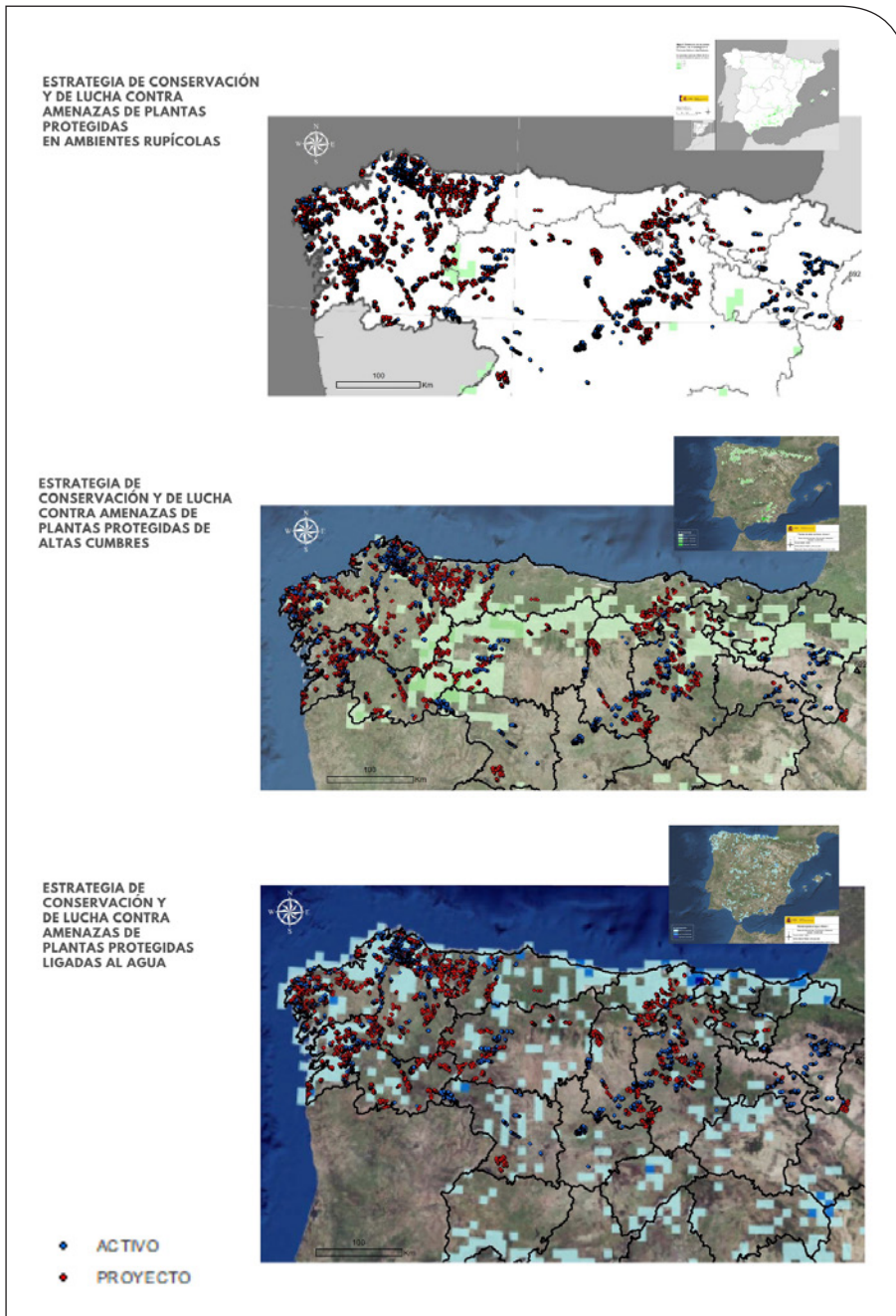
Las primeras alusiones de afecciones a la flora comienzan en 2021, (Guitián, 2021), relacionadas con especies y comunidades de alto interés para la conservación. Más adelante, prensa extranjera como *The Times*, se hace eco de la polémica en la que se encuentra inmersa la especie amenazada *Centaurea ultriae* Silva Pando, incluida en un plan de conservación financiado por el promotor del proyecto eólico que afecta a sus

Otro ejemplo de afecciones severas es el que se produjo durante la construcción de la línea de transporte de energía eléctrica Baza-Caparacena (Granada-Jaén) en septiembre de 2020. Las obras con camiones pluma y maquinaria pesada provocaron un daño irreparable en una población de *Clypeola eriocarpa* Cav., destruyendo su hábitat y las poblaciones presentes.

Pese a todo, aún existe un escepticismo respecto a la afección de las infraestructuras de producción energética sobre las especies de flora y los hábitats naturales, posiblemente relacionado con la desconexión de la información y, por tanto, con una visión parcial del problema.

### Afección a complejos higroturbosos, turberas y brezales húmedos

El parque eólico de El Escudo, con Declaración de Impacto Ambiental positiva aprobada por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITECO, se ha proyectado en la Sierra de El Escudo, en Cantabria. Alberga en el más extenso complejo de comunidades higroturbosas de la región, formado por un mosaico de hábitats de interés comunitario (HIC) del anexo I de la Directiva Hábitats 92/43/CEE, algunos de ellos prioritarios: turberas, brezales húmedos y comunida-



**Figura 3.** Parques eólicos activos y proyectados y estrategias de conservación y de lucha de plantas vigentes en la actualidad.

des de cervunales de gran fragilidad. Sin embargo, este y cualquier otro proyecto que afecte a estos ambientes es controvertido en términos de neutralidad de carbono, ya que las turberas juegan un papel esencial en su ciclo (Smith *et al.*, 2014) considerándose, incluso, el sumidero más eficiente. Además de las afecciones que, indudablemente se producen en los complejos higroturbosos, una de las controversias que existe respecto a las diferentes fuentes de datos y cartografías realizadas por administraciones y promotores en la Sierra de El Escudo es la existencia de turberas de cobertor. La presencia de turberas cobertor en la zona actualmente se considera muy pobre, sin embargo, hasta tiempos muy recientes existió una gran turbera cobertor en el término de la Cruz del Marqués, casi desaparecida por una explotación. Se ha constatado en campo la existencia de áreas cuyos rasgos morfológicos son similares a los que presentan otras turberas de cobertor cantábricas y con una composición florística similar a la descrita en otras áreas del norte peninsular, por lo que deberían realizarse

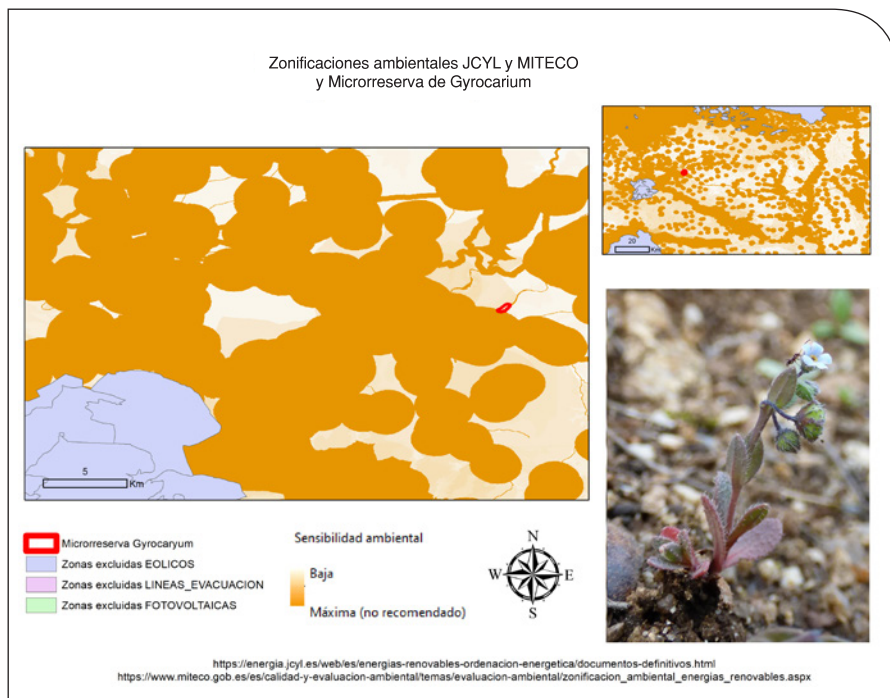
mediciones encaminadas a determinar su actividad, antes de que estas sean afectadas. Además, las turberas restauradas podrían actuar como sumideros, pero su degradación ejerce el efecto contrario, de manera que pueden llegar a ser fuentes de emisiones de carbono, por lo que su conservación y restauración podrían ayudar a mitigar el cambio climático en el contexto global actual (Joosten *et al.*, 2016). Aunque en la actualidad se están desarrollando nuevas tecnologías de captura artificial de CO<sub>2</sub>, estas todavía se encuentran alejadas de afrontar la eficiencia de los sumideros naturales, entre ellos, las turberas. El problema del impacto de los parques eólicos sobre las turberas de cobertor ya ha sido evidenciado en áreas cercanas geográficamente, como las turberas del Zalama y los Montes de Samo (Chico *et al.*, 2019; Heras & Infante, 2004).

### La zonificación ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

La zonificación ambiental propuesta por el MITECO presenta importantes carencias de información y deficiencias que impiden que garantice que los proyectos no generen un impacto negativo en la conservación. Esta zonificación, que desde su publicación se presenta como una herramienta meramente orientativa para las empresas, adquiere la condición de vinculante en el momento en el que el RDL 6/2022 permite la agilización de los procedimientos de proyectos de energías renovables. Uno de los criterios más importantes para que dicha zonificación se ajuste a criterios de conservación es el de “Planes de conservación y recuperación de especies”.

Sin embargo, solamente el 14% de los taxones amenazados en España tiene un plan aprobado (de la Calzada, 2019) y no se han considerado las recientes estrategias españolas de conservación de plantas protegidas: de ambientes rupícolas, altas cumbres y ligadas al agua, aprobadas recientemente y con alta relevancia en el caso que nos ocupa, por el nivel de solapamiento de las áreas señaladas por la estrategia con los parques eólicos (Fig. 3).

Un ejemplo de las carencias de dicha zonificación ambiental y de la regional de Castilla y León, se manifiesta en que ninguna de ellas excluye el área de distribución una de las especies más importantes para la conservación de la flora ibérica, *Gyrocarium oppositifolium* Valdés (Fig. 4). Este hecho resulta especialmente representativo por ser de una especie protegida bajo la categoría *En peligro de Extinción* (D63/2007 CYL) y para la que aún no existe un plan de recuperación. El propio ESIa reconoce una vulnerabilidad “alta” ante la ejecución



**Figura 4.** Mapa de zonificaciones ambientales del MITECO y de la Junta de Castilla y León y situación de la Microrreserva de flora de Castilla y León.

de la línea eléctrica asociada a los parques eólicos Lardeiras y Pichi. En un momento clave como este, esta es una evidencia más de la necesidad de una zonificación vinculante, diseñada con indicadores específicos y con la más completa información científica.

### Una llamada a la colaboración

Para poder tener una visión lo más real y completa posible del problema se solicita la colaboración de los lectores, invitándoles a contactar con nosotras, con el objetivo de recabar información de otros territorios en los que se estén sucediendo problemas similares. Trabajar juntos puede ser una de las claves.

### Conclusiones

La transición energética tiene que ser una oportunidad para

avanzar hacia un modo de vida respetuoso y sostenible y, por tanto, es inaceptable que se contraponga con la conservación de la biodiversidad. Para afrontar el reto de nuestra propia supervivencia hemos de proteger algunos recursos que solo la biodiversidad y los ecosistemas pueden ofrecernos. Son necesarias directrices y criterios objetivos, basados en el mejor conocimiento posible, que faciliten una planificación ambiental adecuada y que permita minimizar los impactos de las instalaciones relacionadas con estas industrias energéticas. Producción energética y biodiversidad han de integrarse en la búsqueda de soluciones, porque se encuentran interrelacionadas, con resultados sinérgicos positivos cuando se consideran conjuntamente y comprometiendo su capacidad para solucionar problemas a medida que se pierde el equilibrio entre ellas. Antes de restaurar, es necesario preservar y evitar daños a las poblaciones. Antes de las medidas compensatorias, es necesario

promover medidas cautelares. Antes de comprometer la biodiversidad, es necesario tomar una serie de decisiones clave.

**Estamos a tiempo de elegir el tipo de transición energética que queremos. Hagámoslo bien.**

### Agradecimientos

Por su constante trabajo altruista a todas las personas que se han volcado en defender el territorio, nos han escuchado y contado experiencias. Al incansable equipo de la Plataforma para la Defensa de la Cordillera Cantábrica (PDCC). A quienes nos han hecho comprender que cada grano de arena cuenta. A los que no dan ni un paso atrás por la conservación.

## Bibliografía

- Alfaro-Saiz, E, Fernández, E (2021). Cómo gestionar la transición energética para que no acabe con la biodiversidad. *The Conversation*. <https://theconversation.com/como-gestionar-la-transicion-energetica-para-que-no-acabe-con-la-biodiversidad-159493>
- Antonelli, A, Fry, C., Smith, RJ, Simmonds, M.S.J., Kersey, P.J., Pritchard, H.W., Abbo, M.S., Acedo, C., *et al.*, [up to 215 authors] (2020). *State of the World's Plants and Fungi 2020*. R. Bot. Gard. Kew 100. <https://doi.org/10.34885/172>
- Chico, G, Clutterbuck, B, Lindsay, R, Midgley, N, Labadz, J (2019). Identification and classification of unmapped blanket bogs in the Cordillera Cantábrica, northern Spain. *Mires Peat* 24: 1–12. <https://doi.org/10.19189/MaP.2018.AJB.378>
- de la Calzada, J (2019). *Análisis de la legislación relativa a los planes de gestión de taxones amenazados en España*. Memoria de Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Huelva. Huelva.
- Gibson, L, Wilman, EN, Laurance, WF (2017). How Green is 'Green' Energy? *Trends Ecol. Evol.* 32: 922–935.
- Gutián, J (2021). Un parque eólico amenaza la naturaleza en las montañas a caballo de El Bierzo y Galicia. *Quercus*. 423: 38–39
- Heras, P, Infante, M (2004). La turbera cobertor del Zalama (Burgos – Vizcaya): un enclave único en riesgo de desaparición. *Estud. Mus. Cienc. Nat. Álava* 18–19: 49–57.
- Joosten, H, Sirin, A, Couwenberg, J., Laine, J., Smith, P. (2016). The role of peatlands in climate regulation. *Peatl. Restor. Ecosyst. Serv. Sci. Policy Pract.* 63–76.
- Kuvlesky Jr, W.P., Brennan, LA, Morrison, M.L., Boydston, K.K., Ballard, B.M., Bryant, F.C. (2007). Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. *J. Wildl. Manag.* 71: 2487–2498.
- MEDINAT (2022). I Jornadas de Medio Natural y Transición Energética, León. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCm9G-VLlWfedm1BY6eUFV4Tlw> (accessed 10.10.22).
- Santangeli, A, Toivonen, T, Pouzols, FM, Pogson, M, Hastings, A, Smith, P, Moilanen, A (2016). Global change synergies and trade-offs between renewable energy and biodiversity. *GCB Bioenergy* 8: 941–951.
- Serrano, D, *et al.*, (2020). Renewables in Spain threaten biodiversity. *Science* 370: 1282–1283.
- Smith, J, Nayak, DR, Smith, P (2014). Wind farms on undegraded peatlands are unlikely to reduce future carbon emissions. *Energy Policy* 66: 585–591.
- Swift, TL, Hannon, SJ (2010). Critical thresholds associated with habitat loss: a review of the concepts, evidence, and applications. *Biol. Rev.* 85: 35–53.
- Turiel, A (2021). The Oil Crash: Algunas preguntas incómodas. URL <https://crashoil.blogspot.com/2021/05/algunas-preguntas-incomodas.html> (accessed 7.4.22).