

### Planificación territorial del despliegue de las renovables

TERRITORIAL PLANNING FOR THE DEPLOYMENT OF RENEWABLES

**Recibido:** 02-05-2024

**Aceptado:** 15-07-2024

**Juan Requejo Liberal**

Economista y geógrafo, consultor de planificación  
económica, territorial y ambiental  
requejo@arenalgc.es

 0000-0003-4472-496X

**Resumen** El planeta está en emergencia climática. Las políticas europeas y españolas están alineadas con los objetivos de reconversión del sistema energético adoptando medidas para reducir paulatinamente el uso del combustible fósil a la mínima necesidad y favorecer al máximo la generación renovable. Hasta aquí se registra un alto nivel de consenso. Sin embargo, el despliegue de las renovables en el territorio tiene efectos de ocupación de superficie, perceptivos y funcionales muy relevantes, tanto por su dimensión como por la velocidad de la transformación. En los debates sobre cómo debe ser conducida, orientada, ordenada esta gran operación de cambio del sistema energético surge la reivindicación recurrente de la planificación territorial como gran agente de orden.

Este artículo plantea el contexto de esta planificación y aporta un enfoque novedoso con distintos conceptos específicos como ubicación, implantación, saturación o planificación de nudo. Pero antes de abordar la propuesta de enfoque y operativa de la planificación territorial es preciso discutir las argumentaciones que plantean distintos agentes sociales para que se condicione o se renuncie a las grandes plantas de generación renovable.

**Palabras clave** energía renovable, ordenación del territorio, saturación, desarrollo rural.

**Abstract** The planet is in a climate emergency. European and Spanish policies are aligned with the objectives of transitioning the energy system by adopting measures to gradually reduce the use of fossil fuels to the minimum required and to promote renewable generation as much as possible. Up to this point, there is a high level of consensus. However, the deployment of renewables in the territory has very significant on land use, visual impact and functional effects, both in terms of its size and the speed of the transformation. In the debates on how this major operation to change the energy system should be conducted, oriented and organised, there is a recurring demand for territorial planning as key organizing factor.

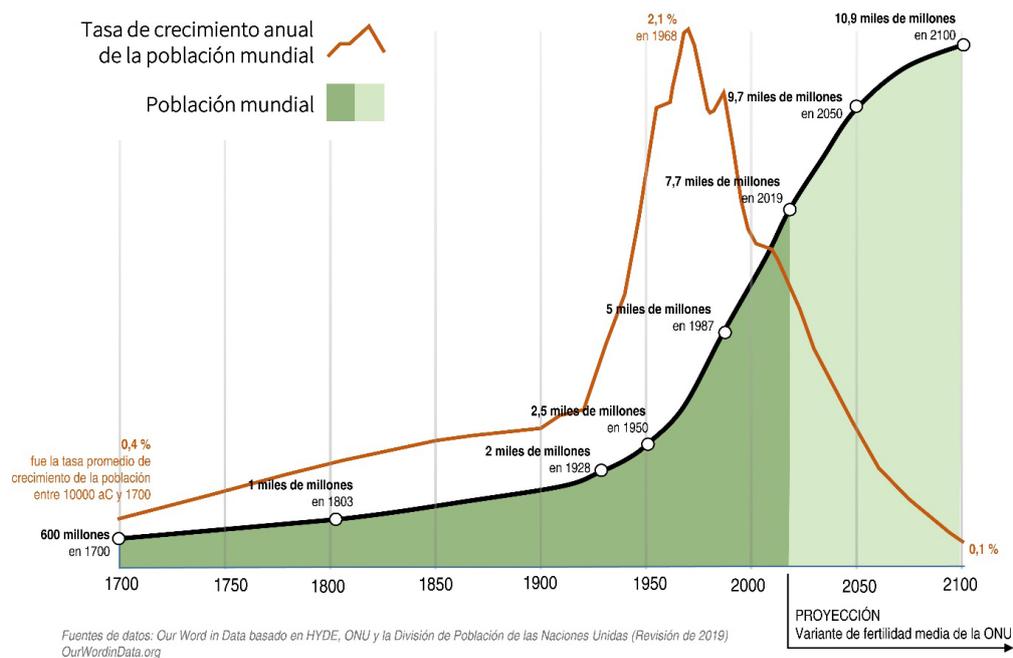
This article sets the context of this planning and provides a novel approach with different specific concepts such as location, implementation, saturation or node planning. However, before addressing the proposed approach and operations of territorial planning, it is necessary to discuss the arguments put forward by different social agents for the conditions or renunciation of large renewable generation plants.

**Keywords** renewable energy, spatial planning, saturation, rural development.

#### Cómo citar:

Requejo Liberal, Juan (2024). Planificación territorial del despliegue de las renovables. *Hábitat y Sociedad*, (17), 15-44. <https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2024.i17.02>

**FIGURA 1**  
Crecimiento de la población mundial, 1700-2100. Fuente: Our World in Data.



## 1. Introducción

No podemos empezar un artículo sobre el despliegue de las renovables sin referirnos, una vez más, a su justificación. En un planeta habitado por 8.000 millones de personas, de las cuales el 80% consume una cantidad de energía por persona cinco veces mayor que la media europea en 1850, se convierte en un ejercicio de impotencia plantear un escenario de reconversión general del sistema prescindiendo de los beneficios del sistema tecno-fósil. Pero continuar así, no es una opción. El sistema está agotado.

En estos momentos hay una mayoría de personas y también de dirigentes que saben que no es posible mantener el sistema en su dinámica expansiva e intensiva actual, porque no lo permiten ni la disponibilidad de recursos energéticos y otros recursos naturales, ni los límites biosféricos del ecosistema planetario. El sistema tecno-fósil surgido hace más de doscientos años y expandido y desarrollado de forma imparable en el conjunto del mundo, nos ha traído aquí desde los 1.000 millones de habitantes en el planeta en 1850 (Figura 1) que presentaban un consumo energético por persona de 5,6 kW-h hasta la situación actual con una población ocho veces superior y un consumo energético por persona cuatro veces mayor<sup>1</sup> (Ritchie y otros, 2020) (Figura 2).

El planeta está en emergencia climática. Las políticas europeas y españolas están alineadas con los objetivos de reconversión del sistema energético reduciendo el uso del combustible fósil a la mínima necesidad y utilizando al máximo la generación renovable. Hasta aquí se registra un alto nivel de consenso. Ningún país, ninguna

1. Las estimaciones de Hannah Ritchie y colaboradores se basan en estimaciones históricas del consumo de energía primaria de Vaclav Smil, combinadas con cifras actualizadas de la Revisión Estadística de la Energía Mundial de British Petroleum.

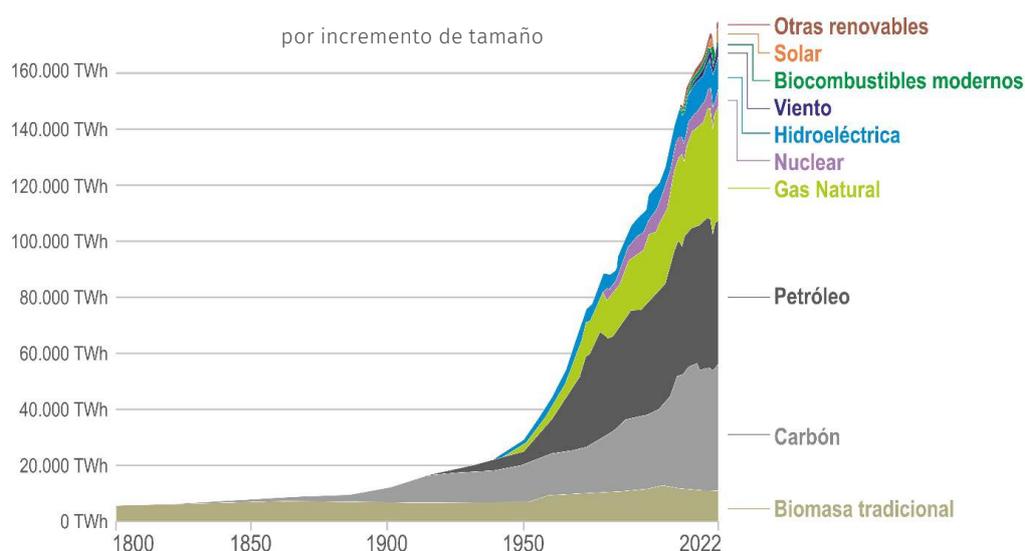


FIGURA 2

Crecimiento del consumo mundial de energía, 1800-2022. Fuente: Our World in Data.

región o comarca está aislada, tanto en lo que se refiere a su sustento y forma de vida, como por su funcionamiento energético y por su exposición a las consecuencias del calentamiento del planeta y la crisis global del sistema tecno-fósil y sus efectos sobre el desbordamiento de los límites biosféricos. Todo el planeta, hasta el último rincón está involucrado y afectado de forma desigual por estos fenómenos globales.

De momento, la humanidad no ha encontrado un sistema alternativo al sistema productivo capitalista mundial, ni al sistema tecno-fósil, pero ya no podemos esperar más, estamos en emergencia climática. Es preciso aprovechar todas las oportunidades existentes de reducción del consumo de combustible fósil y de sustitución por generación eléctrica renovable.

Ante este reto, hay quien propugna que la solución es el autoconsumo energético. En una publicación anterior defendía lo siguiente respecto a esta cuestión:

El autoconsumo individual y el colectivo es la primera opción y la prioritaria; sin embargo, la gran cantidad de edificios plurifamiliares existentes en las ciudades con baja disponibilidad de cubierta por vivienda, la creciente movilidad electrificada urbana e interurbana, las necesidades de la industria, los consumos de pequeños centros de trabajo y servicios urbanos, la necesidad de generar combustible sin emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), etc..., son todos ellos factores que justifican la necesidad de contar con centrales de generación renovable con vertido a la red eléctrica general para asegurar el funcionamiento del sistema. (Requejo, 2023, p. 53)

Por otro lado, los estudios realizados sobre la posible repercusión del autoconsumo individual y colectivo como fundamento del sistema eléctrico no logran diseñar escenarios solventes por encima del 22% del consumo eléctrico<sup>2</sup>, en el modelo de sociedad actual y

2. Un estudio de la Universidad de Lappeeranta (Finlandia) estima que, en el escenario más optimista de implantación de distintas formas de autoconsumo individual y colectivo, doméstico, industrial y equipamiento público, la potencia instalada no llegaría más allá del 22%.

con las hipótesis de evolución más optimistas. Si además incorporamos al escenario de referencia que tengan éxito las políticas de descarbonización que pretenden sustituir motores de combustión y usos térmicos basados en fósil por energía eléctrica, este porcentaje máximo de autoconsumo eléctrico al que se aspira se reduciría sensiblemente por incremento de tamaño del conjunto. Electrificar más el sistema energético en su conjunto, a pesar de la reducción de consumo innegociable, supondrá mayores necesidades de grandes plantas de generación renovable. Por tanto, el despliegue de este tipo de plantas de generación eléctrica en el territorio es imprescindible (Vaquer, 2023).

El despliegue debe producirse de forma ordenada en el territorio. De este reto necesidad ya éramos conscientes hace más de veinte años. En el año 2002 se formuló el Plan Especial Supramunicipal de Ordenación de las Infraestructuras de los Recursos Eólicos de la Comarca de la Janda (Cádiz) (Diputación, 2003) que fue aprobado definitivamente en 2003. En este plan pionero se tuvieron en cuenta los condicionantes que limitan el aprovechamiento teórico, fijado entonces con la tecnología existente en 1.200 MW. Estos condicionantes son el poblamiento, la biodiversidad y especialmente fauna y flora, la red eléctrica y otras infraestructuras, las afecciones y el paisaje. El Plan zonificaba, identificando zonas de exclusión y zonas condicionadas, y establecía unas condiciones de implantación a través del desarrollo de una nueva figura denominada "Sectores de programación". Una vez descartadas determinadas posiciones se estimaba un aprovechamiento eólico explotable en condiciones de compatibilidad y adecuado emplazamiento de 550 MW, una reducción del potencial viable respecto al teórico del 54%. Este Plan fue posteriormente anulado por el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía en 2008 por defectos de forma en su tramitación.

En 2001 se aprobó el Plan Eólico de la Comunitat Valenciana, que fue modificado en 2019. Este Plan distingue entre zonas no aptas, zonas aptas y zonas aptas con prescripciones. En 2005 se aprobó el Plan Especial de Ordenación de Infraestructuras Eólicas en el Término Municipal de Jerez de la Frontera (Cádiz). Años más tarde se registraron otras iniciativas de planificación de recursos eólicos, como el caso del Plan de Cantabria que fue formulado en 2008 y que fue posteriormente anulado por el Tribunal Superior de Justicia de Cantabria en 2012 y ratificada la sentencia por el Supremo. El Plan Sectorial Eólico de Galicia (2008) habilitó planes de las empresas que no afectaran a Red Natura.

A partir de 2009 se paraliza la actividad de promoción de instalaciones de generación renovables hasta diez años después en que varían sensiblemente las condiciones económicas (tecnologías competitivas) y las institucionales (políticas favorables comunitarias y españolas). En esta segunda fase también se registran iniciativas de planificación territorial como en el caso de la actualización del Plan Eólico de la Comunitat Valenciana en 2019, el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030 y otros instrumentos de planificación de nivel inferior a los anteriores (Gonzalo, 2011)<sup>3</sup>.

3. Celia Gonzalo cita en su publicación diversos instrumentos: "los Planes de Ámbito Sectorial (Castilla y León), los Proyectos de Singular Interés (Castilla La Mancha), los Proyectos de Interés Regional (Extremadura),

Lo que resulta evidente es que el despliegue de las renovables en el territorio tiene efectos de ocupación de superficies y efectos perceptivos y funcionales muy relevantes, tanto por su dimensión como por la velocidad de la transformación. En los debates sobre cómo debe ser ejecutada esta gran operación de cambio del sistema surge la reivindicación recurrente de la planificación territorial como práctica racionalizadora (Gómez-Mendoza et al., 2022).

En términos técnicos y funcionales, la complejidad e incertidumbre que rodea a los proyectos de energía renovable a menudo proviene de los desafíos técnicos y logísticos de implementar dichos proyectos. Estas complejidades pueden incluir la integración de fuentes de energía renovable en las redes eléctricas existentes, la variabilidad en la producción de energía renovable y los desafíos técnicos de almacenamiento y el transporte de energía renovable. La incertidumbre también puede surgir de los costos y precios fluctuantes de las tecnologías de energía renovable, así como de los cambios en las políticas y regulaciones gubernamentales.

La implementación exitosa de proyectos de energía renovable depende en primer lugar de la voluntad política de los gobiernos y de los responsables de formular y gestionar políticas. En el caso español la aprobación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2030 (PNIEC2030)<sup>4</sup> es el referente y expresión de esta política el cual fija objetivos apreciables de descarbonización, de electrificación y de sustitución de la energía primaria fósil por primaria renovable. También se plantean objetivos de reducción del consumo y de mejora de la eficiencia energética, pero son menos ambiciosos y menos concretos. La consecuencia territorial planificada de estos objetivos de transformación del medio es la planificación de la Red de Transporte Eléctrico para el horizonte 2026<sup>5</sup>. En este instrumento se concreta la red eléctrica, líneas y subestaciones, que debe recibir la energía generada por las múltiples centrales de generación en sus diversas tecnologías (hidráulica, nuclear, gas natural, eólica, solar y biomasa) y distribuirla en los grandes puntos de distribución (ciudades, redes de transporte y grandes consumidores industriales). El cambio de modelo de generación, con gran incorporación de renovables, exige un desarrollo de la red para extender sus centrales de captación por territorios donde se concentra la generación renovable (Díaz-Cuevas et al., 2011).

Este cambio tan relevante y acelerado en la política y en la planificación de la red eléctrica tiene consecuencias de gran calado en los usos del territorio, es por ello

los Proyectos de Alcance Regional dentro de las Actuaciones de Interés Regional (Comunidad de Madrid), Las Directrices de Actuación Territorial y las Zonas de Interés Regional (La Rioja), los Planes Directores Sectoriales (Illes Balears), las Reservas Industriales de Interés Regional (Asturias), los Planes y Proyectos Sectoriales de Incidencia Supramunicipal (Navarra) y las Actuaciones de Interés Regional (Murcia)".

4. El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2030 (PNIEC2030) fue aprobado en 2020. Posteriormente, año 2023, ha sido promovida una revisión por el Gobierno para incrementar los objetivos de descarbonización y de penetración de renovables y en la actualidad esta revisión se encuentra en su fase final de tramitación.

5. El Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026 fue aprobado en marzo de 2022.

que debería haber sido objeto de una iniciativa legislativa que le diera cobertura y proporcionara criterios de ordenación y prioridad en la ubicación de plantas de generación y en el desarrollo de las redes eléctricas. Ante la ausencia de planificación territorial el control del despliegue ha quedado en manos del proceso imprescindible de evaluación ambiental que actúa proyecto a proyecto. Este procedimiento de regulación de la implantación no es adecuado para adoptar las decisiones de localización de las plantas, para prever sus efectos territoriales, además de los efectos ambientales sinérgicos, ni para identificar la ordenación óptima en términos de aprovechamiento de recursos compatible con la preservación de otros valores territoriales y otros usos.

En el balance de implantación de renovables en los últimos diez años en España se pone de manifiesto que la mayor o menor disposición de la administración que gestiona el territorio influye de forma relevante en el ritmo de implantación. La legislación y compromiso declarativo con la reconversión del sistema energético y la reducción de emisiones es similar en las diecisiete comunidades autónomas (López-Gunn, 2005); sin embargo, el ritmo efectivo de instalación de potencia renovable es claramente inferior en regiones como Catalunya, Euskadi, Comunitat Valenciana, Madrid y Baleares, en las cuales se comprueba que a pesar de disponer de potencial aprovechable la implantación es baja o muy baja. (REE, 2023).

El despliegue de las plantas de energía renovable está protagonizado por grandes empresas, en muchos casos con lógica de inversión financiera más que económica. Esta observación es lógica puesto que el coste principal de la generación eléctrica en eólica y en fotovoltaica es la amortización de la inversión inicial en la construcción de la planta. El coste anual de mantenimiento y operación es muy bajo en comparación con el de amortización. Esta lógica económico-financiera es atractiva para inversores en renta fija. Por ello, es frecuente que los fondos de inversión participen en grandes proyectos de renovables.

Por otra parte, el despliegue está siendo muy rápido, lo cual obliga a probar y experimentar con tecnologías de energía renovable antes de comprometerse completamente con su implementación. El cambio de fósil a renovable es sistémico y afecta a diversas partes del funcionamiento del sistema, a componentes estructurales del territorio, a la mutación de efectos ambientales globales en efectos locales, a la organización económica y también efectos sociales de diverso tipo. Esta misma velocidad en el despliegue está impidiendo que se apliquen instrumentos de planificación territorial que son lentos o que se implementen protocolos de decisión pública de autorización que tengan más en cuenta las sensibilidades e intereses locales.

En este escenario de complejidad e incertidumbre es más relevante aún si cabe comprender mejor las causas de las resistencias a la implantación de grandes plantas en el territorio y poner en marcha la planificación territorial que optimice las decisiones de localización y favorezca los intereses locales, reduciendo así el rechazo social y desplegando una política energética y climática más justa.

## 2. Metodología

Este artículo aporta una propuesta de enfoque y criterios para abordar la necesaria planificación territorial del despliegue de las renovables en el territorio. La metodología seguida para elaborar esta propuesta se fundamenta en años de experiencia en planificación territorial durante los cuales el autor ha dirigido los equipos que han elaborado quince planes de ordenación del territorio en cuatro comunidades autónomas diferentes, dos planes de ordenación de recursos eólicos y tres propuestas recientes de ordenación territorial de renovables, a lo que se suma la experiencia en planificación energética en diversas escalas y la participación en proyectos de comunidades energéticas locales y plantas de generación con vertido a red. Esta experiencia permite al autor formular unos principios que según su opinión debe seguir la planificación territorial de las energías renovables.

La experiencia del autor en planes de ordenación del territorio en los cuales ha sido preciso contemplar de forma expresa la problemática del sistema energético son:

- Plan de Ordenación de los Recursos Eólicos de la Comarca de la Janda (Cádiz), Diputación Provincial de Cádiz, 2003.  
Primera ocasión en la que se utilizan la zonificación, los condicionantes y la agrupación de instalaciones como técnicas de ordenación. La exclusión y las restricciones se fijaron tras estudios específicos de afecciones a flora, fauna y hábitats, paisaje y otros condicionantes territoriales.
- Plan de Ordenación del Territorio del Campo de Gibraltar (Cádiz). Junta de Andalucía, 2011.  
En este Plan se trató específicamente la problemática de la superposición de las instalaciones de generación, transporte y distribución de energía correspondiente al modelo tecno-fósil y las correspondientes al nuevo modelo eléctrico-renovable.
- Plan de Ordenación del Territorio del Sur de Córdoba. Junta de Andalucía, 2015.  
Primera oportunidad de introducir condiciones de implantación de las plantas fotovoltaicas teniendo en cuenta distintos factores, especialmente el paisaje.
- Plan de Ordenación del Territorio de la Serranía de Ronda. Junta de Andalucía, en redacción desde 2019 hasta la fecha (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2024).  
Se ponen en práctica todas las técnicas disponibles de análisis de condicionantes de ubicación y de implantación. Se utiliza la técnica de zonificación, la delimitación de las unidades territoriales de referencia y los coeficientes de saturación.
- Plan Territorial Parcial de la Rioja Alavesa (Territorio Histórico de Álava). Diputación Foral de Álava, en redacción desde 2019.  
Se ponen en práctica todas las técnicas disponibles de análisis de condicionantes de ubicación y de implantación. Se utiliza la técnica de zonificación, la delimitación de las unidades territoriales de referencia, los coeficientes de saturación y

criterios de contribución a los objetivos territoriales de mejora de biodiversidad y desarrollo rural.

- Plan de Ordenación del Territorio de la Sierra de Cádiz. Junta de Andalucía, en redacción desde 2020 hasta la fecha (JUNTA DE ANDALUCÍA, 2024).  
Se ponen en práctica todas las técnicas disponibles de análisis de condicionantes de ubicación y de implantación. Se utiliza la técnica de zonificación, la delimitación de las unidades territoriales de referencia y los coeficientes de saturación.

Además, el autor participó en el equipo redactor de los siguientes planes energéticos:

- Evaluación ambiental de la Planificación del sistema eléctrico español 2015-2020 (MITERD, 2015).
- Evaluación ambiental estratégica de la Planificación Eléctrica de España 2021-2026 (MITERD, 2020).
- Plan de Sostenibilidad Energética de Andalucía 2008-2013. Dimensión territorial y ambiental. Agencia Andaluza de la Energía, 2008.

Para la realización del presente trabajo se han revisado los principales efectos territoriales de la implantación de grandes plantas de renovables y sus consecuencias negativas. Para identificar estos efectos se ha revisado la bibliografía disponible (Vicioso y Barreiro, 2023; Alomar, 2023; Chiabrando et al., 2009; Hernández et al., 2018; Mérida et al., 2011; Solarek y Kubasińska, 2022; Saladié, 2008; Saladié, 2019) y han sido consultados diversos instrumentos de planificación, junto con sus informes de evaluación ambiental estratégica y estudios de impacto ambiental de proyectos concretos tanto eólicos como fotovoltaicos.

De forma complementaria se han revisado diversas posibilidades ya contrastadas de mejora de intervención en el despliegue de las energías renovables con objeto de combinar la aplicación de la planificación territorial con formas de intervención paralelas a los desarrollos de los proyectos que pueden contribuir a reforzar el capital territorial natural, humano, construido y social (Requejo, 2016).

En síntesis, la metodología utilizada se puede describir con la cadena lógica de la Figura 3:

### **3. Efectos territoriales provocados por el despliegue de las renovables**

Para estudiar las posibles mejoras en la planificación territorial actual se aborda una revisión de los efectos territoriales y la situación actual de la aceptación social en los territorios afectados.

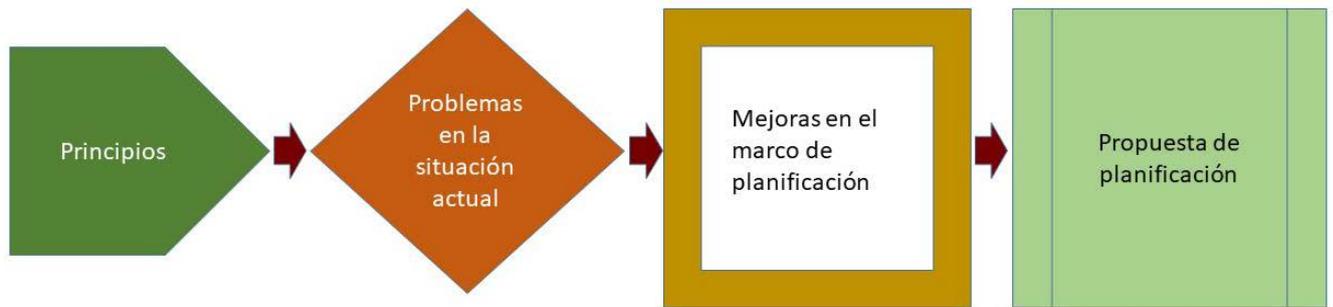


FIGURA 3

Esquema metodológico del presente artículo.  
Fuente: elaboración propia.

- Efectos sobre la biodiversidad

Las principales causas de pérdida de biodiversidad incluyen el cambio climático, la agricultura intensiva y la pérdida de hábitats (Biblio, 2020). La instalación de grandes plantas fotovoltaicas puede amenazar especies adaptadas a cultivos de secano. La proliferación de tendidos eléctricos y plantas fotovoltaicas desordenadas impacta negativamente en la conectividad de las poblaciones (Tapia, 2005).

El manejo intensivo en la agricultura actual, con alto uso de agroquímicos y mecanización, afecta negativamente la biodiversidad microbiológica (Mata y Requejo, 2022). Este modelo tiene unos graves efectos negativos sobre la biodiversidad microbiológica, la más importante de las clases de biodiversidad, según los estudios más recientes (Ferrer-Bonet y Ruiz-Trillo, 2018). La agricultura ecológica, aunque minoritaria, ofrece un modelo de manejo más sostenible. Los suelos de manejo agrícola orgánico deberían quedar excluidos de la implantación fotovoltaica. Adicionalmente, la conversión de tierras agrícolas a uso temporal de plantas fotovoltaicas podría permitir la recuperación del suelo, si se maneja adecuadamente.

Para minimizar el impacto de los parques eólicos sobre la avifauna y los murciélagos es crucial realizar estudios de ubicación y compensar los efectos mediante la reconversión de áreas forestales con especies autóctonas.

- Baja generación de empleo por unidad de superficie

La mayoría de las explotaciones agrarias de secano actuales generan muy poco empleo fijo, con muchas tareas mecanizadas y externalizadas. El cambio de uso de cultivos a generación renovable produce resultados de empleo similares o ligeramente mejores a los previos (Muñoz, 2023). Los parques eólicos, a menudo en suelos forestales con bajo empleo, también presentan una generación de empleo por unidad de superficie baja.

- Pérdida de la generación de renta agraria

La ocupación de tierras agrícolas para la generación de energía renovable puede resultar en pérdidas de renta agraria, pero las nuevas rentas suelen ser significativamente mayores. Los municipios con instalaciones renovables experimentan un aumento en los presupuestos municipales, mejorando el

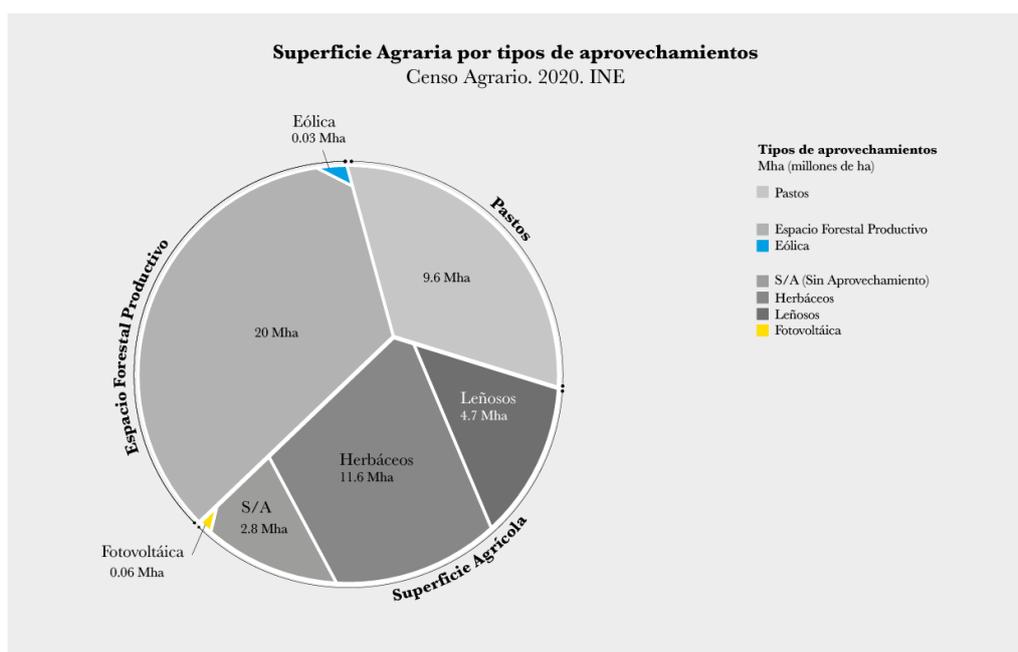
bienestar de los habitantes. Este efecto es más pronunciado en provincias con menor densidad de población (METYIS, 2021).

- Pérdida de superficie de cultivo para alimentación

La ocupación de suelos agrícolas productivos por plantas solares puede impactar la soberanía alimentaria (Bradshaw,2020). Sin embargo, la superficie total afectada es pequeña en comparación con el espacio de producción primaria. La mayor parte de la superficie agrícola de España se orienta al mercado global y utiliza técnicas intensivas. El abandono de tierras labradas supera con mucho la ocupación por renovables (Figura 4), lo que sugiere que la pérdida de superficie de cultivo es un problema real pero manejable. Si se logran los objetivos de despliegue de renovables previstos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de España PNIEC30, deberían ser ocupadas unas 65.000 ha para plantas fotovoltaicas y en el caso de los parques eólicos quedarían ocupadas por máquinas unas 4.000 ha y cerca de 30.000 ha más afectadas por la envolvente de los parques.

La ocupación de superficies para grandes plantas fotovoltaicas está tendiendo a localizarse en parcelas grandes o muy grandes donde la gestión de adquisición del derecho al uso o la propiedad es más sencilla. En el conjunto del despliegue está predominando la ocupación de superficies de secano con cultivo de cereal. No obstante, en algunas localizaciones se están promoviendo proyectos en zonas agrícolas donde perviven formas tradicionales de manejo de la tierra, con huertas y aplicación de conocimientos sobre las especificidades del territorio que tienen un valor creciente ante el reto global del cambio de modelo. La preservación de estas zonas, muchas de ellas próximas a núcleos urbanos en suelos de llanura aluvial con parcelario menudo, es un criterio territorial claro, ya que existen otras alternativas de ubicación de plantas.

**FIGURA 4:**  
 Repercusión de la ocupación de suelo renovable sobre la superficie agraria y forestal. Fuente: Elaboración propia a partir de Censo Agrario de 2020. Instituto Nacional de Estadística.



En algunos casos se ha aplicado la opción legal de la expropiación de la propiedad para obtener el suelo de las plantas de generación y/o de los tendidos eléctricos, generando daños patrimoniales y emocionales y que, en muchos casos, destrozan en su trazado las lógicas de las explotaciones agrícolas.

- Afecciones al paisaje

El impacto visual de las instalaciones de energía renovable, como aerogeneradores y paneles solares, influye en su aceptación por parte de las comunidades locales. Esto es particularmente cierto en el caso de los aerogeneradores (Díaz-Cuevas et al., 2017), debido a que su gran visibilidad provoca una alteración profunda en el escenario que puede ser legítimamente considerado como el espacio vital. En tanto que algunas personas pueden ver estas instalaciones como símbolos de progreso y sostenibilidad, otros pueden considerarlas una alteración visual que perturba el entorno natural o construido. En todo caso, no puede dejarse de lado el valor del significado en la concepción del paisaje en los diferentes grupos sociales relevantes. Se han constatado más casos de grupos de rechazo cohesionados en torno a la afección negativa al paisaje causado por las grandes plantas generadoras de energía renovable, que la situación contraria. El concepto de paisaje que aquí se maneja pone especial acento en su dimensión social-perceptiva, variable en el tiempo y en el espacio y según grupos sociales<sup>6</sup>, diferenciándolo netamente del concepto territorio, que es más amplio, incorpora ingredientes más vinculados al hecho objetivo de la interacción entre la matriz biofísica y la dimensión socioeconómica. El análisis de los conflictos entre despliegue de las renovables está hoy más centrado en el campo de la percepción, de los discursos de los distintos grupos sociales y en la afección emocional, que en el análisis de las condiciones territoriales de localización. Uno de los autores que más ha estudiado en España el conflicto local entre el despliegue de las renovables y los intereses de la comunidad residente, Sergi Saladié, asegura que *“los conflictos entre el paisaje y el desarrollo de la energía eólica han ralentizado la tramitación de algunos de los proyectos, o incluso en el caso del Priorat, han imposibilitado su implantación”*. (Saladié, 2019, p. 39). A pesar de estas observaciones verificadas, también se tiene constancia de grupos minoritarios que valoran positivamente la presencia notable y visible de aerogeneradores en la línea de horizonte.

En cuanto a las instalaciones fotovoltaicas son menos visibles y es posible, en determinados proyectos, aplicar estrategias de mimetización o de ocultación (Alomar, 2023). No obstante, se registran numerosos fenómenos de rechazo social, especialmente en situaciones de grandes plantas o acumulación de varios proyectos, destacando la valoración negativa a la percepción masiva de materiales minerales pulidos y brillantes en situaciones de gran protagonismo superficial en la ocupación (Chiabrando et al., 2009; Díaz-Cuevas et al., 2023).

6. Definición de paisaje según el Convenio Europeo del Paisaje: *“Cualquier parte del territorio, tal y como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de los factores naturales y humanos y de sus interrelaciones.”*

En todo caso, conviene destacar dos cuestiones en relación con los efectos de nuevas instalaciones visibles en el paisaje. La primera es que el surgimiento de nuevos artefactos en el escenario de la percepción causa más rechazo que instalaciones que se conocen desde el nacimiento o desde muchas décadas y que pueden ser calificadas de altamente impactantes. Es decir, el efecto de cambio genera con frecuencia una reacción negativa, independientemente de su calidad de proyecto o sus medidas de integración. La segunda es que no se ha probado que estas instalaciones perjudiquen la dinámica de turismo rural. En un estudio realizado sobre los efectos sobre el turismo de grandes instalaciones verticales de transporte de electricidad, grandes líneas de transporte de 400 kV, (AtClave, 2020) se comprobó que no producían cambios observables en las dinámicas turísticas de las zonas rurales afectadas en el paisaje por la construcción de nuevas líneas (ob. cit.).

- Saturación

Este es un fenómeno no suficientemente estudiado. Está comprobado que una acumulación de instalaciones de generación de renovables en una unidad de vida cotidiana o de percepción genera en la comunidad una sensación negativa de saturación. Es más fácil que se tolere el surgimiento de varias instalaciones que una cobertura del espacio por múltiples proyectos que generan la situación de cambio radical y acaparamiento. La saturación, en realidad es un fenómeno que no solo afecta a la percepción social, sino a otro tipo de cuestiones como la sustitución masiva de usos del suelo, la alteración profunda de estructuras como el parcelario, la estructura de caminos, las dinámicas de la escorrentía, y otras.

En la Tabla 1, se sintetizan los efectos positivos y negativos de lo mencionado anteriormente.

La conclusión de esta revisión de efectos y problemas es que las instalaciones de generación de energía eléctrica de fuente renovable son un componente más del medio rural fuertemente antropizado que se ocupa del metabolismo social del territorio, junto con la captación y manejo del agua, con la provisión de alimentos, la producción de fibra y de la obtención de minerales. Los datos expuestos ponen de manifiesto que las instalaciones de generación de energía de fuente renovable no son intrusas en este ambiente que ya está protagonizado por la clorofila antrópica, es decir por el manejo generalizado del territorio para cultivos y especies forestales. El contraste entre la presencia predominante del verde en cultivos y repoblaciones forestales no es la expresión de un medio “natural” que es sustituido e impactado por artefactos antrópicos que lo desnaturalizan. En realidad, el despliegue de renovables es una forma nueva de supeditación del territorio al metabolismo social de la sociedad contemporánea.

TEMAS	EFFECTOS NEGATIVOS	EFFECTOS POSITIVOS
BIODIVERSIDAD	Eólica: avifauna y quirópteros Fotovoltaica: aves esteparias	Eólica: No se han descrito Fotovoltaica: regeneración del suelo y recuperación biodiversidad
SISTEMAS NATURALES	Eólica: afección de los caminos sobre suelo e hidrología Fotovoltaica: alteración de los flujos de escorrentía e infiltración	Cancelación de los efectos negativos de las grandes máquinas agrícolas sobre el suelo cultivado y la trama ecológica: linderos-setos, caminos-cunetas y regatos
EMPLEO	Pérdida del empleo agrario	Ganancia de empleo operación y mantenimiento
RENTA	Pérdidas de rentas agrarias	Ganancia muy superior de rentas energéticas para propietarios Incremento de presupuestos municipales
ALIMENTACIÓN	Eólica: escasa afección sobre superficie productiva Fotovoltaica: pérdida de superficie productiva para el sistema alimentario global. Pérdidas de suelos de alto valor agroedafológico	Recuperación de salud ecológica del suelo, nueva oportunidad de cultivo sano tras el desmantelamiento de las instalaciones o bien en forma de uso simultáneo compatible
MANEJO TRADICIONAL	Pérdida de superficie de cultivo más proclive a la proximidad Pérdida de conocimiento de manejos agrarios adaptados a factores locales	No se han descrito
PAISAJE	Cambios relevantes en la escenografía de cuencas visuales amplias en el caso de los aerogeneradores, con afección a las divisorias visuales Efectos de rechazo a materiales minerales pulidos y brillantes en situaciones de gran protagonismo superficial en la ocupación	Algunos grupos sociales minoritarios conceden un valor positivo a las cuerdas de aerogeneradores en la culminación de montes y sierras

TABLA 1

*Resumen sintético de efectos positivos y negativos de las renovables según diversos factores del territorio.  
Fuente: Elaboración propia*

#### 4. Estrategia para abordar la aceptación social

La conclusión del apartado anterior conduce a prestar especial atención al entendimiento de las causas del rechazo de las comunidades locales al despliegue de las renovables. De entrada, la argumentación y justificación del despliegue de las renovables goza de un gran nivel de aceptación social generalizado (Stigka et al., 2004). La mayoría de la población europea apoya la necesidad de un planeta limpio, y la posición de la ONU sobre el cambio climático es clara. Sin embargo, la aceptación genérica contrasta con la proliferación de conflictos locales con los proyectos concretos de implantación.

## 4.1. Factores frecuentes de rechazo

Las plataformas y grupos organizados en contra de proyectos de renovables argumentan sus posiciones en torno a las siguientes cuestiones:

1. Ocupación y pérdida de suelo agrario.
2. Efectos graves sobre el paisaje rural que incide negativamente sobre la identidad, la calidad de vida y que reduce sobre el potencial de la actividad turística.
3. Relevancia de los impactos ambientales.
4. Ausencia de planificación territorial, lo que supone mala asignación de localizaciones convenientes y proliferación de proyectos ubicados por factores que no responden al bien común sino a factores particulares que interesan a los promotores.
5. Reivindicación de restringir las ubicaciones a zonas degradadas o que están intensamente transformadas: infraestructuras y zonas urbanizadas.
6. Procesos de desarrollo de los proyectos y de autorización poco transparentes y, en ocasiones, expropiatorios.
7. Falta de participación local en la obtención de los beneficios económicos y energéticos que generan las renovables.
8. Bajo nivel de empleo generado por las nuevas instalaciones que, habitualmente, es ocupado por personas no residentes.
9. Proyectos impulsados por grandes empresas que tienen intereses que no tienen puntos en común con los comunitarios y locales.

Además, es frecuente que los grupos de rechazo de forma colectiva o personas a título individual argumenten que los grandes proyectos de generación renovable no son necesarios si se adopta un cambio radical de modelo que resuelva todas las necesidades mediante autoconsumo.

## 4.2. Estrategia para la alianza con el territorio

La mayor parte de la población europea asume la necesidad de *“Un planeta limpio para todos”* (Comisión Europea, 2018) y la posición de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es clara e inequívoca. El propósito de nivel superior de acelerar la transición ecológica debe encontrar soluciones democráticas para resolver los conflictos sociales de rechazo local. Es evidente que hay casuísticas de proyectos inadecuados y componentes del rechazo que tienen fundamentos lógicos y legítimos pero también

debemos reconocer que es preciso abreviar el tiempo del cambio social imprescindible para la transformación del sistema socioeconómico global. Como premisas para facilitar la aceptación social del despliegue de las renovables podrían ser adoptadas las siguientes:

- a. Involucrar a las comunidades locales en el proceso: beneficios y comunidades energéticas locales.
- b. Optimizar la ordenación espacial y las localizaciones óptimas en el proceso de autorización administrativa de los proyectos.
- c. Introducir cambios en el discurso local sobre la presencia de las energías renovables, valores y significados.
- d. Participación local en los procesos de grandes inversiones.
- e. Incorporar a los nuevos operadores rurales de la energía en el desarrollo rural endógeno.

De estas cinco premisas podemos destacar en primer lugar la a) y la d). Esta línea de trabajo implica por un lado la participación en la consulta y decisión sobre los proyectos, por otro, beneficios energéticos (energía eléctrica más barata para la comunidad local), beneficios económicos para los residentes locales interesados en invertir como en el caso de la regulación catalana y fomento y apoyo al autoconsumo colectivo con la fórmula que mejor convenga en cada caso (comunidad energética local, autoconsumo compartido y otras). La mejora sustancial en el campo de la participación comunitaria debe ser un empeño de las políticas públicas, al cual hay que incorporar a las empresas promotoras y a las comunidades locales. Los efectos positivos de esta forma de actuar están constatados por diversos estudios (Azarova et al, 2019) y la Comisión Europea sostiene por su parte que

La participación de los ciudadanos y autoridades locales en los proyectos de energías renovables a través de comunidades de energías renovables ha generado un valor añadido significativo en lo que se refiere a la aceptación local de las energías renovables y al acceso a capital privado adicional [...]” (Comisión Europea, 2016, p. 49, párrafo 54).

Es interesante citar procesos de referencia dónde además del conflicto se registran iniciativas de acuerdo y consenso entre agentes locales, como en el caso del Priorat (Tarragona) donde se suscribió el *'Acord Comarcal per al Desenvolupament de l'Energia Eòlica'* (Saladié, 2019) tras un proceso de participación comunitaria. El problema es que en este acuerdo no se incluyeron los desarrolladores de proyectos, ni la Generalitat de Catalunya. Cuando los agentes sociales locales perciben que hay una distribución justa de costes y beneficios se constata que la aceptación social mejora sustancialmente.

El tema del paisaje, citado en la premisa c), es probablemente el factor que más incide en la aceptación social subyacente. Esta cuestión requiere una dedicación de esfuerzos a favorecer una lectura positiva de la presencia de instalaciones renovables en el escenario de la vida cotidiana y de la visita y disfrute emocional con el territorio. Es un proceso lento que requiere tiempo, para que la percepción social vaya aceptando estos cambios y no estén tan connotados negativamente. No obstante, es preciso compartir con las comunidades locales todo tipo de intercambios y escuchas mutuas referidos a la transición ecológica, al cambio climático, a la realidad antropizada de los “paisajes clorofílicos”, a los valores asociados a las diferentes imágenes y a sus significados y a los diferentes tipos de paisaje (De Andrés e Iranzo, 2011). Es previsible que una mayor atención a estas cuestiones vaya generando un cambio de discurso en los grupos sociales relevantes y contribuyendo a una mejor implantación y más respetuosa con las sensibilidades locales. Gabriel Alomar sostiene que una de las más eficaces vías de aceptación social de las instalaciones energéticas en el territorio es su poetización y artealización, la elaboración y difusión de discursos basados en el valor compartido (Alomar, 2023).

En relación con la premisa d) Incorporar a los nuevos operadores rurales de la energía en el desarrollo rural endógeno, se considera que es importante conseguir que los promotores de proyectos de energía renovables cambien su comportamiento en el medio rural. La promoción de este tipo de instalaciones es el gran fenómeno inversor en el medio rural y, en particular, casi el único registrado, en la España despoblada.

Los proyectos ya están siendo evaluados mediante procesos de adaptación a las condiciones de adaptación al emplazamiento. Esta evaluación se hace proyecto a proyecto, con lo cual se pierde la perspectiva de la mejor localización vista desde el punto de vista territorial y desde el punto de vista de los efectos sinérgicos ambientales. A pesar, de las insuficiencias de esta forma de proceder, es preciso reconocer que se ha mejorado notablemente el contenido de los estudios y de las exigencias de los técnicos de la administración competente en evaluación ambiental. La forma de enfocar el tratamiento de las medidas correctoras y las medidas compensatorias está contribuyendo a mejorar la integración de estas instalaciones en los procesos naturales. No obstante, se puede complementar la reducción de impactos ambientales con medidas de contribución positiva a la dinámica del territorio. Esta contribución positiva, adicional a las prescripciones de la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) contenidas en la autorización del proyecto se centraría en dos aspectos:

- a. Mejora de la biodiversidad. Adicionalmente a las determinaciones ligadas al impacto ambiental, los proyectos de renovables pueden realizar contribuciones muy positivas sobre la biodiversidad en su entorno. En fotovoltaicas mediante el rescate de tierras que dejen de ser sometidas a la dieta agroquímica intensiva y se gestionen mediante manejo orgánico (agricultura y ganadería regenerativa, por ejemplo) y que orienten sus preferencias de mercado a la proximidad. En eólicas una intervención en los montes favoreciendo un modelo de aprovechamiento basado en especies autóctonas y de rentabilidad a medio y largo plazo, favorecería

la recuperación de biodiversidad en entornos actualmente muy pobres por su dedicación monoespecífica ( pinares y eucaliptus de crecimiento rápido).

- b. Contribución al cambio de modelo de desarrollo rural, saliendo de la trampa de la competitividad basada en el precio. Gran parte de los males de las explotaciones agrícolas y de la reducción drástica del empleo en el sector primario está relacionada con la estrategia de competitividad basada en menores precios, alentada además por políticas europeas que favorecen la búsqueda constante de mayores rendimientos unitarios. Esta forma de proceder impulsa los tratamientos agroquímicos (afección muy grave sobre la biodiversidad de los suelos y la pérdida su salud ecológica), la mecanización de labores y la intensificación energética. Un cambio de orientación en el modelo de producción hacia una competitividad basada en la diferenciación de producto favorecería un modelo de desarrollo endógeno, reduciendo sus efectos sobre el cambio climático, sobre el consumo de energía fósil y mejorando la situación de la rentabilidad de las explotaciones y del empleo agrario local.

Por último, resta por tratar la premisa b) de las citadas en este apartado (Optimizar la ordenación espacial y las localizaciones óptimas en el proceso de autorización administrativa de los proyectos) que será objeto del siguiente apartado y constituye el argumento central de este artículo.

## 5. Principios de la propuesta de planificación territorial

Las civilizaciones agrícolas han dispuesto históricamente de fórmulas de captación de energía en el campo puesto que entre las funciones básicas del territorio están la captación de agua y energía, la producción de alimento y fibra y la extracción de minerales. Con la implantación del sistema tecno-fósil desaparecieron de nuestros campos hace décadas las instalaciones tradicionales relacionadas con la captación de energía y solo quedaron las imágenes, más recientes, del transporte de energía eléctrica. En el momento presente la voluntad de reducir y eliminar el combustible fósil del sistema está suponiendo que la energía regrese al territorio. De momento, la generación de energía eléctrica mediante fuentes renovables es la única medida potente que puede contener todos los males derivados de la intensificación y expansión del sistema fósil: cambio climático, crisis de biodiversidad, crisis energética y otras crisis graves y estructurales relacionadas con la superación de los límites biosféricos. La reconversión del sistema debe ser profunda y afectar a múltiples aspectos, pero no cabe duda de la urgencia de proceder a una sustitución urgente y masiva de consumos fósiles por renovables.

Aceptada la necesidad y urgencia de lograr un rápido despliegue e implantación de renovables la siguiente cuestión a plantearse sería la necesidad de hacer una planificación territorial que tenga en cuenta estas funciones del territorio citadas (agua, energía, residuos, alimentación, fibra y extracción de minerales). En este esfuerzo de discriminación y ordenación deben ser identificados los suelos más valiosos que

deben ser preservados por su papel en la conservación de la biodiversidad y salud de hábitats, para la captación de agua, las mejores tierras para la producción de alimentos y fibras, los mejores emplazamientos para la generación de energía y otras funciones de territorio. Esta planificación territorial es un procedimiento largo y complicado que debería haber sido abordada hace quince o veinte años, como ya ha sido señalado. Casi ningún territorio dispone de instrumento de ordenación de renovables (García, 2011). En ausencia de una planificación territorial peninsular tampoco se dispone de una suma de planificaciones territoriales autonómicas que ofreciera un marco de ubicación, aunque fuera insuficiente e incompleto.

Ante esta difícil tesitura podemos optar por introducir orden en el despliegue mediante la elaboración de planes territoriales o bien mediante criterios de aplicación directa en los procedimientos de autorización administrativa de plantas de generación. La elaboración de planes territoriales implica la aceptación de sus largos tiempos de elaboración y tramitación, lo cual no es compatible con la situación de emergencia climática y la obligación de reducir urgentemente la combustión de fósiles. No se puede declarar una moratoria de cinco o más años y renunciar al incremento acelerado de sustitución de fósiles por renovables durante este tiempo. Tampoco la renuncia de la planificación territorial es aceptable a medio y largo plazo.

En consecuencia, se considera que la mejor opción es formular unos criterios territoriales de implantación, elaborados en un corto plazo, de forma participada, y que introduzcan un mayor nivel de orden territorial en el despliegue. Al mismo tiempo, debe abordarse una planificación territorial que sustituya la provisionalidad de los criterios por un instrumento más robusto y completo que ofrece mayores garantías de conservación de valores territoriales en cada lugar y mayor solvencia en las decisiones adoptadas que incorpora.

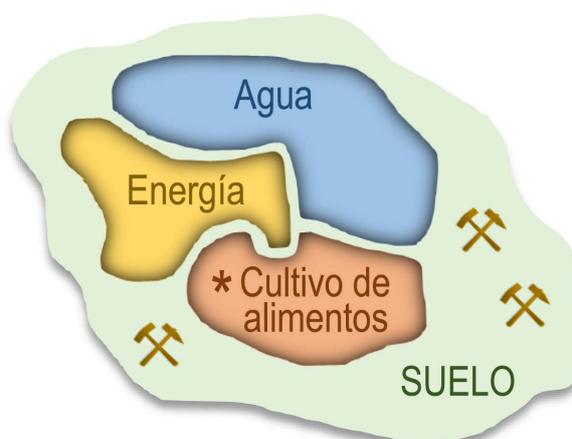
Antes de entrar en materia es preciso señalar que, según nuestro enfoque, el análisis y ordenación del territorio debe ser entendido como la realidad resultante de la aplicación de distintas técnicas cualitativas y cuantitativas de análisis e interpretación basadas en atributos objetivables, contrastables y valorables de diferente forma según el modelo sistemático de distintas disciplinas o planteamientos políticos.

La escala adecuada y conveniente para la planificación territorial del despliegue de las renovables es la misma que la del sistema eléctrico de Península Ibérica, Baleares y Ceuta. Ello quiere decir que debería abordarse una planificación territorial conjunta de la ubicación óptima de la generación y de la red de transporte, tomando como escenario las previsiones de consumo y generación adoptadas por el PNIEC30 o instrumento planificado que lo sustituya. Para enmarcar adecuadamente esta hipótesis de planificación territorial es preciso recordar que el Tribunal Constitucional se ha pronunciado claramente a favor de que la competencia en ordenación del territorio es competencia exclusiva de las comunidades autónomas. Los hechos rebaten hasta cierto punto esta posición, puesto que las variadas planificaciones de redes territoriales de escala estatal tienen una inequívoca incidencia territorial. No obstante, el artículo

4 de la Ley de Sector Eléctrico de 2013 establece de forma clara que la planificación de la generación eléctrica solo puede ser indicativa para favorecer la intervención de la iniciativa privada y que el sistema eléctrico se beneficie de las virtudes de la competencia. Este carácter indicativo se traduce, en la práctica, por una planificación que expresa como objetivos las cifras de potencia instalada y energía provista por tecnología para un año horizonte, pero no su distribución espacial.

Para contribuir al empeño de planificación territorial del despliegue de las energías renovables en el nuevo escenario energético se proponen, en primer lugar, tres principios para estos planes:

- a. Autosuficiencia conectada. Cada unidad urbana y territorial, empezando por el edificio, debe resolver sus necesidades optimizando su posición en el territorio y recurrir a la conexión a la red cuando haya agotado sus posibilidades. Este principio se aplica a la energía, pero también es aplicable al agua, a los alimentos y a cualquier provisión de recursos y productos locales.
- b. La conservación de la biodiversidad y hábitats en buen estado de salud ecosistémica. La salud ecológica del suelo es la primera premisa para tener un territorio sano, con ecosistemas equilibrados, complejos y autosostenibles. El despliegue de las renovables ha de ser ordenado y, además, contribuir a la recuperación de la biodiversidad (Sirnik et al., 2023) y la salud de los ecosistemas.
- c. La energía regresa al territorio. Al aceptar que la energía regresa al territorio como función básica. La planificación debe establecer las condiciones de ubicación e implantación, optimizando los criterios y decisiones de distribución y compatibilidad con la preservación de hábitats y ecosistemas especialmente valiosos, con la captación y equilibrios del sistema hidrológico, con la preservación de las zonas de interés estratégico para la producción de alimentos y fibras y con la identificación de las zonas donde se encuentran las reservas de minerales para ser extraídos en las mejores condiciones (Figura 5).



(\*) Alimentos y fibra vegetal

FIGURA 5.  
Las funciones territoriales vitales. Elaboración propia.

## 6. Propuesta de planificación territorial

La propuesta de planificación tiene en cuenta la relación de problemas contemplados en el apartado 3, las premisas para mejora el marco de aceptación social del apartado 4 y los principios expuestos en el apartado 5. Esta propuesta tiene componentes de zonificación, de regulación y de desarrollo de la planificación parcial<sup>7</sup>.

### 6.1. Zonificación

- Zonificación por grandes ámbitos  
La zonificación es un enfoque clave para la planificación territorial de energías renovables, que clasifica las áreas en categorías basadas en su idoneidad para el desarrollo renovable: En primer lugar, reivindicamos la necesidad de adoptar una zonificación que diferencie e identifique y delimite las zonas de exclusión, las zonas prioritarias y las de compatibilidad condicionada. La diferenciación de estas zonas está vinculada a las características territoriales intrínsecas de las diferentes partes del territorio. Por tanto, es una zonificación que podría ser extendida a un territorio amplio no exclusivamente comarcal o subregional.
- Zonas de exclusión: Áreas donde el despliegue de tecnologías renovables está prohibido, generalmente para proteger ecosistemas sensibles, zonas de alto valor agroedafológico, zonas de manejo orgánico, viñedos u olivares antiguos, paisajes culturales o áreas urbanas densas.
- Zonas prioritarias: Regiones identificadas como ideales para el desarrollo renovable debido a sus recursos naturales (como alta irradiación solar o vientos fuertes), accesibilidad y mínimos conflictos con otros usos del suelo.
- Zonas de compatibilidad condicionada: Áreas donde la implantación de renovables es posible pero sujeta a restricciones específicas para minimizar impactos, como medidas de mitigación ambiental o diseño especializado de las instalaciones.

En la Figura 6 se observa una zonificación de este tipo aplicada al territorio de Macondo.

- Unidades Territoriales de Referencia

7. Estas propuestas proceden de la experiencia de trabajo en varios planes territoriales recientes y la responsabilidad de su formulación y los posibles errores que contengan son atribuibles exclusivamente al firmante de este artículo. No obstante, es preciso dejar constancia de la importancia del caldo de cultivo profesional y de contraste de ideas con varias personas integrantes de los equipos redactores: Michela Ghislanzoni, David Gutiérrez Solana, Irene Zúñiga, Andrea García Guillén y Guadalupe de la Hera.

Esta primera distinción en tres tipos de zonas o grandes ámbitos debe hacerse compatible con una identificación en el territorio de las Unidades Territoriales de Referencia (UTR). Defendemos que en el territorio de escala regional se pueden identificar unidades territoriales que responden a un cierto nivel de coherencia

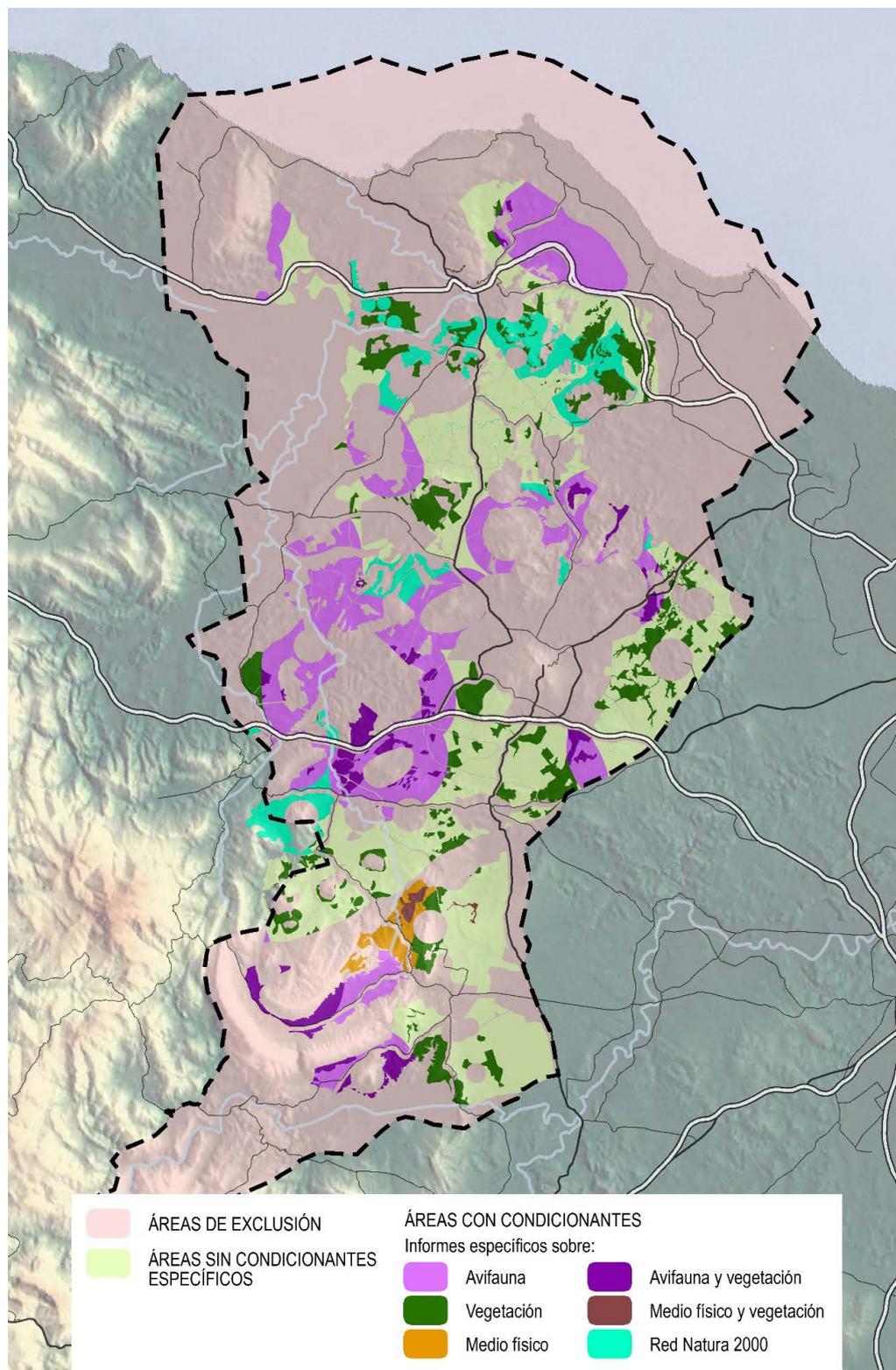


FIGURA 6  
Zonificación de ordenación eólica. Territorio de Macondo. 2023. Fuente: elaboración propia.

### Ordenación eólica

y de similitudes en sus factores constitutivos y que requieren de un tratamiento conjunto. Al reconocer la existencia de UTRs es posible plantear condiciones comunes en relación con efectos sobre el paisaje sobre la avifauna sobre los suelos de especial interés agrícola y se puede también condicionar las autorizaciones de ubicación a la existencia efectiva de una cooperación empresarial para compartir instalaciones comunes de transformación y evacuación, reduciendo así los efectos territoriales negativos que produce la proliferación de subestaciones y líneas. Esta unidad de referencia es la escala idónea para analizar las nuevas relaciones territoriales que se producen con la implantación de las nuevas instalaciones de generación, la expansión de la red, y sus efectos sobre componentes del sistema territorial. Se delimitan y se utilizan UTRs diferentes para la implantación eólica y para la fotovoltaica (Figura 7).

Estas unidades son áreas geográficas definidas para la ordenación coherente de las energías renovables. Su objetivo es asegurar que el desarrollo de las renovables se realice de manera uniforme y equitativa, respetando las características y necesidades locales. Estas unidades pueden basarse en características físicas, administrativas o de mercado energético, facilitando la coordinación entre distintos niveles de gobierno y agentes sociales. En sus determinaciones por UTR, los planes pueden fijar objetivos de mejora ecosistémica y biodiversidad, de calidad paisajística y de contribución al desarrollo endógeno comarcal. Los planes deben contar con mapas diferenciados para UTRs eólicas y para UTRs fotovoltaicas, con determinaciones también diferentes.

## 6.2. Regulación

- La planificación territorial debe regular varias cuestiones. En primer lugar, definir claramente dónde se pueden ubicar las instalaciones, dónde de forma condicionada y dónde de forma prioritaria. En segundo lugar, contener la cantidad de instalaciones que se concentran en una misma parte del territorio, establecer los límites a la concurrencia de máquinas en un ámbito previamente definido, que en este caso sería la UTR.
- Condiciones de ubicación  
Este tipo de condiciones define dónde se puede y dónde no se puede ubicar instalaciones renovables:  
Permitido: Áreas designadas como aptas basadas en su potencial energético, accesibilidad y bajo impacto en el uso del suelo.  
Prohibido: se corresponde con las zonas de exclusión y también se considera prohibido en las zonas de compatibilidad condicionada cuando se compruebe que el proyecto puede afectar a algún factor territorial dependiente de las propias características del mismo. Lugares con alta sensibilidad ecológica, zonas residenciales densas, sitios históricos o culturales, y áreas con riesgos geológicos o de otro tipo que puedan ser exacerbados por la infraestructura energética.

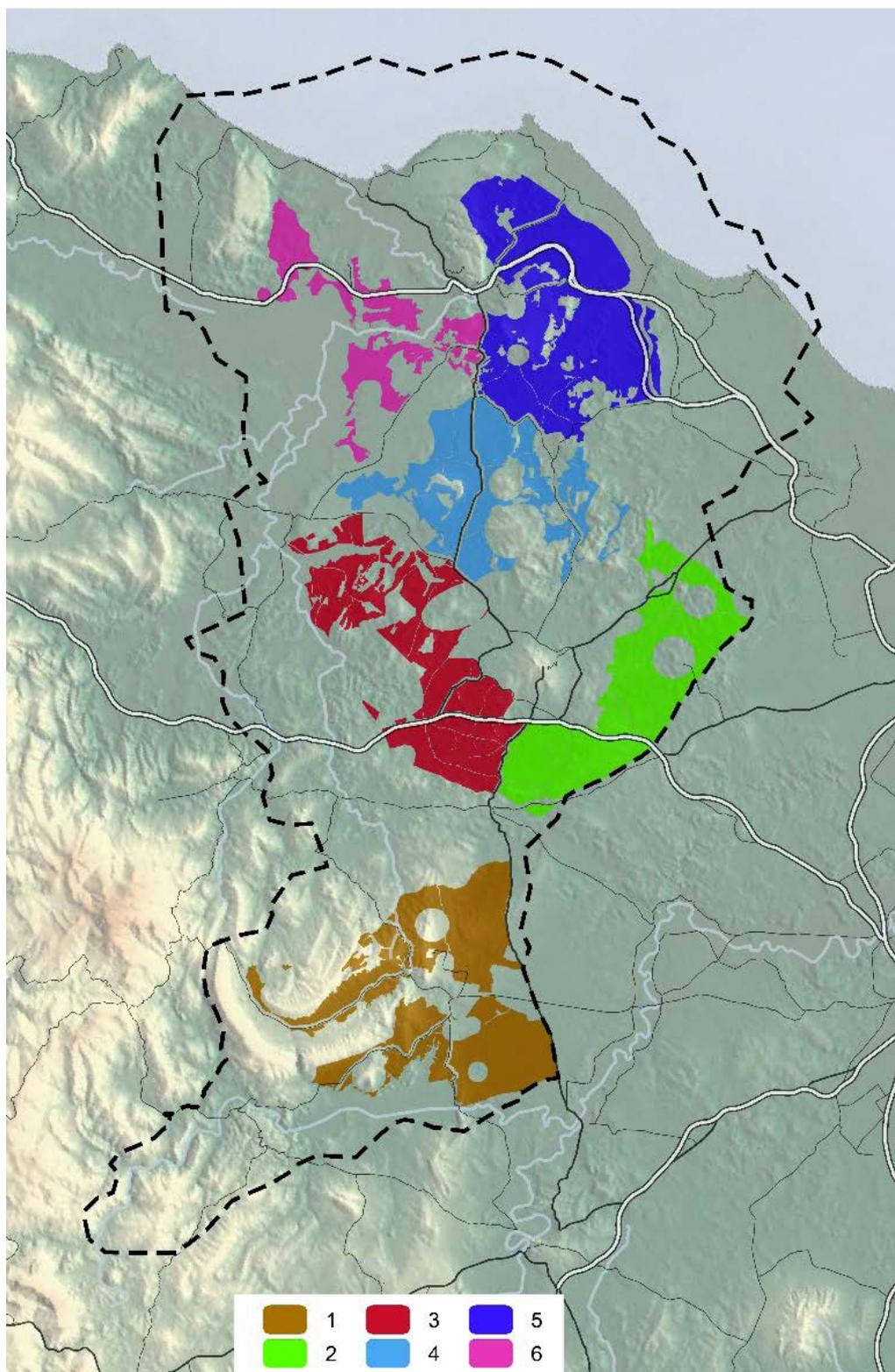


FIGURA 7

Delimitación de UTR's eólicas. Territorio de Macondo. 2023. Fuente: elaboración propia.

### Unidades territoriales de referencia (UTR)

- Coeficiente de saturación  
El coeficiente de saturación es una métrica que determina la densidad máxima de instalaciones de generación renovable en un área dada. Este coeficiente ayuda a evitar la sobrecarga de la infraestructura local, está relacionado con los efectos

sinérgicos de carácter ambiental y los impactos visuales o ambientales negativos. El coeficiente de saturación permite otorgar autorizaciones hasta alcanzar el límite de saturación de una UTR.

Coeficiente de saturación para instalaciones fotovoltaicas. Para fijarlos es preciso valorar en cada plan la incidencia en la estructura territorial de usos, parcelario y caminos, en la afección a las escorrentías y la afección conjunta al paisaje. Se considera que el límite máximo de ocupación por fotovoltaicas podría ser el 10% de la superficie de la UTR.

Coeficiente de saturación para instalaciones eólicas. Para fijarlos es preciso valorar en cada plan la incidencia en la estructura territorial de usos, las condiciones del viento, afecciones sinérgicas sobre avifauna y quirópteros, distancia de separación entre aerogeneradores y la afección conjunta al paisaje. Se considera que el límite máximo de ocupación por eólicas es de 30 hectáreas por aerogenerador, independientemente de su potencia unitaria. Eso supondría que en una UTR de superficie 6.000 hectáreas se pueden ubicar 200 máquinas. En el caso de Macondo las seis UTRs suman 40.569 has y admitirían una potencia máxima instalable de 8.114 MW, si se utilizan aerogeneradores de potencia media 6 MW.

**TABLA 2**  
Potencia eólica máxima admisible en las UTRs de Macondo aplicando criterios de exclusión y umbral de saturación.  
Fuente: elaboración propia.

UTR	Superficie no excluida en has	Máquinas 30 has por máquina	Potencia máxima probable 6 MW por máquina
<b>UTR 1</b>	8.403	280	1.681
<b>UTR 2</b>	7.006	234	1.401
<b>UTR 3</b>	6.746	225	1.349
<b>UTR 4</b>	5.599	187	1.120
<b>UTR 5</b>	9.394	313	1.879
<b>UTR 6</b>	3.421	114	684
<b>TOTAL MACONDO</b>	<b>40.569</b>	<b>1.352</b>	<b>8.114</b>

- Condiciones de implantación  
Las condiciones de implantación regulan los requisitos y estándares que deben cumplir las instalaciones renovables para poder obtener la autorización urbanística. Estas condiciones tienen que ver con la dotación de caminos, tratamiento de escorrentías, tratamiento de bordes y linderos, características de las casetas de apoyo y otras cuestiones que se consideren pertinentes. Estos planes son también convenientes para fijar objetivos de contribución positiva al desarrollo endógeno mediante agricultura o ganadería regenerativa y para orientar las intervenciones de producción y servicios de proximidad.

### 6.3. Desarrollo parcial de planes por nudos de la red de transporte

El desarrollo del sistema eléctrico no es el resultado de una programación que se realiza en el año “0” y que se va materializando a lo largo de una serie de años, sino que la planificación de la red se renueva cada seis años y en esa revisión se incluyen nuevas líneas y nuevas subestaciones. El horizonte de un plan territorial es de 25-30 años y por tanto en este período pueden ser aprobadas hasta cinco planificaciones sucesivas. En cada planificación pueden ser contempladas nuevas subestaciones y nuevas capacidades de evacuación en cada subestación. Estos puntos (subestaciones) se denominan nudos de la red y son fundamentales en la definición de la cantidad de instalaciones de generación renovable en cada momento y donde tenderán a localizarse.

Debido a este hecho el plan territorial debe contar con un instrumento de planificación de desarrollo que introduzca elementos de orden en el espacio asociado a un nudo dotado de una determinada capacidad de evacuación. Lo mejor es considerar en esta relación de nudos sometidos a planificación de desarrollo los nudos de la Red de Transporte y los nudos de la red principal de distribución.

Estos instrumentos deberían tener un contenido sencillo y una tramitación ágil y simplificada. Su finalidad es facilitar la definición concreta de los aspectos que inciden en la ubicación en el territorio de la dimensión de potencia generable y el tratamiento de los aspectos comunes para fijar las condiciones y la resolución de las incertidumbres de compatibilidad. Otra finalidad es la definición de infraestructuras comunes de las instalaciones de generación (subestaciones de transformación) y de líneas para minimizar el impacto sobre el territorio y el medio ambiente.

### 6.4. Aplicación de estas propuestas de planificación territorial

Desde el punto de vista de la planificación del sistema eléctrico, la planificación territorial del despliegue de las renovables debería realizarse en la escala peninsular, incorporando las Islas Baleares y Ceuta. No es posible efectuar una correcta planificación territorial de la red eléctrica acorde con la optimización de un ubicación e implantación en el territorio sin hacerlo a esta escala. La yuxtaposición de 17 planificaciones territoriales elaboradas por 17 comunidades autónomas con competencia exclusiva en ordenación del territorio arrojaría un resultado de imposible ejecución en un sistema eléctrico que cumpla el PNIEC30 o cualquier otro que lo sustituya.

Mientras no se den las condiciones constitucionales para poder abordar esta planificación completa del sistema y del territorio, se puede y se debe introducir mayor orden en el despliegue promoviendo planes de escala o subregional, según las terminologías.

## 7. Conclusiones y propuestas

1. El despliegue de las grandes plantas de renovables es necesario, urgente e insoslayable. No es posible reconvertir el sistema planetario en el que vivimos ocho mil millones de personas con un consumo energético por habitante cinco veces superior al de 1850 y con un consumo global de cerca de cuarenta veces el consumo de aquella fecha renunciando a la tecnología menos mala de las existentes: la generación de energía eléctrica mediante grandes instalaciones eólicas y fotovoltaicas. La solución de un cambio radical en el sistema solo con la implantación general del autoconsumo no es viable, incluso en el escenario hipotético de que se logren reducciones intensas del consumo. Hasta que no se disponga de mejores soluciones tecnológicas y no cambie radicalmente el sistema, no se puede prescindir de la instalación masiva de renovables.
2. La generación de energía de fuentes renovables es una tecnología disponible que no resuelve el problema global de 8.500 millones de personas con necesidades energéticas conjuntas muy difíciles de satisfacer con un sistema alternativo al tecno-fósil, pero que reducen las necesidades de consumo de combustible fósil y reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos beneficios se logran a costa de un mayor consumo de minerales, de generación de residuos al final de su vida útil y con impactos territoriales que es preciso ordenar y minimizar. Se dispone de tecnología para atenuar el problema y orientar el modelo, debe implantarse con urgencia la planificación territorial, y la mayor urgencia se encuentra en un estado de retraso preocupante del necesario cambio social.
3. En la maduración del escenario de reconversión del sistema energético y territorial no puede faltar un esfuerzo urgente y eficaz de planificación territorial. Para favorecer el despliegue rápido y ordenado de las renovables es necesario contar con una planificación territorial adecuada a la escala de la red eléctrica, que tenga en cuenta las funciones metabólicas y la relación entre ellas: agua, energía, alimentación, fibra vegetal y materiales. Esta planificación debe contar con un nuevo principio que sustituye al anterior de predominio de la red sobre cualquier otra consideración: autosuficiencia conectada, primero satisfacer necesidades con recursos locales y el resto mediante conexión a red.
4. La energía regresa al territorio. La reintroducción de artefactos energéticos en el paisaje responde a una necesidad urgente de sustituir el sistema tecno-fósil por alternativas renovables y de menor consumo energético. Estos dispositivos son esenciales para eliminar la dependencia de las centrales térmicas de combustible fósil y motores de combustión y facilitar la transición hacia edificios sin emisiones y un transporte dominado por motores eléctricos. Cada territorio refleja una historia de procesos que integran tecnología, energía, relaciones sociales, cultura y condiciones biofísicas. Desde hace más de cien años, el modelo tecno-fósil ha homogeneizado soluciones y comportamientos a nivel global, pero los desafíos

actuales, marcados por una alta densidad poblacional y un consumo energético intensivo, exigen una adaptación. A pesar de los avances en la reducción del consumo, la necesidad de grandes infraestructuras para la generación de energía eléctrica sigue siendo imperativa. En este momento crítico, los artefactos que producen energía se hacen más visibles y seguirán siéndolo hasta que se desarrollen fuentes energéticas nuevas que no comprometan el equilibrio ecológico del planeta y ofrezcan una solución distribuida y renovable.

5. La recurrencia exclusiva al autoconsumo y la localización de plantas en zonas degradadas y de infraestructuras son medidas muy importantes, prioritarias, pero no resuelven más que una pequeña parte de las necesidades del nuevo sistema energético, incluso en escenarios de reducción significativo del consumo energético. No existe un plan alternativo, no es posible prescindir del despliegue de grandes plantas de generación renovable.
6. En España se están implantando numerosos proyectos sin criterio de localización óptima y condicionantes territoriales de zonificación y regulación. Esta situación es anómala y está generando múltiples daños en distintas dimensiones territoriales. No es posible ni conveniente plantear una moratoria. Sin embargo, es posible formular unos criterios territoriales para el período transitorio y formular urgentemente una planificación territorial de la red eléctrica, con criterios de localización de la generación, de la red de transporte y red principal de distribución. La planificación de la Red de Transporte del Estado que se está formulando en 2024 va a dar una especial importancia al almacenamiento. La planificación territorial que se propugna debe contemplar instrumentos de planificación de desarrollo para las potencias previstas en la evacuación a nivel de nudo de red de transporte. Esto quiere decir que una vez conocida la capacidad de evacuación de un nudo (subestación) debería formularse un documento de planificación que estableciera condiciones y criterios de ubicación de las plantas de generación de renovables, coherentes y consistentes con la planificación subregional.
7. La planificación territorial debe contemplar una zonificación que defina con zonas de exclusión, zonas condicionadas y zonas preferentes. También se considera conveniente definir unidades territoriales de referencia (UTR) como unidades coherentes para regular los fenómenos de saturación y otros fenómenos territoriales que requieren una definición más ajustada a las condiciones territoriales particulares. Además, esta planificación territorial debe regular las condiciones de ubicación y de emplazamiento y ordenar las nuevas relaciones en el territorio condicionadas por las nuevas instalaciones y sus modificaciones de componentes de la estructura territorial.
8. En la planificación del despliegue de las renovables es importante aplicar dos conceptos novedosos: umbral de saturación y desarrollos coordinados de las implantaciones para minimizar la inversión y afecciones de instalaciones de evacuación comunes (subestaciones y líneas), las afecciones al paisaje

y las afecciones sinérgicas a la avifauna, quirópteros y otras especies. Estos criterios de desarrollo racional y de compromiso territorial entre el impulso del despliegue y la optimización de su implantación debe plantearse en una planificación parcial o de desarrollo para cada uno de los nudos de evacuación: el plan territorial de nudo.

9. Parte de la problemática es resoluble con la introducción de normas asociadas a la autorización, mejora de la biodiversidad y contribución al modelo de desarrollo endógeno. A escala de proyecto, las nuevas plantas fotovoltaicas deben contribuir positivamente a la mejora de la biodiversidad y el capital natural; los parques eólicos, por su parte, deben favorecer la sustitución de masas forestales monoespecíficas por otras con variedades autóctonas y diversas; y ambas deben minimizar el impacto ambiental, favorecer la agricultura de manejo orgánico y de proximidad. Los nuevos operadores en el medio rural de la dinamización socioeconómica del medio rural deben buscar su contribución efectiva al interés colectivo y comunitario, tanto en cuando a la biodiversidad como en relación a la dinámica social y económica del campo. En este sentido las acciones de apoyo a formas de explotación primaria de orientación orgánica, tales como la agricultura y ganadería regenerativa, con diferenciación de producto y comercialización de proximidad, son especialmente favorables.
  
10. Nuevo marco de participación comunitaria en el proceso tanto de planificación territorial como de autorización de proyectos. Es preciso construir un nuevo escenario que proporcione beneficios a la comunidad local en el consumo energético, en la participación inversora, en consumo colectivo, y en la colaboración constructiva entre los operadores energéticos y los intereses de la comunidad rural local. La energía tiene su sitio en el campo, como la ha tenido siempre hasta la aparición del sistema tecno-fósil; las empresas operadoras de las instalaciones de generación renovable todavía no lo han encontrado y resolver este reto sería muy conveniente para sus intereses en lo que se refiere a una mayor aceptación social y agilidad en la implantación de los proyectos.

## Referencias bibliográficas

Alomar, Gabriel (2023). Paisaje y energías renovables. Notas para un debate. *Revista PH*, 108, 113. <https://doi.org/10.33349/2023.108.5256>

Asistencias Técnicas Clave S.L. (2020). *Estudio sobre la relación entre líneas eléctricas de transporte y turismo*. Publicado como Anexo de la Evaluación Ambiental Estratégica de la Planificación de la Red de Transporte de Electricidad 2020-26.

Azarova, Valeriya; Cohen, Jed; Friedl, Cristina y Reichl, Johannes (2019). Designing local renewable energy communities to increase social acceptance: Evidence from a choice experiment in Austria, Germany, Italy and Switzerland. *Energy Policy*, 132, 1176-1183. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.06.067>

Chiabrando, Roberto; Fabrizio, Enrico y Garnero, Antonio (2009). Los impactos territoriales y paisajísticos de los sistemas fotovoltaicos: definición de impactos y evaluación del riesgo de deslumbramiento. *Reseñas de energías renovables y sostenibles*, 13(9).

Comisión Europea (2016). *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (refundición)*. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:3eb9ae57-faa6-11e6-8a35-01aa75ed71a1.0006.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:3eb9ae57-faa6-11e6-8a35-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF)

COMISIÓN EUROPEA (2018). *Un planeta limpio para todos*. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>

De Andrés, Carles e Irazo, Emilio (2011). Desarrollo de las energías renovables y cambios paisajísticos: propuesta de tipología y localización geográfica de los paisajes energéticos de España. En Vicente Gozávez Pérez y Juan Antonio Marco Molina (eds.), *Energía y territorio: dinámicas y procesos: comunicaciones*, XXII Congreso de Geógrafos Españoles, Universidad de Alicante, España. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/47252>

Díaz-Cuevas, Pilar; Orozco, Gabriel; Prieto, Antonio y Pérez, Belén (2023). Geografía de la energía solar en Andalucía (Sur de España): Nuevos datos y posibilidades de análisis. *Cuadernos Geográficos* 62(2), 163-183. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v62i2.27775>

Díaz-Cuevas, Pilar; Pita, María Fernanda y Zoido, Florencio (2011). El papel de la red eléctrica en la definición de las potencialidades territoriales para la implantación de la energía eólica en Andalucía. AGE Energía y territorio. dinámicas y procesos. En Gozávez Pérez, Vicente y Marco Molina, Juan Antonio (eds.), *Energía y territorio: dinámicas y procesos: comunicaciones*, XXII Congreso de Geógrafos Españoles, Universidad de Alicante, España.

Díaz-Cuevas, Pilar; Pita, María Fernanda; Fernández, Alfonso y Limones, Natalia (2017). Energía eólica y territorio en Andalucía: diseño y aplicación de un modelo de potencialidad para la implantación de parques eólicos. *Investigaciones Geográficas*, 67, 9-29. <https://doi.org/10.14198/INGEO2017.67.01>

Diputación Foral De Álava. *Plan Territorial Parcial de la Rioja Alavesa*. En redacción, inédito.

Diputación Provincial De Cádiz (2003). *Plan Especial Supramunicipal de Ordenación de las Infraestructuras de los Recursos Eólicos de la Comarca de la Janda (Cádiz)*.

García, Marian (2011). La energía como reto para la ordenación del territorio en el siglo XXI. En Pérez, Vicente y Marco Molina, Juan Antonio (eds.), *Energía y territorio: dinámicas y procesos: comunicaciones*, XXII Congreso de Geógrafos Españoles, Universidad de Alicante, España.

Gómez-Mendoza, Josefina; Nel,Lo, Oriol; Nogué, Joan; Mata, Rafael; Paneque, Pilar y Romero, Joan (2022, 17 de diciembre). Territorio y transición energética: hay alternativa. *La Vanguardia*. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: <https://www.lavanguardia.com/local/valencia/20221217/8646669/territorio-transicion-energetica-hay-alternativa.html>

González Ríos, Isabel (2023). La acción de las comunidades autónomas ante la transición energética. En García Roca, Javier; Carmona Contreras, Ana y Moya Malapeira, David (dirs.), *Informe comunidades autónomas 2022* (pp. 123-167). IDP- Diputación de Barcelona. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: [https://idpbarcelona.net/docs/public/iccaa/2022/informe\\_2022.pdf](https://idpbarcelona.net/docs/public/iccaa/2022/informe_2022.pdf)

Gonzalo, Celia (2011). Planificación territorial y energía eólica. En Eva Blasco (ed.), *Energía eólica: incidencia de la actividad energética en la sostenibilidad ambiental* (pp. 45-70). Editorial Ciemat.

Hernández, Geovanni; Pampillón, Liliana y Hernández Liliana (2018). Impactos ambientales de la energía eólica. *Kutxulkab*, 24(50), 15-22. <https://doi.org/10.19136/kutxulkab.a24n50.2851>

Junta de Andalucía (2011). *Plan de Ordenación del Territorio del Campo de Gibraltar (Cádiz)*.

Junta de Andalucía (2015). *Plan de Ordenación del Territorio del Sur de Córdoba*.

Junta de Andalucía (2024a). *Plan de Ordenación del Territorio de la Serranía de Ronda*. En redacción, inédito.

Junta de Andalucía (2024b). *Plan de Ordenación del Territorio de la Sierra de Cádiz*. En redacción, inédito.

Mata, Rafael y Requejo, Juan (2022). El suelo fértil, tercer pilar del patrimonio territorial. *Fundación de Estudios Rurales Anuario 2022*, 169-176. Recuperado el 20 de junio de 2024 de: <https://www.upa.es/Anuario2022/27-RafaelMataOlmoJuanRequejoLiberal.pdf>

Mérida, Matías; Lobón, Rafael; Perles, María Jesús y Reyes, Sergio (2011). El emplazamiento de las plantas fotovoltaicas y sus repercusiones paisajísticas. En Pérez, Vicente y Marco Molina, Juan Antonio (eds.), *Energía y territorio: dinámicas y procesos: comunicaciones*, XXII Congreso de Geógrafos Españoles, Universidad de Alicante, España.

METYIS (2021). *Evaluación del impacto de las renovables en las zonas menos pobladas*.

MITERD - Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (2015). *Evaluación ambiental estratégica de la Planificación de la Red de Transporte 2015-2020*.

MITERD - Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (2020). *Evaluación ambiental estratégica de la Planificación de Desarrollo de la Red de Transporte 2016-2021*.

Muñoz, Esther (2023). *Efectos sinérgicos del despliegue de renovables en Los Alcores de Sevilla* (Trabajo Fin de Máster). Universidad Loyola, España [Inédito].

Requejo, Juan (2016). Implementation of RENOCON methodology for development based on territorial capital and renewability: the case of Cross-Border Bajo Guadiana. En CONAMA 2016, XIII Congreso Nacional del Medio Ambiente. Recuperado el 24 de julio de 20024 de: <http://www.conama2016.conama.org/web/generico.php?idpaginas=&lang=es&menu=405&id=1227&op=view&tipo=C>

Requejo, Juan (2023). La energía regresa al territorio, En Delgado Jiménez, Alexandra; Farinós i Dasí, Joaquín y Álvarez Fernández, Roberto (eds.), *Transición energética y construcción social del territorio ante el reto del cambio climático y el nuevo marco geopolítico* (pp. 51-88). Aranzadi.

Requejo, Juan (2024). *Modelo de desarrollo rural de los territorios periféricos en España. Plan de Ordenación del Territorio de la Serranía de Ronda* [Inédito].

Saladié, Sergi (2008). Anàlisi del procés d'implantació de centrals eòliques a les comarques meridionals de Catalunya. *Revista de Geografia*, 5, 95-114. Recuperado el 24 de julio de 2024 de: <https://raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/244304>.

Saladié, Sergi (2019). Conflicto entre el paisaje y la energía eólica en las comarcas de la Terra Alta y el Priorat (Cataluña) en *Crisis y espacios de oportunidad Retos para la Geografía: Libro de Actas. XXVI Congreso de la Asociación Española de Geografía* (pp. 28-41). Asociación Española de Geografía.

Sirnik, Igor; Sluijsmans, Jo; Oudes Dirk y Stremke Sven (2023). Circularity and landscape experience of agrivoltaics: A systematic review of literature and built systems. *Renewable and sustainable energy Reviews*, 178, 113250. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113250>

Solarek, Krystyna, Kubasińska, Marta (2022); Local spatial plans as determinants of household investment in renewable energy: Case studies from selected polish and european communes. *Energies*, 15(1), 126. <https://doi.org/10.3390/en15010126>

Stigka, Eleni; Paravantis, Juan y Mihalakakou, Giouli (2014). Social acceptance of renewable energy sources: A review of contingent valuation applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 100-106. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.12.026>

Tapia, Luis y Macías, Fernando (2005). Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC "Serra do Xistral" (Galicia; Noroeste de España). *Revista Ecología*, 19, 301-323.

Vaquero, Marcos (2023). REPowerEU: las reformas europeas para acelerar el despliegue de las energías renovables, en su relación con la protección del medio ambiente y la cohesión territorial. En *II Congreso Nacional AEDEN*, Barcelona, España.

Vicioso, Marta y Barreira, Ana (2023). *La planificación para el despliegue de renovables en España: Análisis de casos*. Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente.