2022

RENOVABLES SOSTENIBLES: FOTOVOLTAICA

Aproximación al potencial fotovoltaico en España con mínimos impactos en la biodiversidad, el territorio y que beneficie a la ciudadanía

RESUMEN EJECUTIVO

07/12/2022

ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN ESPAÑA SOBRE SUPERFICIES ANTROPIZADAS

RENOVABLES SOSTENIBLES: FOTOVOLTAICA

estimación de producción de energía fotovoltaica
en España sobre superficies antropizadas

RESUMEN EJECUTIVO

7 DE DICIEMBRE DE 2022.

OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD DE ESPAÑA

www.observatoriosostenibilidad.com

ALIANZA ENERGÍA Y TERRITORIO – ALIENTE

www.aliente.org

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO DEL TRABAJO

La rápida implantación de proyectos energéticos está ocasionando graves impactos ambientales y territoriales, y está originando una oposición fuerte en muchas de comunidades a lo largo de todo el planeta. Por ejemplo, la realización de grandes presas hidroeléctricas o las grandes centrales de carbón han tenido un fuerte impacto en el territorio durante décadas.

En concreto en España en los últimos años la implantación de renovables proyectos eólicos y fotovoltaicos se están desarrollando de una forma masiva a una escala antes nunca imaginada sin la adecuada evaluación ambiental previa y con importantes efectos sobre la fauna, flora y el paisaje, Esta rápida implantación de renovables sin la adecuada planificación está desarrollando una fuerte oposición en las comunidades que habitan el territorio, habitantes de la España rural, naturalistas y planificadores del territorio.

Esta fuerte oposición está generando una ralentización en la implantación de las renovables cuando estas estructuras son claves para la descarbonización del sector de la generación de la electricidad.

En España existen cientos de plataformas preocupadas por el desarrollo de la implantación de estos proyectos. ALIENTE cuyo objetivo queda resumido en esta frase: RENOVABLES SI PERO NO ASI, coordina una parte importante de esas plataformas y ha encargado un informe al Observatorio de Sostenibilidad con el objeto de intentar buscar espacios que con el mínimo impacto que permitan una implantación de renovables minimizando los impactos sobre el territorio y que sean capaces de producir suficiente energía fotovoltaica como la estimada en el PNIEC.

El presente informe trata de responder a esta grave problemática a través de la búsqueda de espacios donde se puedan implantar paneles fotovoltaicos con el mínimo impacto ambiental y de forma que maximicen los beneficios para la ciudadanía como es el caso de las cubiertas fotovoltaicas donde a través de las comunidades energéticas o directamente se puede conseguir un modelo de autoconsumo y energía distribuida. El objetivo final es cubrir las previsiones de producción del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y avanzar hacia un modelo de descarbonización de la energía y de la economía.

Por lo tanto, el objetivo principal es estimar el potencial de producción de energía eléctrica en el territorio español a partir de paneles fotovoltaicos, aprovechando superficies antropizadas. Estas zonas por lo general tienen menor interés ecológico, menor valor paisajístico, y menor interés para el aprovechamiento agrícola y ganadero.

2.- METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA UTILIZADAS

En primer lugar, se han considerado superficies de impacto mínimo para la instalación de energía fotovoltaica a partir de la cartografía disponible en el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, SIOSE[1] que consideramos como la fuente más precisa y actualizada que proporciona el Instituto Geográfico Nacional (IGN), ya que ofrece una cartografía de referencia de escala 1:25.000, con una superficie de representación mínima de 0,2 has.

Para la información relativa a la Red Natura, ZEPAS y LICS se han utilizado las capas del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, de reservas de la Biosfera, declaradas por UNESCO, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAS) a la Sociedad Española de Ornitología y de Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) de España de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

Los códigos de ocupación artificial del suelo de SIOSE que se han seleccionado para la posible implantación de placas fotovoltaicas con impacto mínimo son los siguientes:

- 833 minero extractivo
- 881 red viaria
- 882 red ferroviaria
- 912 canales de riego
- 921 vertederos y escombreras
- 821, 822, 823, industrial
- Campo atributo 36: cultivos forzados (invernaderos)

Una vez localizadas todas estas superficies en todo el territorio español, se eliminan todas las superficies localizadas dentro de espacios naturales protegidos o en la Red Natura 2000, Reservas de la Biosfera, Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAS) y Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM) en el caso de zonas mineras, escombreras y vertederos.

TIPOS DE OCUACIÓN DE SUELO ANALIZADOS

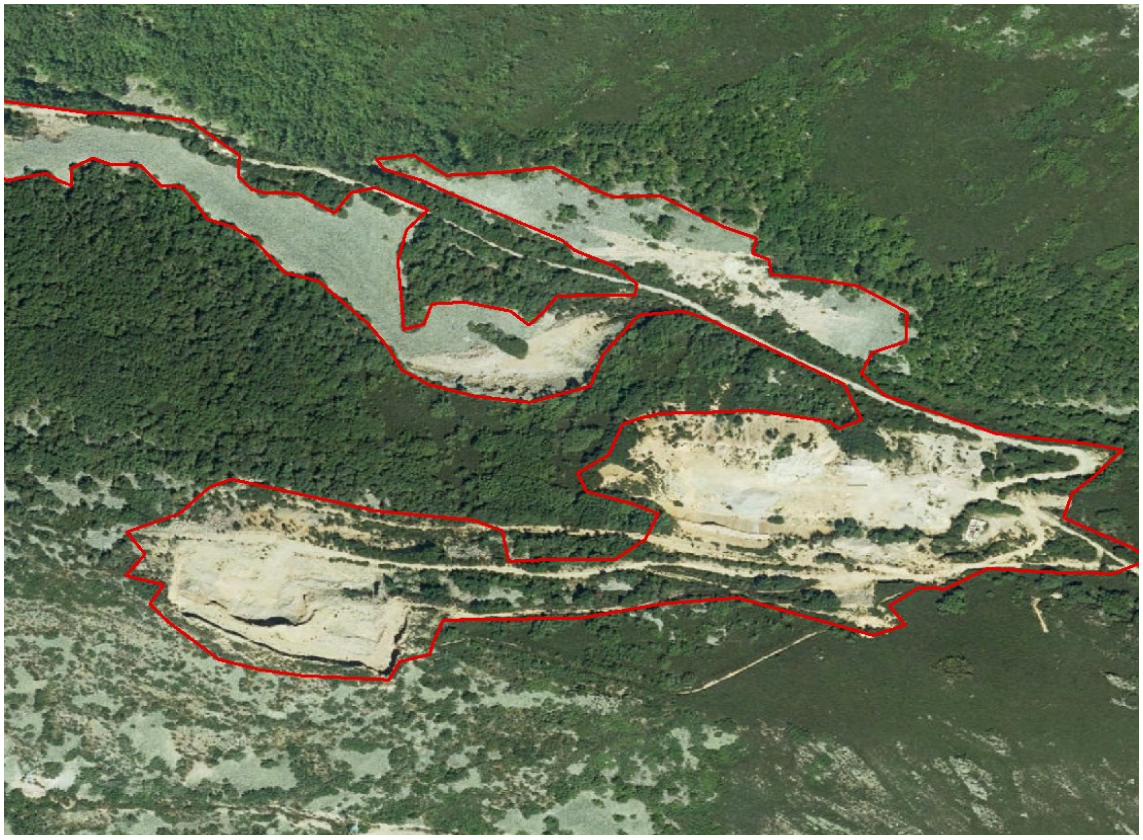
1 En cada polígono del SIOSE se reconocen varios tipos de ocupación del suelo con diferentes porcentajes de ocupación. Puede darse el caso de que, por ejemplo, un mismo polígono pueda estar ocupado en un 100% de su superficie por un solo tipo de ocupación. Pero puede ocurrir, por ejemplo, que en un mismo polígono se reconozca un 50% de cobertura agrícola de cultivos herbáceos, un 20% de pastizal, un 12% de cobertura correspondiente a infraestructuras de transporte y un 18% forestal. Los datos de superficie que se han utilizado en el presente estudio se refieren a la cobertura efectiva sobre el suelo de los diferentes tipos de ocupación. Es decir, se ha considerado el porcentaje de cobertura sobre cada polígono, para evitar sobrestimaciones de superficies.

Toda explotación minera cesará en un momento futuro, y tras su explotación dejará una superficie degradada. Si no se plantea su restauración como objetivo principal, la opción de aprovechar estas áreas marginales para energías renovables es una oportunidad evidente.

En cualquier caso, las superficies estimadas deben de analizarse con cartografías más precisas en cada territorio, como en zonas mineras donde existen lugares de gran valor ecológico sobre todo en Asturias y León.

Por ejemplo, en la imagen adjunta se presenta una explotación minera que ha consumido más de 15 hectáreas y cuya explotación ha cesado, aunque no se ha realizado la pertinente restauración. El resultado es una gran superficie de suelo degradado de nulo valor ambiental.

Figura 1: Polígono del SIOSE con código 833 representado sobre ortofoto. Fuente: SIOSE.

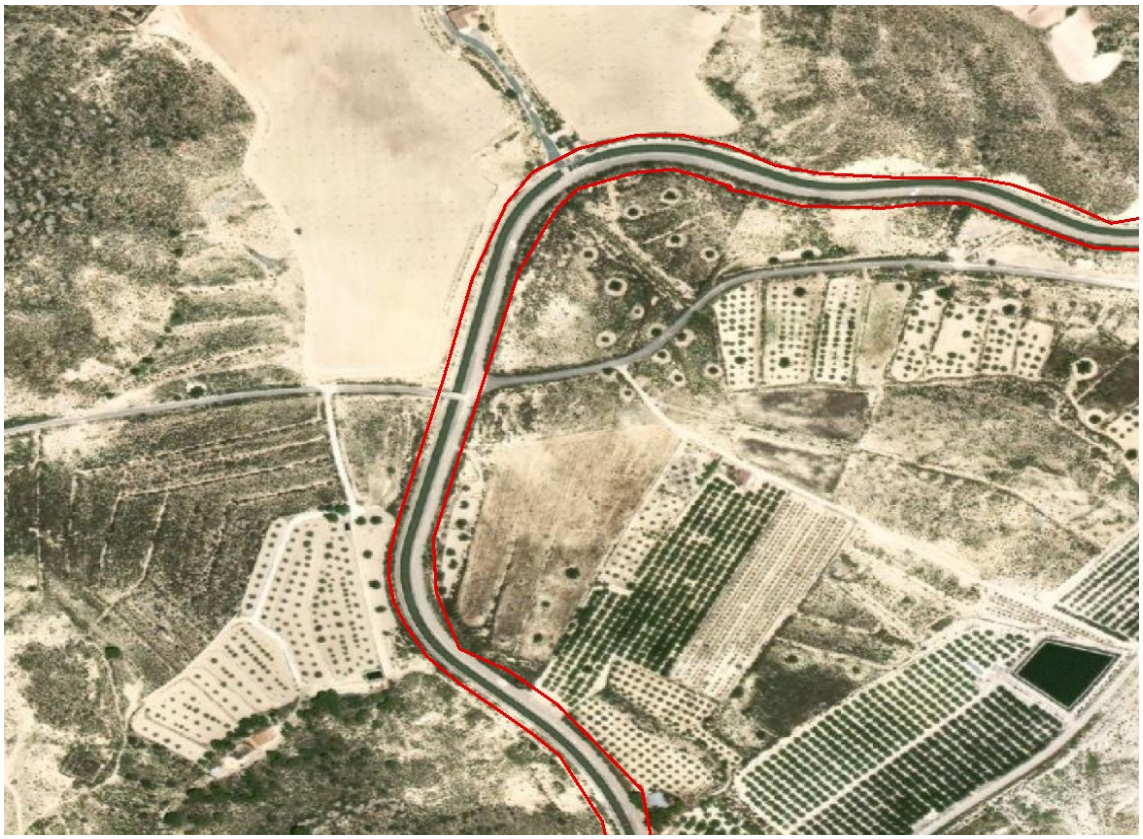


Se trata de cubrir grandes canales modernos con placas solares siguiendo el ejemplo de Navarra que actualmente trabaja en un proyecto piloto para cubrir 9 kilómetros del Canal de Navarra con paneles solares.

La instalación de estas estructuras, además de producir energía podría reducir pérdidas por evaporación y prevenir la caída de fauna a los canales.

Figura 2: Imagen futura de la plataforma de placas solares sobre el Canal de Navarra Fuente: Diario de Navarra

Figura 3: Breve tramo de un polígono con código 812 representado sobre ortofoto. Un tramo de canal de unos 15 km de longitud total que ocupa una superficie de 35 hectáreas. Fuente: SIOSE.



921. Vertederos y escombreras.

Es un caso similar al del suelo minero. Toda instalación de este tipo llegará más pronto que tarde a su colmatación. De hecho, es muy habitual que antiguas explotaciones mineras se conviertan en vertederos. En este caso, incluido se pueden instalar placas fotovoltaicas que se pueden ir moviendo cada cierto periodo de años, según se vayan colmatando las sucesivas capas del vertedero.

Figura 4: Polígonos con código 921 representados sobre ortofoto. Fuente: SIOSE.

Atributo 36. Invernaderos.

Existen soluciones técnicamente viables para colocar paneles fotovoltaicos transparentes sobre las estructuras de los invernaderos.

Por ejemplo, cubrir los invernaderos almerienses con células fotovoltaicas transparentes permitiría producir el 75% de la energía eléctrica que actualmente demanda Andalucía.

Figura 5: Breve tramo de un polígono con código 36 representado sobre ortofoto. Fuente: SIOSE.

881 y 882, son las redes de carreteras, autovías y ferrocarril.

A partir de comparaciones sobre Ortofoto, se ha determinado un coeficiente del 10% de la superficie de estas infraestructuras lineales que está constituido por taludes y otras superficies auxiliares sobre las que se podrían instalar paneles fotovoltaicos. Se debe tener en cuenta, que las superficies de estos códigos

no identifican a todas las carreteras, sino solo a las que ocupan una superficie de suficiente entidad como para quedar reflejada en SIOSE.

El aprovechamiento con placas solares de taludes y desmontes dependerá de aspectos técnicos como la inclinación del talud y su orientación, pero no se debe desdeñar la posibilidad de aprovechar estas superficies cuando su restauración vegetal tras la construcción de la infraestructura no ha sido exitosa.

Figura 6: Detalle de un polígono con código 881 representado sobre ortofoto donde se aprecian importantes superficies de taludes sin vegetación a ambos lados de la autovía. Fuente: SIOSE.

Figura 7: Detalle de un polígono con código 882 representado sobre ortofoto donde se aprecian importantes superficies de taludes sin vegetación a ambos lados del ferrocarril. Fuente: SIOSE.

Terreno industrial 821, 822, 823.

Es un suelo más caro que otros, pero suele disponer de buenas conexiones para evacuar la energía producida. Mediante comparación con ortofoto se ha determinado un coeficiente del 10% de presencia de solares desocupados en los polígonos industriales que serían aprovechables para generar energía. En España existe una importante superficie de parcelas de uso teóricamente industrial sin ningún tipo de uso actual. Aunque el porcentaje de ocupación de este tipo de suelos puede ser muy variable, indicar que un 10% está desocupado resulta una estimación modesta.

Figura 8: Polígonos con códigos 82 representados sobre ortofoto. Fuente: SIOSE.

Reducción por estructuras asociadas a las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

Finalmente, se ha estimado tan solo un 80% de superficie apta del total de cada polígono de todas estas tipologías de suelos para considerar el espacio necesario para caminos, zonas de evacuación, zonas de complicado acceso, etc..

Exclusión de zonas con importancia para la biodiversidad

Una vez localizadas todas las superficies en todo el territorio español, se ha procedido a eliminar las que están situadas dentro de zonas con importancia para la biodiversidad como las siguiente en zonas mineras, escombreras y vertederos:

Red Natura 2000.

Espacios Naturales Protegidos.

Reservas de la Biosfera.

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA).

Zonas Importantes para los Mamíferos (ZIM).

Tejados y azoteas

Por último, para sumar los tejados y azoteas se ha considerado el resultado del informe 1 Millón de Tejados Solares en 2025 del Observatorio de Sostenibilidad que incluyen superficies en casco urbano histórico, Ensanche urbano, Urbano baja densidad, Industrial ordenado, Industrial aislado, Industrial sin ordenar

Comercial y oficinas, Hotelería y Equipamientos con la determinación de los coeficientes de superficie efectiva aprovechable con mediciones sobre más de 250 hectáreas de polígonos del cruce SIOSE-Cartociudad .

Figura 9. Resultados del cálculo de coeficientes de superficie efectiva para cada tipo de ocupación del suelo SIOSE.

Descripción del tipo de ocupación del suelo	Coeficiente
Casco urbano histórico	0,83
Ensanche urbano	0,74
Urbano baja densidad	0,23
Industrial ordenado	0,97
Industrial aislado	0,26
Industrial sin ordenar	0,32
comercial y oficinas	0,57
hotelería	0,16
Equipamientos	0,19

.

3.- RESULTADOS

Aplicando la metodología propuesta, obtenemos las siguientes superficies disponibles para la instalación de placas fotovoltaicas en áreas de bajo impacto ambiental:

Figura 10: Superficies susceptibles de instalación fotovoltaica con impactos mínimos sobre los ecosistemas

	Superficies disponibles.
ESPAÑA	hectáreas
minería	47.973
red viaria	15.552
ferrocarril	2.756
canales	9.628
vertederos escombreras	4.033
industrial	403
Tejados azoteas (1)	176.026
invernaderos	51.937
Total	308.308

Fuente: Renovables sostenibles: fotovoltaica. Observatorio Sostenibilidad. (1)*Informe 1 Millón de tejados solares

El total de la potencia instalable en MW y la producción potencial estimada, así como los beneficios en reducción de emisiones de CO_2 y en millones de personas que podrían tener un consumo eléctrico se detallan a continuación. Además, se señala el empleo que teóricamente se podría generar en fases de obra y mantenimiento.

Figura 11. Estimación de potencia y producción de energía en el conjunto de España en zonas con mínimo impacto sobre los ecosistemas

	superficies disponibles con Exclusión ZIM, IBA,MAB	potencia instalada	producción	CO2 evitado	consumo eléctrico total	empleo
ESPAÑA	hectáreas	MW	GWh/año	M tn CO2 evitadas	millones de personas	nº empleos generados
mineria	47.973	28.219	42.329	22,626	11,560	42.329
red viaria	15.552	9.148	13.722	7,335	3,748	13.722
ferrocarril	2.756	1.621	2.432	1,300	0,664	2.432
canales	9.628	5.663	8.495	4,541	2,320	8.495
vertederos escombreras	4.033	2.372	3.559	1,902	0,972	3.559
industrial	403	237	356	0,190	0,097	356
Tejados azoteas informe 1MTS	176.026	103.545	155.317	83,020	42,417	155.317
invernaderos	51.937	30.551	45.827	24,495	12,515	45.827
Total	308.308	181.358	272.037	145,409	74,293	272.037

*Fuente: Observatorio Sostenibilidad. ALIENTE. 2022.*Informe 1 Millón Tejados Solares. Observatorio Sostenibilidad.*

NOTA: No se han considerado en este informe otros impactos como líneas de evacuación, instalaciones auxiliares, transformadores, etc. que deberían ser analizados a escala de proyecto.

4.- CONCLUSIONES.

Los principales resultados del informe RENOVABLES SOSTENIBLES: FOTOVOLTAICA son los siguientes:

- En España existen 308.308 hectáreas en tejados, zonas industriales, vertederos, escombreras, minas abandonadas, zonas aledañas a las infraestructuras de autovías, autopistas y vías férreas, canales al aire libre e invernaderos ya consolidados, donde se podrían instalar placas solares. Si a esta superficie se le añaden las fachadas, nos encontramos que sobra potencial para la producción de energías renovables con el mínimo impacto.

- En España existen, al menos, superficies suficientes para instalar 181 GW que producirían más de 272.037 GWh/año en energía solar fotovoltaica con un mínimo impacto ambiental. Esta energía es algo superior al consumo anual de electricidad en España en 2021 (259.905 Gwh). El resultado es mucho mayor que los 37GW previstos por el PNIEC. Además, en eólica el PNIEC piensa llegar a 50GW, objetivo que se podría cumplir en parte, añadiendo más energía solar fotovoltaica con impacto mínimo y evitando los parques eólicos más impactantes.

- La instalación de placas solares en tejados y zonas industriales acerca la producción al consumo por lo que se evitan los impactos de evacuación de las líneas de alta tensión. Además, impulsar las instalaciones en tejados permitiría fortalecer tanto las comunidades energéticas, como el papel de la ciudadanía como "prosumidora", tal y como señalan las directivas europeas del "Paquete de invierno".

- Por todo ello, no tiene ningún sentido y es totalmente insostenible la instalación de paneles solares en campos de cultivos, áreas biodiversas, y ecosistemas forestales.

- Señalamos por tanto la total falta de sentido de la propuesta del Comisión Europea para acelerar los procesos de instalación de renovables en Europa limitando el estudio de los impactos sobre el territorio, según lo planteado en el documento Re- EU del 18 de mayo, que se pretendía adoptar el 24 de noviembre y que actualmente pretenden aprobar el próximo 13 de Diciembre de 2022 para que entre en vigor al día siguiente.

- Por estas razones se considera imprescindible una moratoria en la instalación de nuevas plantas fotovoltaicas en el territorio y una reconsideración de las ya existentes para situarlas en zonas de impacto ambiental mínimo como las aquí descritas.

- Desglosando los resultados por comunidades autónomas, los datos de superficie susceptible de impacto mínimo para el despliegue de placas solares son los siguientes: Andalucía 26%, Cataluña 11%, Castilla y León 11%, C Valenciana 9%, Castilla-La Mancha 7%, Madrid 7%, Murcia 6%, Aragón 5%, Galicia 4%, Extremadura, País Vasco y Canarias 3%, Navarra 2%, Asturias, Baleares, Cantabria y La Rioja y Ciudades autónomas, 1%.

- Las comunidades autónomas con mayor superficie artificial e industrial (que incluyen tejados residenciales, naves industriales, colegios, polideportivos edificios públicos o centros comerciales –donde es más fácil y barato intervenir–) son las siguientes: Andalucía 15%, Cataluña 14%, Castilla y León 12%, C Valenciana 11%, Madrid 10%, Castilla-La Mancha 8% y Galicia 5%.

- Además se observa como Madrid tendría un 84% de superficie artificial en tejados y azoteas, zonas industriales etc. lo que solucionaría el histórico déficit de producción de energía renovable en esta comunidad, al igual que podría ocurrir con otras comunidades autónomas deficitarias como el País Vasco o Cataluña.

- Finalmente, con esta informe queda claro que es posible un desarrollo de placas fotovoltaicas compatible con la sostenibilidad, ya que además de reducir la importación de combustibles

fósiles, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y no tener un impacto sobre la biodiversidad ni los territorios, se pueden bajar los precios de la electricidad, generar empleo y enfrentar la emergencia climática.

- Este estudio se ha realizado porque es necesario fomentar las energías renovables, pero sin los impactos ambientales que conlleva el ocupar espacios de gran valor ecológico o productivo. La información se proporcionará a todos los grupos de ALIENTE, a toda la sociedad, y a todas las personas que toman decisiones en estos temas, para que sea mejorada y para que pueda utilizarse para modificar los desarrollos actuales y futuros que tengan un gran impacto ambiental.