




FORJANDO LA
TRANSFORMACIÓN HACIA
LA SOSTENIBILIDAD

INFORME ANUAL
UNEFA 2024



SMA

FULL OF ENERGY



Todo el poder del sol en una sola solución

La SMA Commercial Energy Solution es la combinación perfecta de equipos de alta calidad, software inteligente y un servicio excepcional. El diseño modular permite actualizar el sistema, así como adaptarse al presupuesto y necesidades de tus clientes en cualquier momento.

SMA ofrece soluciones completas de energía fotovoltaica, almacenamiento y carga de movilidad eléctrica.



Descubre nuestra
solución cargada
de energía

sma-iberica.com

Carta del presidente

Estimadas empresas asociadas,

Con motivo de la presentación de nuestro Informe Anual, me complace presentarles un breve repaso a las actividades que hemos llevado a cabo en UNEF a lo largo de 2023, así como un balance de los resultados obtenidos y una perspectiva panorámica del sector fotovoltaico español.

El pasado año ha sido testigo de un crecimiento significativo en nuestro sector, reafirmando el papel protagonista de la energía solar en la transición energética de España. Los datos hablan por sí solos: en 2023 se instalaron 5.783 MW de nueva potencia en plantas fotovoltaicas en suelo, lo que representa un importante crecimiento del 26,5% respecto al año anterior. Este avance no solo demuestra la vitalidad de nuestro sector, sino también su capacidad para adaptarse y crecer en un entorno cambiante.

En el ámbito del autoconsumo, las cifras hablan de la madurez y el potencial de este segmento, y también de los retos que tenemos por delante. En 2023, se instalaron 1.706 MW de autoconsumo fotovoltaico, representando una caída del 32% con respecto a 2022 y elevando el total acumulado a 6.955 MW. Especialmente notable ha sido el avance en el sector industrial, que ha pasado a liderar las instalaciones de autoconsumo, representando el 60% del total frente al 47% del año anterior.

En total, sumando plantas en suelo y autoconsumo, en 2023 se instalaron 7.489 MW, llevando la capacidad fotovoltaica acumulada en España a 32.488 MW. Seguimos posicionándonos como un referente en Europa y reafirmando nuestro compromiso con los objetivos de descarbonización y sostenibilidad.

Un logro particularmente destacable es que la energía fotovoltaica se ha consolidado como la cuarta fuente de generación eléctrica en España, representando el 13,6%



Rafael Benjumea

*Presidente de la Unión
Española Fotovoltaica
(UNEF)*

del mix energético nacional. Con este dato podemos hablar no solo del crecimiento cuantitativo de nuestro sector, sino también su creciente importancia cualitativa en el panorama energético español.

En 2023, UNEF ha mantenido relaciones constantes con todos los actores relevantes del sector. Aprovechando el año electoral, hemos trasladado nuestras demandas y retos de futuro a todos los partidos políticos. Se han realizado numerosas reuniones institucionales, priorizando aquellos municipios o Comunidades Autónomas donde el desarrollo de proyectos fotovoltaicos ha enfrentado dificultades. Es destacable que, en algunos municipios, UNEF ha desarrollado labores de mediación a solicitud de sus responsables y de las propias empresas, obteniendo resultados óptimos.

En el ámbito regulatorio, 2023 se ha caracterizado por ser un año de estabilidad, aunque no exento de actividad significativa. Se han llevado a cabo importantes consultas, como las relativas a la reforma del mercado eléctrico, en coherencia con los cambios realizados a nivel europeo, y la definición de los objetivos del nuevo Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

Varios Reales Decreto-Ley han marcado el carácter legislativo de este año, dejando una huella notable en el mercado eléctrico. Entre ellos, destacan la prórroga de los hitos administrativos, los cambios en el PVPC y las modificaciones en los criterios para las evaluaciones ambientales.

Un hito particularmente relevante ha sido la actualización de los objetivos del PNIEC. En junio de 2023, el Ministerio de Transición Ecológica abrió a consulta pública esta actualización, una herramienta crucial que define las políticas de descarbonización y planificación energética en España. Los nuevos objetivos, que serán aprobados definitivamente en Bruselas durante el verano de 2024, han sido revisados al alza, estableciendo una mayor ambición en el despliegue de fotovoltaica, almacenamiento e hidrógeno para 2030.

Concretamente, los objetivos de instalación de potencia fotovoltaica han aumentado de 36 GW, establecidos en el PNIEC de 2021, a 76 GW en este nuevo borrador, alineándose con la propuesta de UNEF de entre 70-80 GW. Además, se ha fijado un objetivo específico para el autoconsumo de 19 GW, superando nuestra propuesta de 15 GW y representando un avance destacado respecto al

PNIEC anterior, que no establecía un objetivo concreto en este ámbito.

Desde UNEF nos complace ver esta ambición en los nuevos objetivos, que refleja el papel crucial de la energía solar fotovoltaica en la transición energética de España y supone un respaldo importante a la labor que venimos desarrollando.

Un momento culminante del año fue la celebración del X Foro Solar, que una vez más batió récords de asistencia llenándonos de orgullo. En este evento pudimos poner en marcha el pensamiento colectivo sobre temas cruciales para el sector: la posible prórroga de los hitos que vencen en julio de 2025, la aceptación social de los proyectos, los desafíos del autoconsumo residencial, así como los retos que enfrenta el almacenamiento, entre otras cuestiones de esencial relevancia.

Mirando hacia el futuro, nuestro compromiso se mantiene firme: seguir impulsando la energía solar como pilar fundamental de la transición energética en España. Esto implica no solo continuar con el despliegue de plantas en suelo y fomentar el autoconsumo, sino también apostar



Shell
ENERGY

Building a better
energy future

www.shell.es

por el almacenamiento energético como complemento fundamental a la fotovoltaica y la integración de esta energía en todos los sectores de la economía.

Desde UNEF, continuaremos trabajando para superar las barreras regulatorias, fomentar la formación de profesionales cualificados y promover las mejores prácticas en sostenibilidad y respeto al medio ambiente. Nuestro Sello de Excelencia en Sostenibilidad UNEF sigue siendo un referente en el sector, garantizando que el crecimiento de la energía solar se realice de manera responsable y beneficiosa para toda la sociedad.

Para concluir, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las empresas asociadas por su confianza y apoyo continuo. Vuestro compromiso es el motor que impulsa a nuestro sector. Igualmente, extiendo mi reconocimiento al equipo de UNEF y a los miembros de la Junta Directiva por su dedicación y esfuerzo constante.

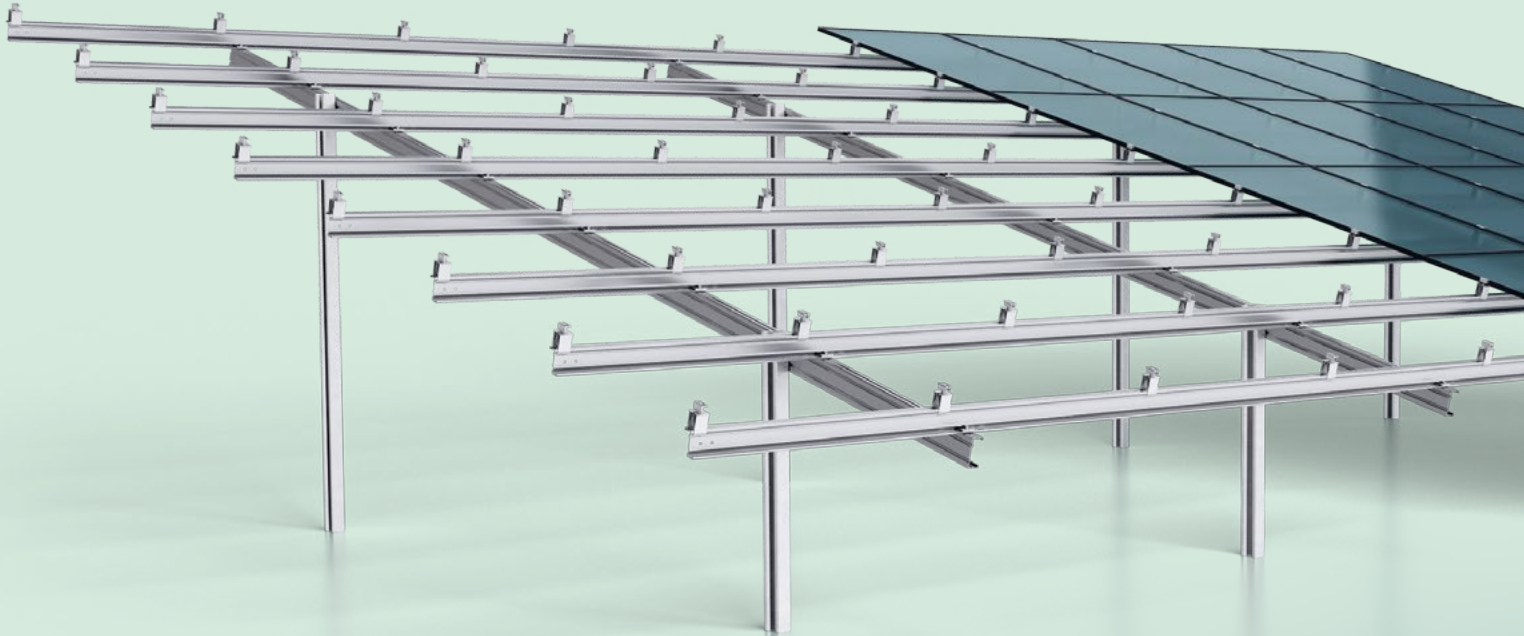
Entre todos estamos construyendo un futuro energético más limpio, sostenible y próspero para España y para el planeta; y no me cabe duda de que seguiremos trabajando unidos para convertir los desafíos en oportunidades y consolidar el liderazgo de la energía solar fotovoltaica en nuestro país.

Rafael Benjumea Presidente de UNEF

SCHLETTER

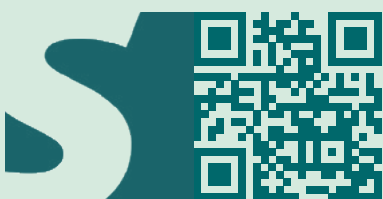
WE SUPPORT SOLAR.

>55 GWp
ESTRUCTURAS INSTALADAS
EN TODO EL MUNDO



WE SUPPORT SOLAR.

EN SCHLETTER TENEMOS LA OPINIÓN
DE QUE CADA EMPRESA, YA SEA GRANDE
O PEQUEÑA, SOLO PUEDE BENEFICIARSE
DE UN APOYO APASIONADO.



[SCHLETTER-GROUP.COM](https://www.schletter-group.com)

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

1

MARCO INTERNACIONAL

1.1. El sector fotovoltaico en el mundo.....	17
1.2. Subastas y PPAs	20
1.3. Evolución de los costes	23
1.4. Perspectivas	26

2

MARCO EUROPEO

2.1. El sector fotovoltaico en la Unión Europea.....	31
2.2. Nueva legislación europea	35
2.3. Perspectivas	39

3

MARCO NACIONAL

3.1. El sector fotovoltaico en España	43
3.1.1 Huella económica.....	46
3.1.2 Huella social.....	51
3.1.3 Huella ambiental	53
3.2. Nueva regulación nacional.....	54
3.2.1 Marco sectorial.....	54
3.2.2 Normativa autonómica	62
3.2.3 Acceso y conexión	69
3.3. Autoconsumo fotovoltaico y comunidades energéticas.....	80
3.3.1 Novedades regulatorias.....	80
3.3.2 Evolución del autoconsumo y almacenamiento detrás del contador.....	82
3.3.3 Comunidades Energéticas	84
3.3.4 Ayudas Next Generation para el autoconsumo y los sistemas de almacenamiento detrás del contador	87
3.4. Series históricas.....	89
3.4.1 Impacto económico de la industria fotovoltaica.....	89
3.4.2 Impacto de la industria fotovoltaica en la creación de empleo	90
3.4.3 Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España: plantas en suelo y autoconsumo	91
3.4.4 Balanza comercial del sector fotovoltaico.....	93
3.4.5 Evolución de la huella medioambiental.....	94
3.5. Perspectivas	96

4

ALMACENAMIENTO E HIDROGENO

4.1. Marco Internacional	101
4.1.1 Almacenamiento de energía en 2023: precios	102
4.1.2 Almacenamiento de energía en 2023: capacidad instalada.....	102
4.2. Marco Europeo	103
4.2.1 Regulación europea	104
4.3. Marco Nacional	106
4.3.1 Almacenamiento detrás del contador.....	106
4.3.2 Almacenamiento a Gran Escala	107
4.3.3 Solicitudes de acceso a REE stand alone e hibridado	107
4.3.4 Mecanismos de capacidad	108
4.4. Propuestas UNEF subastas.....	108
4.4.1 Propuesta de UNEF para subastas de Almacenamiento: Régimen Económico del Almacenamiento	109
4.4.2 Propuestas de UNEF para subastas de Generación con Almacenamiento Hibridado:.....	110
4.5. Hidrógeno.....	112
4.5.1 Regulación	113
4.5.2 Convocatoria Grandes Valles de Hidrogeno Renovable	114
4.6. Tendencias	115

5

SECTOR INDUSTRIAL FOTOVOLTAICO

5.1. Estado del arte de las tecnologías fotovoltaicas	119
5.2. Industria fotovoltaica nacional: Energía solar Made in Spain	127
5.3. FOTOPLAT	133
5.4. Perspectivas	135

6

UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA (UNEF)

6.1. Qué es UNEF	139
6.2. Objetivos de UNEF.....	141
6.3. Resumen de actividades de UNEF	147
6.4. Compromiso con la sostenibilidad.....	154
6.5. Estudios UNEF	156
6.6. Socios UNEF	160

Resumen ejecutivo

Internacional

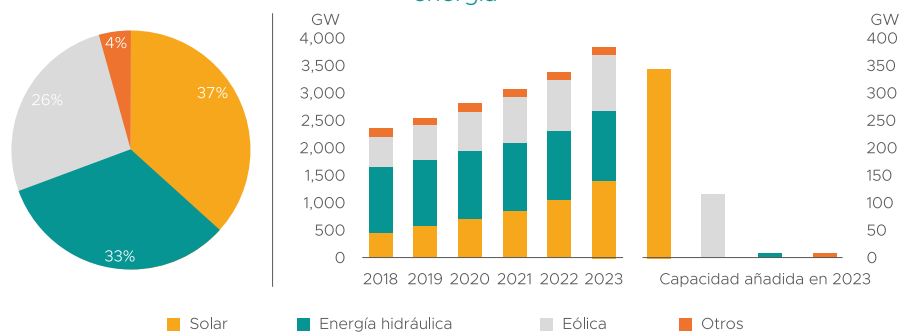
Nuevamente, en 2023 la fotovoltaica se ha posicionado como la tecnología con más crecimiento a nivel internacional, tanto entre las renovables como entre las no renovables. Según el programa PVPS de la IEA, este año se ha alcanzado a instalar **446GW de nueva capacidad fotovoltaica**, lo que supone un aumento del 85% con respecto a 2022.

EN 2023, EL 75% DE LA ENERGÍA RENOVABLE INSTALADA EN TODO EL MUNDO FUE FOTOVOLTAICA.

La potencia acumulada mundial **en 2023 superó los 1624GW instalados**. El ranking de potencia instalada anual continua igual que en 2022: **China sigue siendo el primer mercado mundial** con una instalación anual de 235,5GW, **seguida por la Unión Europea**, con 55,9 GW, y EEUU, que instaló 29,6 GW en 2023.

Respecto al conjunto de las renovables, la producción de energía fotovoltaica a nivel mundial ha representado el 37% de la capacidad de generación según datos de IRENA situándose como primera fuente, seguida de la energía hidráulica.

Figura 1: Capacidad de generación y crecimiento de la capacidad por fuente de energía



Fuente: IRENA: Renewable capacity highlights

Europa

La **Unión Europea** se ha mantenido como segundo actor mundial del desarrollo fotovoltaico, con un crecimiento de su instalación anual de un 40% (15GW) más que en 2022. En 2023, la Unión Europea alcanzó una potencia acumulada total de 263 GW, según datos de SolarPower Europe. Este crecimiento ha estado a la altura de las expectativas y los escenarios realizadas durante 2022, ya que se ha instalado un 27% más que el año inmediatamente anterior.

España se ha posicionado como el **segundo mercado de Europa con 8,8GWdc** (7,4ac) instalados en 2023. Alemania ha vuelto a ser el primer país europeo en cuanto a potencia instalada anual (14,3GW), mientras que la tercera posición la ha ocupado Italia, quien ha instalado un total de 5,2GW.

Las **previsiones para 2024** sitúan la capacidad instalada anual europea en 61 GWdc, lo que significa **un aumento del 9% con respecto a lo instalado en 2023**. En este sentido, SolarPower Europe estima que el crecimiento europeo para 2030 alcance los 119 GWdc de potencia anual.

EN 2023 ESPAÑA HA SIDO EL SEGUNDO MERCADO FOTOVOLTAICO DE EUROPA, DETRÁS DE ALEMANIA

España

2023 ha sido un año de estabilización del mercado fotovoltaico en **España**. Se han instalado 6.939 MWdc (5.783 MWac) de plantas en suelo, superando en un 26% lo instalado en 2022. Por su parte se han instalado un total de 2.047 MWdc (1.706 MWac) de autoconsumo, lo que significa una reducción del 32% con respecto a 2022. Aunque el autoconsumo se ha contraído en relación al año pasado, la cifra de instalación muestra que existe una estabilización del sector, el cual atravesó un año pico en 2022.

Por otro lado, existen buenas perspectivas de crecimiento para las plantas en suelo para 2024. En 2023, un gran número de GW fotovoltaicos se encontraban en procesos de autorización administrativa. En este sentido, en Julio de 2024 se ha aprobado la construcción de 28GW de proyectos fotovoltaicos, lo que supone un 90% de todos los permisos para la instalación de nueva capacidad renovable.

EN JULIO DE 2024 SE HA AUTORIZADO LA INSTALACIÓN DE 28GW DE PLANTAS EN SUELO

En cuanto al plano legislativo, a **nivel europeo** se han aprobado varias medidas regulatorias que serán el paraguas del desarrollo fotovoltaico para los próximos años. En enero de 2023 la Comisión Europea presentó el **Plan Industrial del Pacto Verde** con el objetivo de mejorar la competitividad de la industria europea con cero emisiones netas. En este marco, la UE ha desarrollado varias iniciativas para alcanzar estos objetivos: **La ley sobre la industria de cero emisiones netas**, la cual quiere ampliar la fabricación de tecnologías limpias al menos al 40% de sus necesidades para 2030, simplificar regulaciones y atraer inversiones. En segundo lugar, **Ley de materias primas fundamentales** busca garantizar un suministro sostenible de materias primas críticas (como el litio el cobalto, el níquel, o el galio, entre otros) en la cadena de valor renovable, para desarrollar la industria europea autóctona mejorando la resiliencia de las cadenas de suministro, y promoviendo la economía circular y sostenible.

En este marco, en mayo de 2024 también se ha aprobado la **Reforma del mercado eléctrico europeo** (a través de la Directiva sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad: UE/2019/944 y el Reglamento sobre el mercado interior de la electricidad: UE/2019/943). Esta reforma busca una estabilidad de precios por medio del fomento de instrumentos a plazo como los PPA, promoviendo la estabilidad y la predictibilidad de precios al alejarse de las fluctuaciones de los mercados a corto plazo.

El 8 de mayo de 2024, entro en vigor la Directiva relativa a la eficiencia energética de los edificios, la cual incluye la **Norma Solar para Cubiertas de la UE**, dentro del paquete de medidas de la Estrategia de Energía Solar, será de aplicación en edificios no residenciales y públicos a partir de 2027, a edificios no residenciales existentes que sean renovados desde 2028, a nuevos edificios residenciales desde 2030 y a todos los edificios públicos existentes a partir de 2031.

A nivel europeo cabe destacar la aprobación de la **Ley de Restauración de la Naturaleza**, el pasado 18 de junio de 2024, la cual forma parte del Pacto Verde Europeo para alcanzar los objetivos de la Estrategia Europea de Biodiversidad para 2030. Esta Ley exige restaurar el 30% de las zonas en mal estado para 2030, aumentando al 60% para 2040 y al 90% para 2050, por medio de obligaciones para rehabilitar hábitats naturales.

REFORMA DEL MERCADO ELÉCTRICO EUROPEO BUSCA LA ESTABILIDAD DE PRECIOS AUMENTANDO LA PRESENCIA DE CONTRATOS A PLAZO Y PPA

A nivel nacional, 2023 ha sido un año de estabilidad legislativa donde los cambios regulatorios se han llevado a cabo por medio de la publicación de varios Reales Decretos-Ley (RDL). Estos han dado respuesta a las necesidades del sector en cuanto a la **prórroga de los hitos administrativos**, dando 6 meses adicionales para la autorización administrativa de construcción (ampliando hasta los 49 meses totales), mientras que se amplió hasta los 8 años la Autorización Administrativa de Explotación. También se ha **incrementado la capacidad de red destinada al autoconsumo**, garantizando un aprovechamiento de los excedentes de las instalaciones y se han realizado **cambios a nivel impositivo sobre el IVPEE** y estableciendo jerárquicamente al **almacenamiento** ente los usos del agua preferentes.

También se han presentado cambios en cuanto a **consumidores**. Por una parte, se ha presentado un RDL en relación a **consumidores electrointensivos**, incluyendo industrias extractivas, cambiando los criterios para acceder a la certificación de consumidor electrointensivo y la metodología de cálculo de las ayudas. En segundo lugar, se ha dado una **modificación del cálculo del Precio Voluntario al Pequeño Consumidor (PVPC)**, incorporando una indexación a productos a plazo, e incluyendo la financiación del bono social en el calculo del PVPC permitiendo que las comercializadoras puedan recuperar cantidades financiadas hasta la entrada en vigor del RDL

Cabe destacar la **modificación de la Ley de Evaluación Ambiental**, donde se realizan cambios en los anexos I, II y III, correspondientes con la evaluación ordinaria, y la evaluación ambiental simplificada, cambiando los criterios que determinan a que tipo de evaluación ambiental debe someterse cada proyecto.

EN 2023 SE INSTALARON 495MWH DE NUEVO ALMACENAMIENTO DETRÁS DEL CONTADOR.

En relación al **Hidrogeno Renovable**, durante 2023 la UE aprobó dos Actos Delegados, así como la primer subasta de proyectos de hidrogeno renovable en el marco del **Banco Europeo del Hidrógeno**. A nivel nacional, la estimulación del sector se está llevando a cabo por medio de los objetivos establecidos en **el nuevo borrador del PNIEC**, donde se proponen **11GW** de potencia instalada de electrolizadores para 2030, y mediante una segunda convo-

catoria para incentivar la cadena de valor del hidrogeno con 66,6 millones de euros.

Respecto al **autoconsumo fotovoltaico y las comunidades energéticas**, se han promovido medidas a través del RD-L 8/2023, como la libre amortización de las inversiones en instalaciones de autoconsumo, o la liberación de capacidad de la red de transporte reservada para concursos de acceso.

En 2023 se han puesto en marcha un total de 1.706 MW de nueva potencia de autoconsumo en todas sus modalidades. La diferencia en el total instalado con respecto a 2022 responde a una falsa percepción de precios bajos de la energía, sumada a unas altas tasas de inflación y tipos de interés, que han erosionado las economías domesticas y de los pequeños comercios.

Las **Comunidades Energéticas** han comenzado a desarrollarse bajo el paraguas regulatorio del RD-L 5/2023, y gracias al impulso dado por las Oficinas de Transformación Comunitaria y el programa CE implementa, quienes han facilitado su creación.

En 2023 ha salido a consulta publica el **nuevo borrador del PNIEC**, el cual ha sido presentado en Bruselas durante el verano de 2024. Este nuevo borrador, aumenta la ambición fotovoltaica hasta los 76GW de potencia instalada para 2030.

EL RD-L 5/2023 PROPONE UN MARCO FACILITADOR PARA LA CREACIÓN DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN ESPAÑA

Desarrollando un futuro sostenible

Proyectos solares que apuestan por el beneficio social y medioambiental.



esparitysolar



www.esparitysolar.com

Respecto a la **contribución del sector fotovoltaico a la economía**, según nuestras estimaciones, la fotovoltaica ha tenido impacto directo sobre el PIB de 5.331 millones de euros en 2023, lo que significa una disminución del 1% respecto a 2022. La huella económica total del sector, estimada como la agregación de la generación de PIB directo, indirecto e inducido tanto dentro como fuera de la economía nacional, alcanzó los 18.015 millones de euros en 2023, lo que significa un aumento total del 4% con respecto al año pasado.

Desde el punto de vista del **empleo**, la huella total en España ascendió a 162.396 trabajadores nacionales ligados directa, indirecta e inducida-mente al sector fotovoltaico en 2023, de los que 34.037 fueron directos, 86.968 indirectos y 41.391 inducidos, respectivamente.

Los condicionamientos geopolíticos han evidenciado la necesidad de desarrollar la **industria fotovoltaica nacional y europea**, relocalizando las cadenas de suministro dentro de la UE. España actualmente puede cubrir hasta un 65% de la cadena de valor fotovoltaica, destacándose en electrónica de potencia, seguidores solares, estructuras y diseño. Cuenta con uno de los diez mayores fabricantes de inversores y tres de los diez principales fabricantes de seguidores solares. Sin embargo, es crucial fortalecer y ampliar la fabricación nacional, especialmente de paneles fotovoltaicos, que representan alrededor del 35% de los costos restantes.

Por otro lado, 2023 ha marcado una tendencia de precios negativos de la electricidad debido a un desacople entre oferta y demanda eléctrica. Esto evidencia la **necesidad de electrificar la economía** para servir a la transición energética, asegurar precios bajos de la energía y reducir la dependencia de importaciones fósiles. UNEF aboga por la electrificación de la industria y la economía, aprovechando la ventaja comparativa de España como país con alta irradiación solar y disponibilidad de terreno para instalaciones

Por último, durante 2023 **UNEF continuó mejorando y ampliando sus servicios, adaptándose al crecimiento del sector en España.**

Teniendo en cuenta además que se dieron en ese contexto, las cifras de 2023 se deben destacar:

- El número de empresas asociadas superó las 780.
- Se presentaron más de 25 alegaciones a distintas propuestas regulatorias.
- Se elaboraron 25 estudios e informes.
- Hemos respondido a más de 500 consultas a las empresas asociadas.
- Se publicaron más de 50 notas de análisis regulatorio.

También mantuvimos un contacto directo con las empresas asociadas, emitiendo más de 500 comunicados. Nuestra presencia en medios nos sitúa como la **fuentes de referencia del sector** con más de 5200 impactos entre noticias y tribunas de opinión.

Respecto a nuestros **eventos y cursos de formación**, hemos realizado más de 24 eventos (jornadas, webinars, cumbres y otros eventos), mejorando considerablemente el número de asistentes de otros años. En octubre de 2023 se celebró la X edición del Foro Solar, bajo el lema a “Una década de diálogos solares: forjando la transformación hacia la sostenibilidad”, con más de 1200 asistentes, contando con la participación de Teresa Ribera, Vicepresidenta tercera del Gobierno y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Gobierno de España; Antonio Lopez-Nicolas, Subjefe de la Unidad C1 (Política de Energías Renovables e Integración del Sistema Energético) de la Comisión Europea; Beatriz Corredor, Presidenta de Redeia; Rocío Prieto, Directora de Energía, Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y Gaëtan Masson, co-Chair y CEO, del Instituto Becquerel, entre otros.

1

**MARCO
INTERNACIONAL**



1.1. El sector fotovoltaico en el mundo

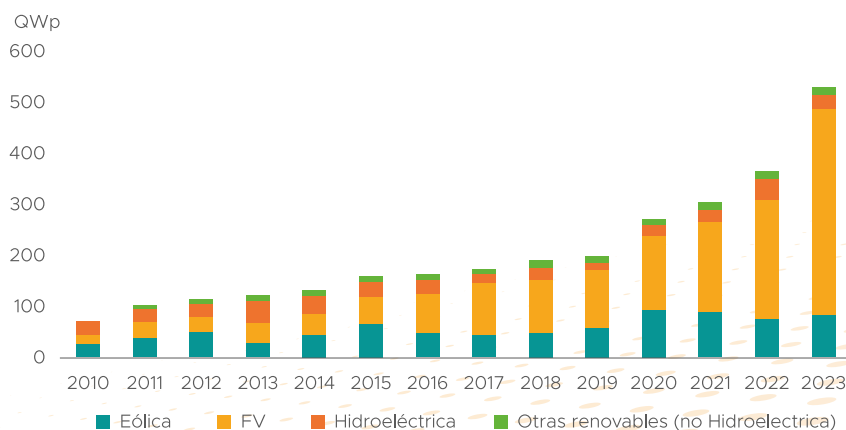
Durante el año 2023, se observó una disminución tanto en los precios de la electricidad como en los de los módulos fotovoltaicos. A pesar de esta reducción, el costo de la electricidad se mantuvo elevado en comparación con las tarifas ofrecidas por la generación fotovoltaica. Esta circunstancia aseguró que el sector fotovoltaico continuara teniendo una presencia significativa dentro del mercado eléctrico, contribuyendo así a su expansión a lo largo del mencionado año. Según el Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS) de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), en el que UNEF participa como representante del sector fotovoltaico en España, se instalaron **446 GW de nueva capacidad mundial**.

EN 2023 SE INSTALARON 446 GW DE NUEVA CAPACIDAD FOTOVOLTAICA, ALCANZANDO 1610 GW ACUMULADOS.

En 2023, la energía solar fotovoltaica representó el 75% de la nueva capacidad renovable y el 60% de su generación, contribuyendo a una disminución global de 1.399 millones de toneladas de emisiones de CO₂, manteniendo los niveles del año previo.

ESPAÑA FUE EL SÉPTIMO PAÍS QUE INSTALÓ MÁS CAPACIDAD FOTOVOLTAICA A NIVEL MUNDIAL

Figura 2: Evolución de la capacidad renovable instalada, 2010-2023.
Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS



En 2023, se ha experimentado un crecimiento general en **potencia instalada por países** y el orden en el ranking de los diez primeros países ha cambiado respecto a 2022. China se posiciona en el primer puesto habiendo instalado 235 GW. Esta cifra representa un 35% de su capacidad total y, además, ha instalado más del doble de capacidad que en 2022.

La **Unión Europea** se sitúa en segundo lugar con 55,9 GW de nueva potencia instalada, suponiendo un crecimiento de más del 40% respec-

to a 2022. En tercer lugar, se encuentra Estados Unidos con 29,6 GW, seguido de India (16,6 GW).

Cerrando el ranquin de los diez países que han instalado mayor capacidad fotovoltaica a nivel mundial, Alemania (14,3 GW), Brasil (11,9 GW), España (8,8 GW¹), Japón (6,7 GW), Polonia (6,6 GW), Italia (5,3 GW) y Países Bajos (4,2 GW).

Figura 3: Top 10 de países con mayor potencia instalada fotovoltaica anual (izq.) y acumulada (dcha.)

CAPACIDAD INSTALADA ANUAL				CAPACIDAD ACUMULADA			
1		China	235,5GW	1		China	662,0GW
(2)		Unión Europea*	55,8GW	(2)		Unión Europea*	268,1GW
3		EE.UU.	29,6GW	2		EE.UU.	169,5GW
3		India	16,6GW	3		India	95,3GW
4		Alemania	14,3GW	4		Japón	91,4GW
5		Brasil	11,9GW	5		Alemania	81,6GW
6		España	7,7GW	6		España	37,6GW
7		Japón	6,4GW	7		Brasil	35,5GW
8		Polonia	6,0GW	8		Australia	34,6GW
9		Italia	5,3GW	9		Italia	30,3GW
10		Países Bajos	4,2GW	10		Korea	27,8GW

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

La **potencia acumulada** mundial ha alcanzado los 1624 GW en 2023. China continúa siendo el país con mayor potencia acumulada del mundo (662 GW), seguida de la Unión Europea (268,1 GW) y Estados Unidos (169,5 GW). India (95,3 GW) le arrebató la cuarta posición a Japón (91,7 GW). Dentro de los países de la Unión Europea, Alemania lidera con 81,6 GW, seguida de España (37,6 GW), Italia (30,3 GW), Francia (23,5 GW) y Países Bajos (22,4 GW).

ESPAÑA HA ENTRADO EN EL TOP-10 DE PAÍSES CON MÁS POTENCIA INSTALADA Y ACUMULADA EN 2023 A NIVEL MUNDIAL

La distribución de **potencia acumulada a nivel regional** no varía respecto a 2022. Asia-Pacífico continúa en primer lugar con un 60% de la capacidad total acumulada. China, India y Japón han liderado el crecimiento de la región. En segundo lugar, se encuentra Europa con un 19%, sustentada por Alemania, España e Italia. En tercer lugar, América ha alcanzado el 15% de la potencia acumulada.

1. Actualizado abril 2024

Figura 4: Evolución regional de la potencia FV acumulada
Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS

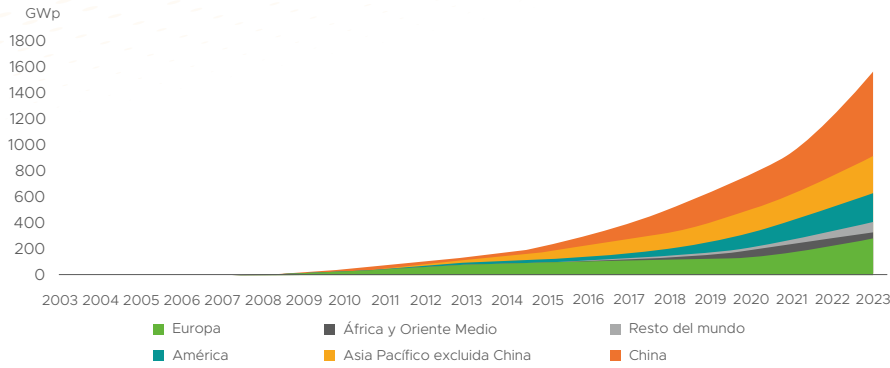
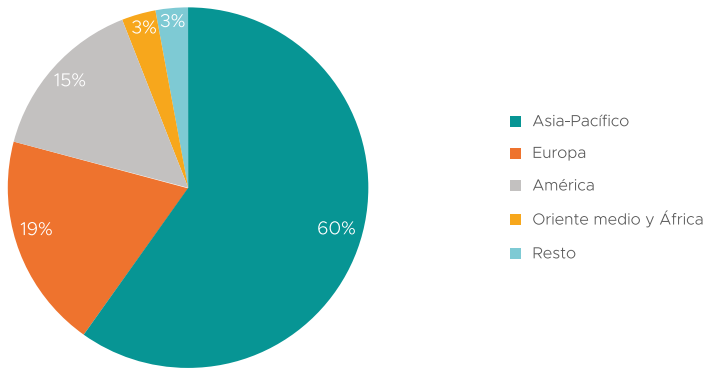
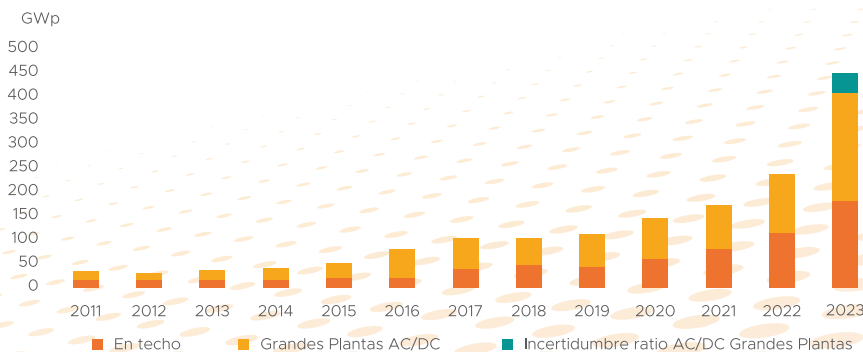


Figura 5: Evolución regional de la potencia FV acumulada
Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS



Las plantas en suelo y el autoconsumo han crecido en 2023 y mantienen un balance, al igual que en 2022. El 45% de la capacidad instalada pertenece a autoconsumo. Continúan creciendo los proyectos agrovoltaicos, la fotovoltaica integrada en edificios (BIPV) y en vehículos (VIPV).

Figura 6: Segmentación de la capacidad anual fotovoltaica instalada, 2011-2023
Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Programa PVPS



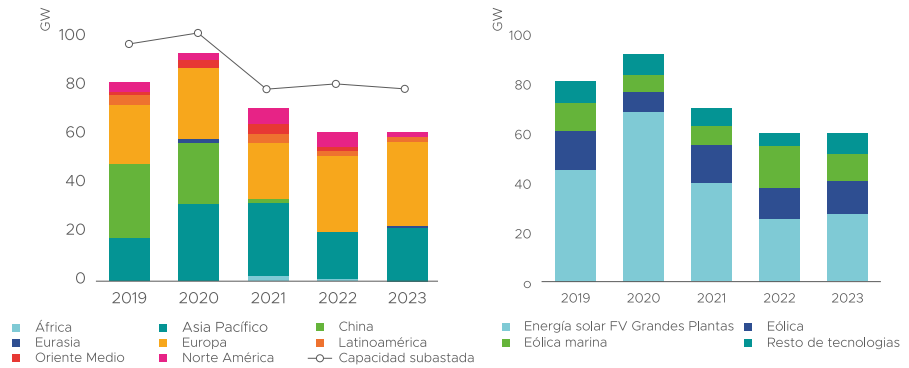
1.2. Subastas y PPAs

Según el Renewables Report 2023 de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) la capacidad subastada renovable se ha mantenido en los mismos niveles que en 2022.

A nivel regional, el volumen de las subastas de energía renovable se ha incrementado en Asia-Pacífico y Europa y ha disminuido en América del Norte, Oriente Medio y África. Respecto a solar fotovoltaica, esta tecnología ha experimentado un crecimiento del 7% en la capacidad subastada.

Figura 6. Resultados de la capacidad de energía renovable subastada en 2023 según región (dcha.) y tecnología (izda.).

Resultados mundiales de las subastas de energías renovables por regiones (izquierda) y por tecnologías (derecha)



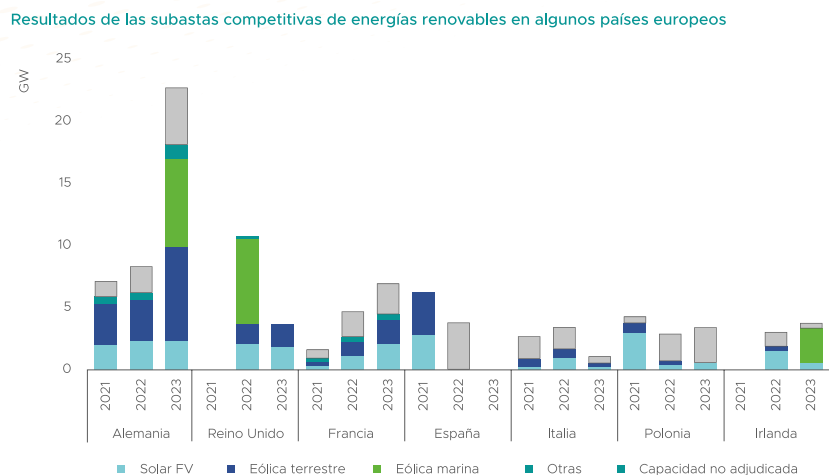
Nota: En el caso de China, estos gráficos sólo abarcan las subastas competitivas celebradas a nivel central; se excluyen las subastas provinciales porque los datos sobre capacidad y precios de las mismas son limitados. La región Asia-Pacífico no incluye China.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Renewables 2023.

En la región **Asia-Pacífico** la capacidad renovable subastada se incrementó en 2,9 GW. En 2023, China implementó a nivel nacional su programa de certificados verdes lo que agilizó el desarrollo de nuevos proyectos. India anunció en 2023 su objetivo de que la capacidad renovable subastada anual alcance los 50 GW, el volumen de licitaciones publicadas se ha duplicado respecto a 2022 y se ha logrado adjudicar casi el 90% de la capacidad ofertada. En países como Japón o Filipinas se ha observado una reducción en el volumen de subastas ofertadas. Concretamente, Japón ha celebrado cuatro subastas de capacidad fotovoltaica en 2023, con una energía total adjudicada de 309,9 MW con un **precio mínimo medio de 60,13 USD/MWh** frente a los cerca de 560 MW de 2022 con un precio mínimo medio de 62,31 USD/MWh.

En **Europa** se han subastado 34,3 GW, lo que supone un aumento del 8,57% respecto al año anterior. Alemania se sitúa en primera posición habiendo concedido 18 GW en licitaciones, lo que supone haber adjudicado alrededor de un 78% de la capacidad subastada. Por el contrario, Reino Unido ha visto su capacidad subastada adjudicada reducida a un tercio de la subastada en 2022. Francia ha visto incrementado el número de licitaciones concedidas respecto al año anterior.

Figura 7. Resultados de la capacidad de energía renovable subastada en 2023 en países de Europa.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Renewables 2023.

En la última subasta del año 2023 en Alemania, acontecida el 1 de diciembre, se adjudicaron 1,61 GW de energía fotovoltaica a un **precio máximo de 54,7 USD/MWh**. En su última subasta, Polonia adjudicó 123 MW para proyectos PV con capacidad inferior a 1 MW con un precio máximo de la subasta de 92,3 USD/MWh y 471 MW para proyectos de mayor capacidad con un precio máximo de 101,14 USD/MWh.

Comparado con 2022, Polonia ha asignado una mayor capacidad fotovoltaica en sus subastas, resultando en un incremento de los precios. El sector fotovoltaico se ha destacado como el único beneficiario de dichas subastas, dada la disminución en el número de participantes en las subastas de energía renovable, con una tasa de participación del 6,8%. Esta menor participación se atribuye al creciente interés del país por los Acuerdos de Compra de Energía (PPA, por sus siglas en inglés) en detrimento de las subastas.

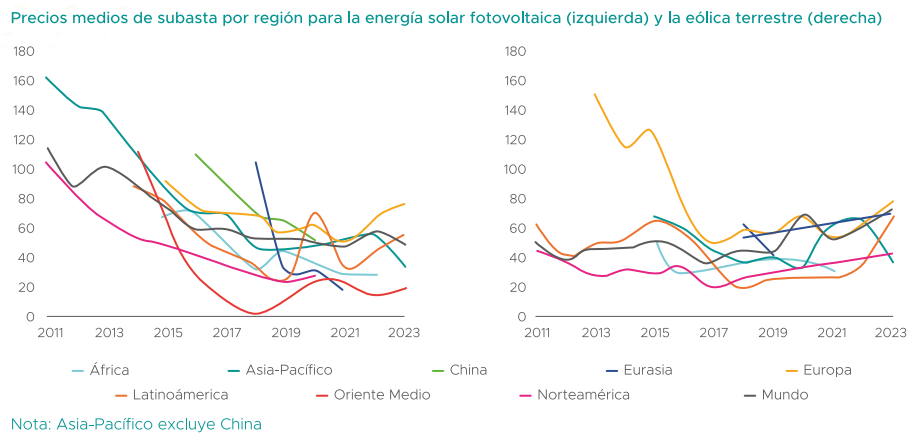
En **América Latina**, Brasil y Chile no han llevado a cabo subastas en 2023. En países como Ecuador, Guatemala y Argentina sí se han realizado subastas. Por su parte, Argentina realizó su primera subasta desde 2018, anunciando 500 MW para energía fotovoltaica. Guatemala subastó 191 MW de energía renovable, lo que supuso el 81% de la energía adjudicada en dicha subasta, celebrada a mediados de año. En enero de 2023, Ecuador subastó 500 MW, de los cuales cerca de 350 MW fueron asignados a proyectos de fotovoltaica, con un **precio máximo de 66,99 USD/MWh**. Colombia adjudicó en una primera subasta alrededor de 6 GW de fotovoltaica del total de los 7,5 GW de energía renovable asignada y en una posterior subasta adjudicó 4,4 GW de fotovoltaica. En diciembre de 2023, Paraguay anunció una licitación de 100 MW de fotovoltaica para 2024.

En Oriente Medio y África del Norte, se iniciaron procesos de subasta de energía renovable pero no resultaron concluyentes.

Los precios de las subastas para solar fotovoltaica varían según la región, en regiones como Europa y América Latina, el USD/MWh ha

aumentado respecto al año anterior, el precio medio en Europa ha sido cercano a los 80 USD/MWh y en América Latina los 60 USD/MWh, lo contrario ha sucedido en Asia-Pacífico con un precio medio en torno a los 35 USD/MWh, excluyendo a China. **A nivel mundial, el precio de las subastas se ha reducido respecto a 2022, en torno a un 14%,** lo que ha conllevado un aumento en el número de participantes en las subastas, asignándose el 77% de la capacidad ofertada.

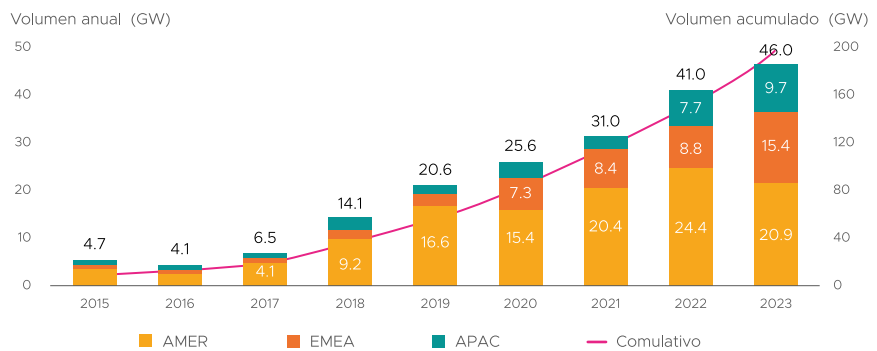
Figura 8. Evolución de los precios medios de las subastas entre 2011-2023 para solar fotovoltaica (dcha.) y eólica (izda.).
Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Renewables 2023.



LOS CONTRATOS PPA HAN AUMENTADO UN 12% CON RESPECTO A 2022 ALCANZANDO LOS 46 GW A NIVEL MUNDIAL

En 2023, **los contratos de compraventa de energía o PPA** han aumentado a nivel mundial un 12% respecto del año anterior. Según Bloomberg, se han alcanzado 46 GW de contratos PPA en energía renovable frente a los 41 GW de 2022.

Figura 9. Capacidad renovable adjudicada por contratos PPA entre 2015-2023.



Fuente: BloombergNEF. Nota: El gráfico se refiere únicamente a las operaciones publicadas fuera del sitio y puede estar sujeto a cambios a medida que se haga pública más información. La capacidad se expresa en GW DC.

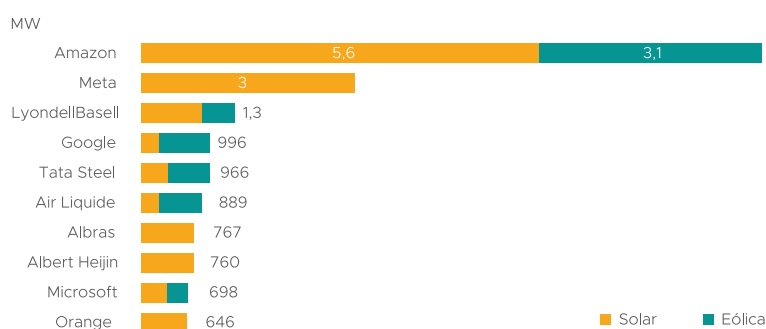
Fuente: BloombergNEF.

Pese a la disminución de capacidad adjudicada mediante estos contratos, alrededor de un 15% menos que en 2022, América lidera el puesto en capacidad adjudicada con 20,9 GW en 2023. EEUU se consolida como el mayor mercado para contratos PPA con 17,3 GW, un 16% menos que en 2022.

Europa, Oriente Medio y África han adjudicado 15,4 GW en 2023, lo que supone un incremento del 75% respecto a 2022. Asia-Pacífico también ha incrementado su capacidad a 9,7 GW.

Respecto a las compañías compradoras líderes, en primer lugar, se encuentra Amazon, por cuarto año consecutivo, con un total de 8,8 GW de capacidad renovable repartida en 16 países, de la cual 5,6 GW pertenecen a proyectos fotovoltaicos. El segundo puesto lo encabeza la compañía Meta, con 3,1 GW, proyectos fotovoltaicos en su totalidad, seguida por LyondellBasell, con 1,33 GW, y Google, con 996 MW.

Figura 10. Principales compradores de energía renovable vía PPAs a nivel mundial en 2023.



Fuente: BloombergNEF. Nota: El gráfico se refiere únicamente a las operaciones publicadas fuera del sitio y puede estar sujeto a cambios a medida que se haga pública más información. La capacidad se expresa en GW DC.

Fuente: BloombergNEF.

1.3. Evolución de los costes

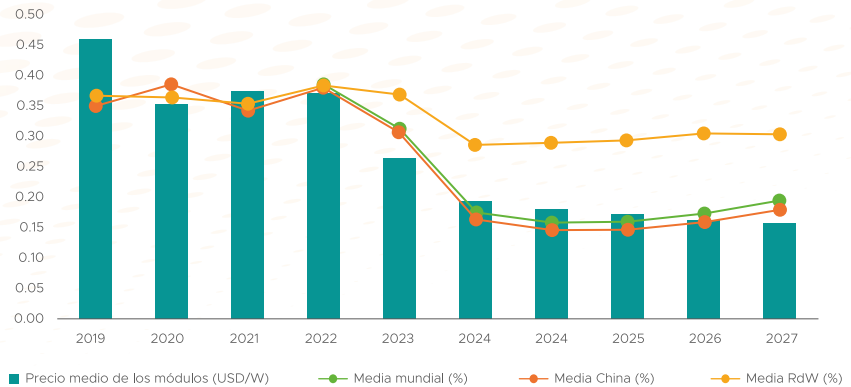
En 2023, tres cuartas partes de la nueva capacidad fotovoltaica y eólica tuvieron costos de generación más bajos que las plantas de combustibles fósiles, según el informe “Renewables 2023” de la AIE.

Entre 2022 y 2023, la Unión Europea, EEUU aumentaron la importación de módulos debido a las altas expectativas de crecimiento y la posibilidad de que se implanten futuras restricciones en la importación de paneles. Esto conllevó un aumento en las reservas de módulos, en términos de capacidad, a finales de 2023 EU y EEUU poseían 80 GW, el doble que en 2022.

El aumento en las reservas de módulos ha implicado una disminución en el precio de estos. En 2022 el porcentaje de capacidad utilizada era del 75% y en 2023 se redujo al 60%, el precio medio de los módulos en 2022 rondaba los 0,35 USD/W y en 2023 ha descendido hasta los 0,12 USD/W. Según AIE, los bajos porcentajes de utilización unidos a la tendencia a la reducción de costes de producción supondrán que la bajada de precios de los módulos, experimentada este año, continuará a futuro.

Figura 11. Capacidad promedio utilizada en % y precio de los módulos fotovoltaicos.

Utilización media de la capacidad de fabricación y precios mundiales de los módulos fotovoltaicos, 2019-2028



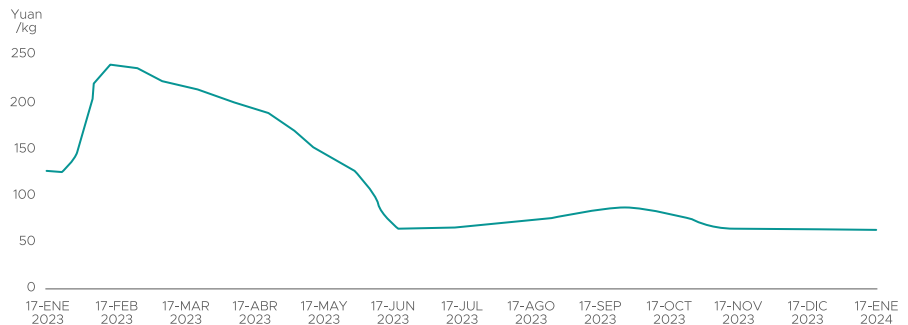
Nota: RdM = resto del mundo

Fuentes: Análisis de la AIE basado en BNEF; IEA PVPS; SPV Market Research; RTS Corporation; PV InfoLink.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Renewables 2023.

En 2023, China produjo 1,45 millones de toneladas de polisilicio, un aumento del 81,4% respecto del año anterior, según la Asociación de la Industria del Silicio China. Pese a experimentar un aumento en el precio del kg de polisilicio a principios de año, a partir de febrero de 2023 el precio ha disminuido hasta estabilizarse en torno a los 8,4 USD/kg.

Figura 12. Evolución del coste del kg de polisilicio en China a lo largo de 2023.



Fuente: PV Magazine.

En 2023, el precio de los paneles de polisilicio fue un 10% mayor en India, 30% en EE.UU., y 60% más alto en la Unión Europea en comparación con China.

El mercado está dominado por paneles tipo PERC, no obstante, en 2023 las ventas de paneles TOPCon han aumentado. Ambas modalidades han experimentado una bajada de precios en 2023, **alcanzándose en diciembre un precio medio de 0,123 USD/W en módulos PERC y 0,131 USD/W en TOPCon.**

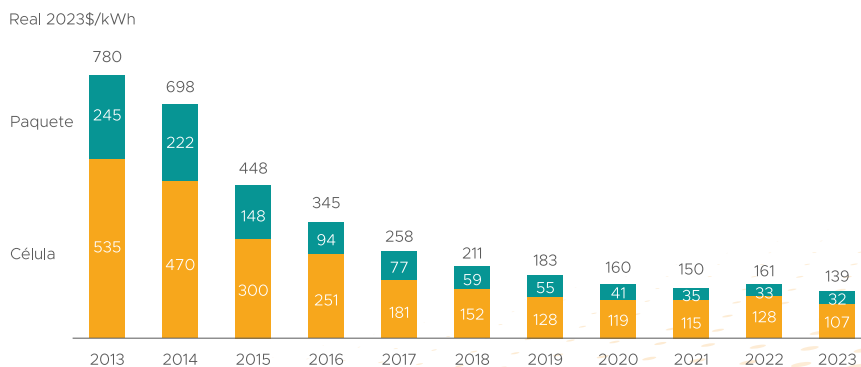
Figura 13. Evolución de los precios de módulos de China en 2023



Fuente: PV Magazine.

Según BloombergNEF, **el precio de las baterías de ión-litio ha sido de 139 USD/kWh**, un 14% menos que el año pasado, cuando en 2022 el precio era de 161 US/kWh. El precio de las baterías está fuertemente ligado a los costes de las materias primas que las componen y, en 2023, estos costes se han visto reducidos.

Figura 14. Evolución de los precios baterías de ión-litio entre 2013-2023



Fuente: BloombergNEF. Los precios históricos se han actualizado para reflejar los dólares reales de 2023. El valor medio ponderado de la encuesta incluye 303 puntos de datos de turismos, autobuses, vehículos comerciales y almacenamiento estacionario.

Fuente: BloombergNEF.

1.4. Perspectivas

EN 2030 SE ESPERA TRIPLICAR LA CAPACIDAD RENOVABLE.

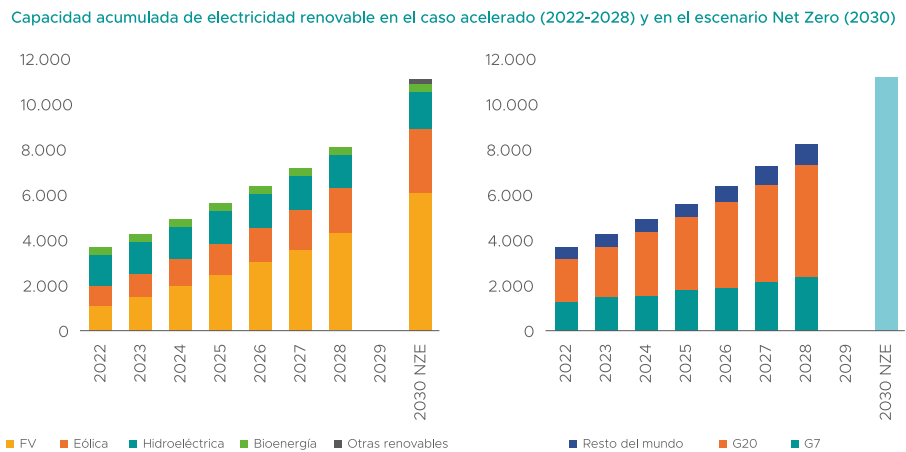
La **COP28 ha hecho público su objetivo de triplicar las energías renovables para 2030** generando al menos 11.000 GW de capacidad renovable para este año, de la cual casi 6000 GW corresponderán a fotovoltaica.

Los retos de las renovables en 2023 incluyen infraestructura de red insuficiente, obstáculos administrativos y sociales para permisos, financiación inadecuada e incertidumbre por un contexto económico de intereses crecientes. Además, 2023 ha reflejado que la expansión de energía renovable está concentrada en unos pocos países. Según la IEA, el objetivo para 2030 puede lograrse siempre que se tomen medidas y políticas que resuelvan estos problemas.

EN 2028 SE PREVÉ QUE EL 12% DE LA CAPACIDAD ELÉCTRICA MUNDIAL SEA GENERADA POR ENERGÍA FOTOVOLTAICA.

2023 ha resultado ser un año de gran crecimiento de renovables, **la capacidad fotovoltaica instalada se ha incrementado un 85% respecto del año anterior**. Si se continúa con esta tendencia de crecimiento, según la IEA, se espera que en **2028 la capacidad eléctrica, generada por renovables, alcance los 14.400 TWh** lo que supondrá un 40% de la capacidad total, en concreto el sector fotovoltaico contribuirá con un 12%. Por tanto, en **2028 se espera llegar a una capacidad acumulada de 7300 GW renovables**. También se prevé una homogeneización en la capacidad renovable global tal que, en 2028, 68 países tendrán como fuente de generación principal la energía renovable.

Figura 15. Capacidad renovable acumulada prevista entre 2022-2028

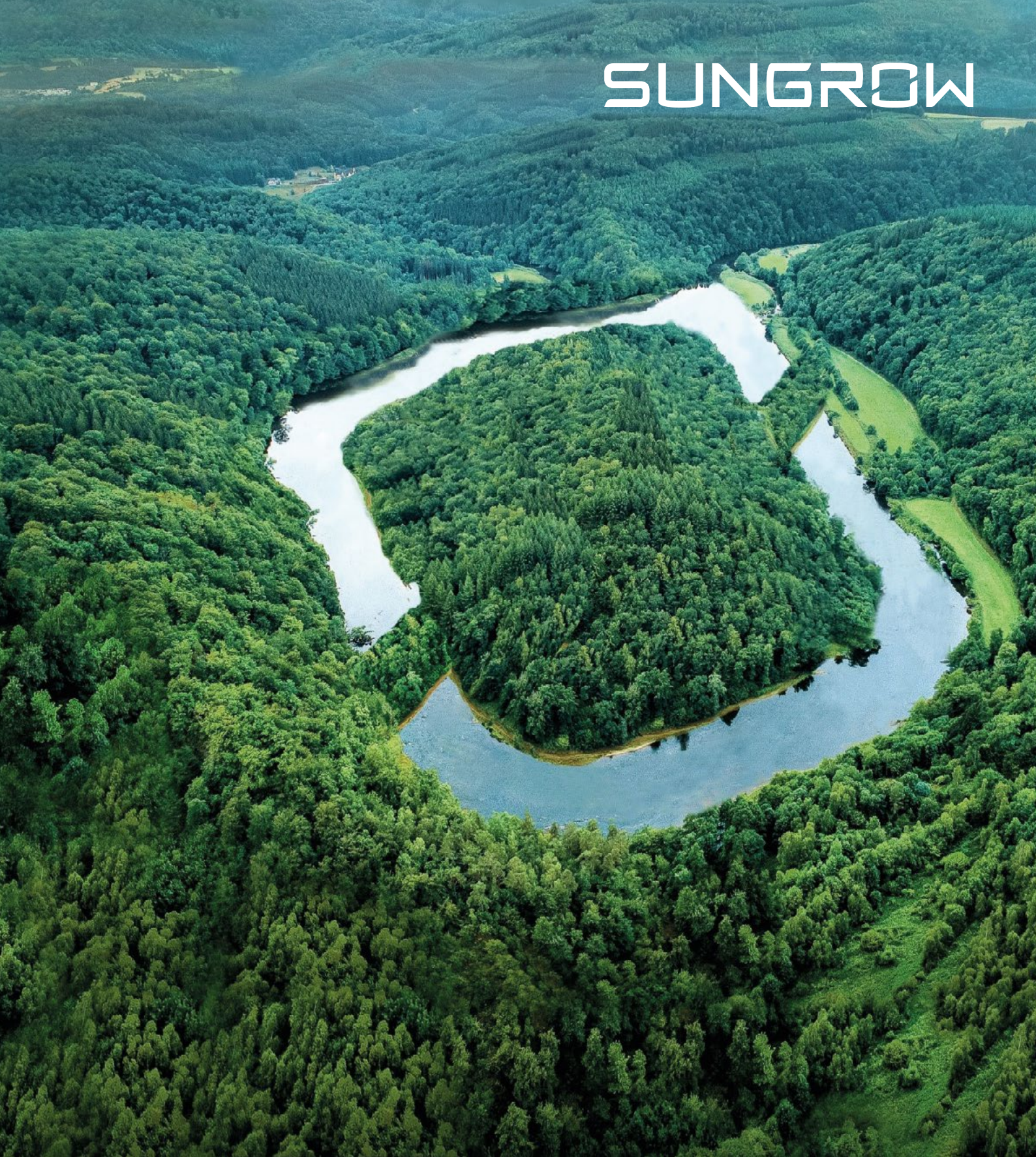


Nota: NZE = Escenario Cero Emisiones IEA Net para 2050. Los agregados G7 y G20 incluyen todos los países de la UE. La energía solar fotovoltaica y eólica incluye la capacidad dedicada a la producción de hidrógeno. Fuente: Para el Escenario Neto Cero, AIE (2023)

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Renewables 2023

En **China**, se espera que la capacidad renovable se triplique en los próximos cinco años, alineándose con el objetivo gubernamental de alcanzar cero emisiones para 2060, respaldado por las medidas del 14º Plan Quinquenal (2021-2025). Este Plan busca que el 50% del incremen-

SUNGROW



En Sungrow, llevamos 27 años transformando el mundo con energía limpia y sostenible. Nuestra misión nos ha llevado a más de 170 países. Únete a nosotros y forma parte del cambio.

CLEAN POWER FOR ALL

DESCUBRE MÁS SOBRE
NUESTRA MISIÓN



to en el consumo eléctrico provenga de fuentes renovables, fomentar la generación distribuida para consumo local e integrar energías renovables y microredes en áreas rurales. Además, la finalización de la transición de los feed-in tariffs ha motivado a los desarrolladores fotovoltaicos a establecer contratos de compra de energía a largo plazo, de 15 o 20 años. En diciembre de 2023, se anunció el inicio de los estudios preliminares para el 15° Plan, que se centrará en incrementar el uso de renovables.

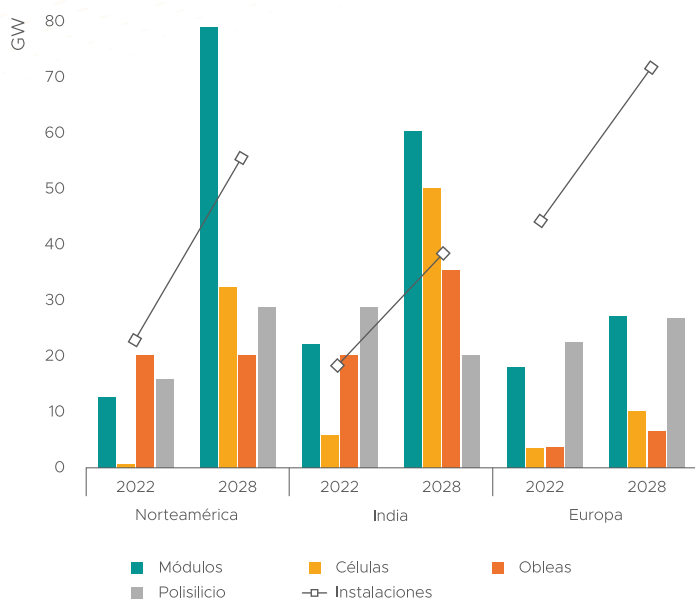
En **EEUU** se aprobó en verano de 2022 *Inflation Reduction Act (IRA)*, con el objetivo de acelerar la transición energética. Este año 2023 ha reflejado resultados de la implementación de esta ley. En total, se han invertido 239.000 millones de dólares en manufacturación y desarrollo de energías renovables. Según la AIE, se espera que el país implemente 340 GW de nueva capacidad renovable, principalmente fotovoltaica y eólica, entre 2023-2028. Los sistemas solares que entren en operación entre 2022 y 2033 se beneficiaran de créditos fiscales, concretamente el *Investment tax credit (ITC)* y *Production tax credit (PTC)*, también existen créditos adicionales para el autoconsumo, *Residential Clean Energy Credit*, con un período de aplicación entre 2022-2032, con la posibilidad de extenderse a 2034. Por otro lado, para acelerar los procesos de conexión a red, en julio de 2023, se aprobó la ley *Improvements to Generator Interconnection Procedures and Agreements*.

En los últimos años, **India** ha aumentado considerablemente sus inversiones en transmisión y distribución, con ello mejoraría el acceso a red de sistemas fotovoltaicos. También busca aumentar la capacidad renovable en sus subastas. Según el AIE, India alcanzará los 205 GW entre 2023-2028 y, si es así, se convertiría en el tercer país con mayor capacidad renovable.

La **UE** continúa desarrollando el Net Zero Industrial Act (NZIA), además, en 2023 aprobó una reforma del mercado eléctrico y una nueva Directiva de Energía Renovable. Para abordar el problema de acceso a red a finales de 2023 propuso la Ley de Acción de la UE para las Redes.

Leyes como la IRA, el PLI en India, y el NZIA contienen medidas para fomentar el crecimiento de la industria nacional. Se espera que la capacidad de fabricación de paneles solares fotovoltaicos en EEUU cubra alrededor del 35% de la demanda de energía solar fotovoltaica de la región para el año 2028. India espera aumentar considerablemente la producción de células y módulos tal que en 2028 se cubra la demanda local y se creen oportunidades de exportación.

Figura 16. Capacidad de fabricación e instalaciones anuales de energía solar fotovoltaica (PV) en América del Norte, India y Europa, 2022-2028.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, Renewables 2023.

PROUD PLAYER OF
THE EUROPEAN ENERGY TRANSITION

VELTO

RENEWABLES

veltorenewables.com

Velto's solar PV plants: Totana, Moclinejo and Aznalcóllar.

2

MARCO
EUROPEO



2.1. El sector fotovoltaico en la Unión Europea

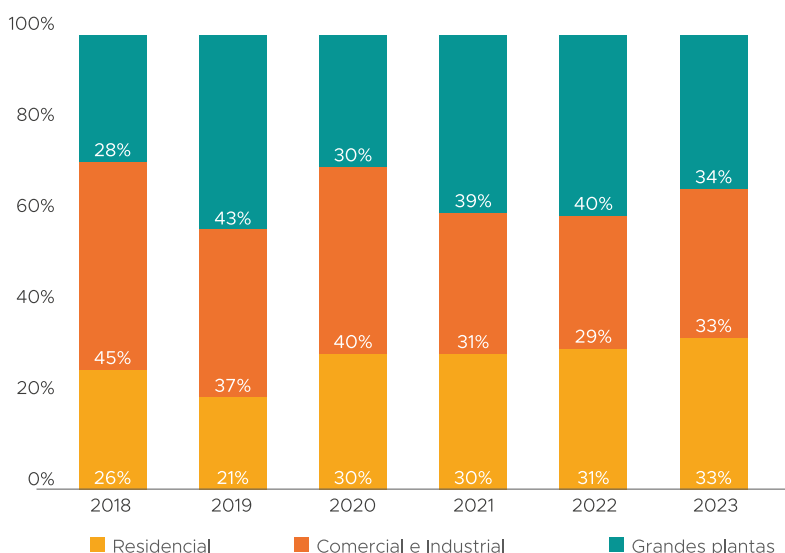
En 2023, se han puesto de manifiesto los resultados de las medidas llevadas a cabo en 2022 a causa de la inestabilidad derivada de la guerra de Ucrania y el alza de los precios de la energía y enfocadas al crecimiento de la fotovoltaica. En 2023 **se han instalado 55,9 GW de nueva capacidad fotovoltaica**, lo que ha supuesto un incremento del 37% respecto a 2022.

Por segmentos, el sector residencial ha representado un 33% de la capacidad instalada, mientras que el sector industrial y comercial han representado otros 33% respectivamente.

LA UE HA INSTALADO 55,9 GW DE NUEVA CAPACIDAD FOTOVOLTAICA EN 2023.

LAS INSTALACIONES EN TEJADOS HAN DOMINADO EL MERCADO FOTOVOLTAICO.

Figura 17: Segmentación de la fotovoltaica en UE, 2018-2023

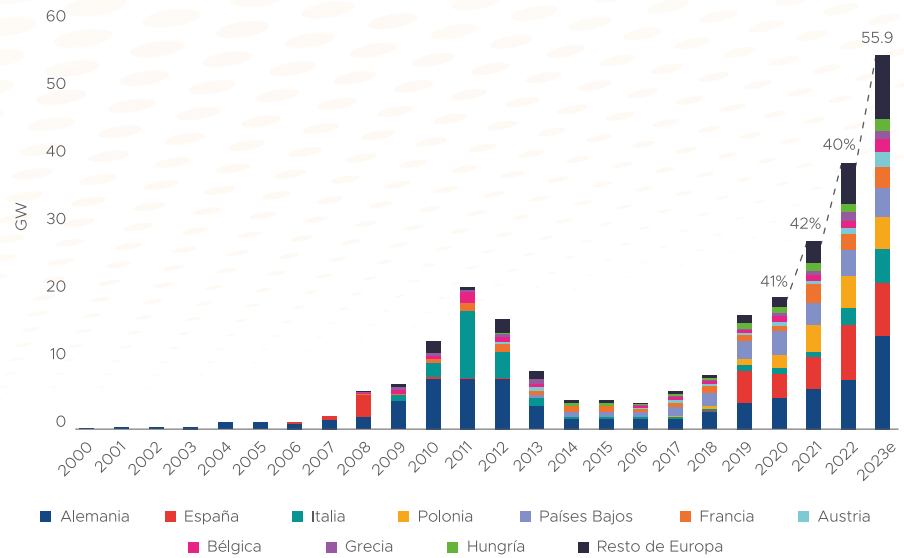


Fuente: SolarPower Europe

Este año 2023, la capacidad instalada ha aumentado en los países líderes y el puesto que ocupan en la lista de capacidad instalada ha cambiado respecto a 2022. Alemania lideró el crecimiento europeo con 14,3 GW de capacidad instalada este año 2023, seguida de España (8,8 GW), Italia (5,2 GW), Polonia (4,6 GW) y Países Bajos (4,5 GW), quedando Francia (3,2 GW) fuera de los cinco primeros puestos. Estos datos, se corresponden con potencia pico.

ESPAÑA ES EL SEGUNDO PAÍS CON MAYOR CRECIMIENTO FOTOVOLTAICO EUROPEO EN 2023.

Figura 18: Potencia total instalada UE 2023



Fuente: SolarPower Europe

Alemania ha incrementado su capacidad instalada en 6,0 GW respecto a 2022, logrando volver al primer puesto en capacidad instalada en la UE por países tras ser desbancada por España en 2022. A finales de octubre de 2023, la capacidad instalada fue de 14,3 GW por lo que para ese mes ya se superó la capacidad total instalada en 2022 y se sobrepasó la capacidad total objetivo de 9 GW establecida para 2023. Debido a las bajas subcripciones en las subastas de 2022, en 2023 Alemania ha incrementado los precios de las subastas, logrando su objetivo y alcanzando una mayor participación. Por otro lado, el mercado alemán de PPA ha continuado creciendo, alcanzándose 150 MW a finales de octubre. Medidas como el aumento de las feed-in tariffs para sistemas pequeños de autoconsumo, las exenciones de IVA a sistemas por debajo de 30 kW, sumado a políticas específicas como la Estrategia Fotovoltaica, anunciada en mayo de 2023, acercan a Alemania a su propósito de lograr 215 GW de capacidad instalada en 2030.

Italia es el país que más ha crecido en capacidad fotovoltaica instalada en 2023, con 5,2 GW, casi duplicando los 2,5 GW de 2022. Pese a que las instalaciones residenciales han disminuido este año debido a la modificación en el programa de subsidios del gobierno, este sector ha contribuido con un 40% de la capacidad total instalada este año. El sector industrial y comercial es la base del crecimiento fotovoltaico en Italia, con una contribución del 43%, principalmente sistemas de tamaño entre 200-999 kW.

Polonia ha pasado al cuarto puesto en este año 2023, con 4,6 GW de capacidad nueva instalada, lo que supone un incremento del 1% respecto del año 2022. Este año, la demanda de energía fotovoltaica residencial ha disminuido debido a incentivos menos atractivos y a la bajada del precio de la electricidad tras el fin de la crisis energética. La capacidad de energía residencial ha disminuido del 60% en 2022 al 30% en 2023. Por otro lado, los sistemas fotovoltaicos de industria y comercio continuaron creciendo rápidamente.



**líderes en suministro
de trackers y estructura fija**
your most reliable partner

gsolarsteel.com



 LinkedIn

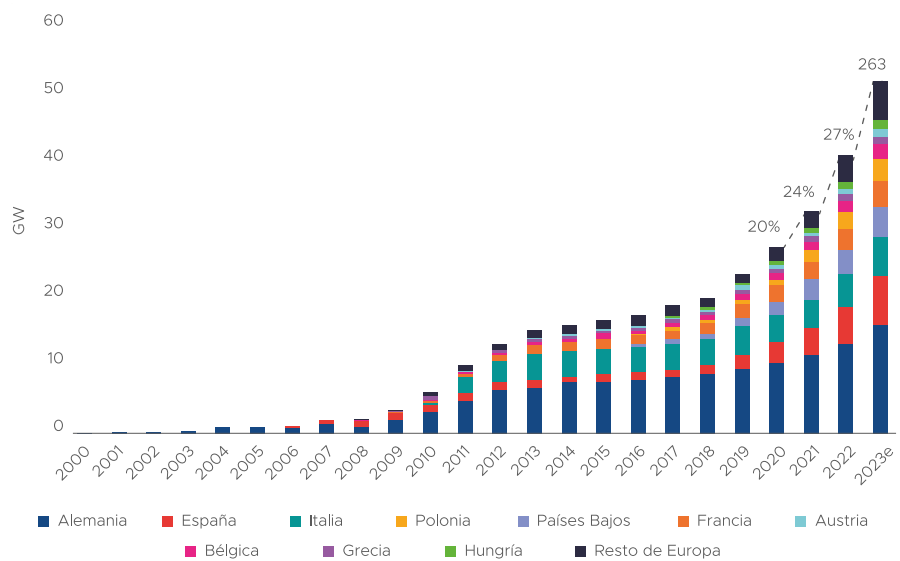


Países Bajos instaló 4,5 GW de nueva capacidad fotovoltaica, un aumento del 10% respecto a 2022. El sector residencial ha instalado 1,8 GW en 2023. Los sistemas más grandes han crecido este año, aunque siguen presentando problemas de congestión en la red o restricciones de espacio.

LA CAPACIDAD ACUMULADA EN EUROPA SE HA INCREMENTADO UN 27% RESPECTO AL AÑO PASADO.

La capacidad fotovoltaica acumulada alcanzó los 263 GW, un 27% más que en 2022. Los países, en la lista de capacidad acumulada, se mantienen en la misma posición que el año pasado, Alemania se sitúa en primer puesto con 82 GW, seguida de España (38 GW), Italia (29,5 GW) y Países Bajos (22,5 GW).

Figura 19: Potencia total acumulada UE 2023



Fuente: SolarPower Europe

LOS CONTRATOS PPA SE HAN INCREMENTADO UN 41% RESPECTO A 2022 Y EL 65% DE ESTOS PERTENECEN A PROYECTOS FOTOVOLTAICOS.

En 2023, **se han adjudicado 16,2 GW de contratos PPA de energía renovable**, lo que ha supuesto un incremento del 41% respecto al año pasado. De los 16,2 GW, **10,5 GW pertenecen a contratos de energía fotovoltaica**, es decir el 65% de los contratos totales pertenecen al sector fotovoltaico, por lo que este se posiciona como el sector más popular en el mercado de PPA.

ESPAÑA CONTINÚA SIENDO LÍDER EN CONTRATOS PPA.

Por quinto año consecutivo, **España se sitúa líder en el mercado de PPA con un total de 4,67 GW** de capacidad renovable de los 16,2 GW totales asignados por medio de estos contratos. Alemania se sitúa en segunda posición con 3,73 GW, estos dos países juntos representan el 50% de la capacidad total adjudicada mediante PPA.

2.2. Nueva legislación europea

Plan Industrial del Pacto Verde

En enero de 2023, la Comisión Europea presentó el Plan Industrial del Pacto Verde con el que pretende mejorar e impulsar la industria europea de tecnologías de cero emisiones y contribuir a la transición energética. Los cuatro pilares sobre los que se sustenta son la simplificación del marco regulatorio de forma que se acelere el desarrollo de la industria europea de este tipo de tecnologías, facilitar y acelerar el acceso a la inversión y financiación de los proyectos de fabricación europeos, mejorar y ampliar la formación del trabajador y facilitar un comercio justo y abierto para la transición energética.

Ley sobre la industria de cero emisiones netas

Propuesta en marzo de 2023, esta ley pretende promover el crecimiento de la industria europea de tecnologías de cero emisiones, entre las que se encuentra la energía fotovoltaica.

La propuesta incluye medidas para priorizar proyectos de fabricación de tecnologías de cero emisiones, simplificando trámites y garantizando seguridad en inversiones. También se busca facilitar el acceso a mercados a través de contratación pública y subastas, apoyar la demanda privada y promover la innovación mediante pruebas controladas. Se pretende mejorar las capacidades laborales con la creación de academias y respaldar proyectos de captura y almacenamiento de carbono. Además, propone establecer una Plataforma Europea de Cero Emisiones Netas para coordinar y asesorar sobre estas iniciativas, fomentando el contacto con empresas mediante alianzas industriales.

En noviembre de 2023, el Parlamento Europeo adoptó su posición y en diciembre lo hizo el Consejo Europeo. En febrero de 2024 el Consejo y el Parlamento llegaron a un pacto provisional sobre la Ley sobre la industria de cero emisiones que aún está pendiente de aprobación, aunque se estima que será en los próximos meses.

El pacto contempla los principales objetivos de la ley inicial propuesta, además establece que **los proyectos de más de 1 GW obtengan los permisos de construcción en un plazo máximo de 18 meses y los proyectos de menos de 1 GW en menos de 12 meses**, la ley promoverá el desarrollo de **valles industriales** de cero emisiones netas y establece un **objetivo de captura y almacenamiento de CO2 en 50 millones de toneladas para 2030. El acuerdo promueve la fabricación local de la cadena de valor fotovoltaica** con el objetivo de que **al menos el 40% se fabrique en Europa**. Para ello, se establecerán contrataciones, subastas y otros medios de intervención pública basados en criterios de sostenibilidad y resiliencia. En las subastas, al menos el 30% o 6 GW de capacidad deberán cumplir estos criterios, implementados a través de precalificaciones o primas especiales. Algunos de los criterios son la responsabilidad de conducta empresarial, cybersecurity, capacidad de entrega del proyecto a tiempo, contribución

a la innovación, sostenibilidad ambiental, integración en el sistema energético y que el 50% de los componentes estén fabricados en la U.E.

Ley europea de materias primas fundamentales

La ley, propuesta en marzo de 2023, busca fortalecer la cadena de valor de materias primas europea, mejorar la resiliencia europea ante riesgos e interrupciones en la cadena de suministro y garantizar un mercado de materias primas libre, circular y sostenible. Para lograr estos intereses, la ley propone que el 10% de la extracción de la capacidad demandada de materias primas anual tenga procedencia europea y un 40% referido al procesado y un 15% al reciclado, para diversificar las importaciones y reducir dependencias estratégicas, se establece que no más del 65% provengan de un solo tercer país. Para fortalecer la cadena de valor, se promueven programas de exploración nacional, reducir los tiempos de concesión de permisos, no más de 24 meses para autorizaciones de extracción y 12 meses para procesado y reciclado, y facilitar el acceso a financiaciones. Se establecen medidas de seguimiento de riesgos y preparación ante ellos. Respecto al comercio internacional, la UE formará un Club de Materias Primas Fundamentales y establecerá asociaciones de mutuo beneficio con terceros países en el marco del comercio justo y sostenible.

En noviembre de 2023, la Comisión Europea logró un acuerdo con el Parlamento y el Consejo.

Reforma del mercado de la electricidad

La volatilidad de los precios de la electricidad y la extrema dependencia de estos del combustible fósil han provocado que la Comisión Europea revise y reforme el mercado eléctrico. En diciembre de 2023, se logró un acuerdo provisional sobre la reforma de este mercado.

Esta reforma fomenta la energía renovable a través de mejorar el acceso a contratos a largo plazo más estables, como pueden ser los PPA, y establece que la inversión pública destinada a producción de capacidad renovable debe hacerse en la forma de contratos por diferencias, (CFD). Los Estados miembros deben evaluar las necesidades de flexibilidad de sus sistemas de generación de energía renovable y proponer medidas para satisfacerlas. Además, se fortalecerá la integración de las energías renovables en la red mediante una mayor transparencia en la disponibilidad de capacidad de conexión a la red.

Este pacto apoya el compromiso de la UE de alcanzar el 45% de energía renovable en 2030.

Reglamento para acelerar el despliegue de energías renovables

A finales del año 2022, se aprobó la propuesta del Reglamento para acelerar el despliegue de energías renovables. En él se establecen medidas de carácter urgente que permitan esta aceleración, especialmente a corto plazo.

Los Estados miembros deben racionalizar, simplificar y acelerar el proceso de concesión de autorizaciones a proyectos de energías renovables. Estos proyectos pasan a ser de interés público superior en lo referente a la legislación medioambiental de la Unión y las autorizaciones deben eximir a los proyectos de cumplir ciertas obligaciones de evaluación ambiental. También se priorizan los proyectos solares, con un plazo máximo de concesión de autorizaciones de tres meses y los proyectos referidos a instalación en estructuras artificiales pasan a ser de carácter prioritario en la concesión de permisos. También facilita un despliegue más rápido de bombas de calor que aprovechan fuentes renovables infrautilizadas.

Estas medidas, entre otras, están dirigidas especialmente a proyectos con potencial de desplegarse rápidamente y contribuir a corto plazo a la estabilización de los precios y la reducción de la demanda de gas natural.

El reglamento se aplica a procesos de concesión de autorizaciones que comiencen dentro de su período de vigencia, así como a procesos en curso para los cuales no se haya tomado una decisión final.

El Reglamento estará vigente dieciocho meses desde su aplicación, aunque la Comisión puede ampliarlo en caso necesario. De esta forma, el Reglamento cubre el tiempo necesario para la instauración de la nueva **Directiva de Energía Renovable (UE) 2023/2413**, aprobada en noviembre de 2023 y que establece un período de traspase al Derecho nacional de 18 meses. La directiva establece un aumento del objetivo de la Unión Europea en materia de capacidad renovable hasta el 42,5% para 2030, además los Estados miembros deben esforzarse por alcanzar el 45% de acuerdo con el plan REPowerEU. **Los Estados miembro tienen de plazo hasta febrero de 2026 para establecer planes que designen áreas de aceleración renovable** en las que no se prevea un impacto ambiental significativo, se dé prioridad a las superficies artificiales y las zonas de protección quedarán excluidas. Los proyectos situados en estas zonas disfrutaran de ciertos beneficios como un máximo de 12 meses para la concesión de autorizaciones o la exención de la obligación de realizar una evaluación de impacto ambiental específica.

Reglamento 2023/956: Mecanismo de ajuste en frontera por carbono

El Reglamento (UE) 2023/956 establece un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (MAFC) para abordar las emisiones de gases de efecto invernadero implícitas en las mercancías importadas en la Unión Europea, con el fin de evitar la fuga de carbono y apoyar los objetivos del Acuerdo de París.

Este mecanismo complementa el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE de la UE) y **se dirige a productos como acero, cemento, fertilizantes, aluminio y electricidad**. En relación con la asignación de derechos de emisión, este reglamento indica el reemplazamiento gradual de los derechos de emisión gratuitos (actualmente bajo el régimen de comercio de derechos de emisión UE) con el objetivo de crear un sistema más efectivo y equitativo sobre la fijación del precio del carbono.

En relación a las importaciones, establece que los importadores deberán adquirir **certificados de carbono que reflejen las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción** de las mercancías importadas. Esto garantiza que tanto los productos nacionales como los importados estén sujetos a un coste de carbono equivalente. Asimismo, se contemplan **exenciones para países que cumplan con ciertas condiciones de reducción de emisiones** y para mercancías con bajo valor intrínseco. Esto incluye a los países que tengan acuerdos vinculantes con la UE sobre el precio del carbono y la reducción de emisiones.

Finalmente, establece un **período transitorio** de aplicación para recopilar datos. En este sentido, los importadores deberán presentar informes trimestrales sobre las emisiones de las mercancías importadas, permitiendo una adaptación gradual de las partes involucradas y la recopilación de información necesaria para la implementación completa del mecanismo.

Norma de Energía Solar en Techos

El 8 de mayo se implementó oficialmente la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios de la UE, publicada en el Diario Oficial de la UE, otorgando a los Estados miembros dos años para adaptarla a sus legislaciones nacionales. La directiva incluye la Norma Solar para Cubiertas, que podría abastecer de energía solar a 56 millones de hogares europeos, según SolarPower Europe. Se estima que impulsará la instalación de 150 a 200 GW de energía solar en tejados, abarcando edificios públicos y no residenciales a partir de 2027 y 2028, respectivamente, y edificios residenciales nuevos a partir de 2030. Para finales de 2027, la capacidad de energía solar en tejados en Europa podría alcanzar los 355 GW.

Ley de Acción de la UE para las Redes

La Ley de Acción de la UE para las Redes, anunciada a finales de 2023, busca adaptar la red a un sistema eléctrico descentralizado y flexible. Esto incluye la integración de renovables en plantas, tejados y comunidades locales de energía. Las redes de distribución deben crecer, convertirse en redes inteligentes y modernizarse, ya que el 40% tiene más de 40 años. La ley también busca reducir los tiempos de espera para obtener derechos de conexión. Se estima una inversión de 375.000-425.000 millones de euros hasta 2030, mientras que la Comisión estima una movilización de 584.000 millones de euros.

Ley de Restauración de la Naturaleza

Esta Ley, propuesta por la Comisión Europea en junio de 2022, fue frenada durante años por la presunción del mundo agrícola de que supondría una carga adicional y, por tanto, podría afectar precios y producción. Finalmente, el 18 de junio de 2024, la ley fue aprobada en votación por los ministros de Medio Ambiente de la UE, dando el paso final a una de las medidas más controvertidas del Pacto Verde Europeo para alcanzar las metas de la Estrategia Europea de Biodiversidad para 2030. La ley apuesta por el diálogo para la reconstrucción de los ecosistemas,

permitiendo que las actividades económicas continúen desarrollándose. Exige un compromiso de los Estados miembro, especialmente con agentes de pérdida de calidad del entorno como la agricultura, lo que implica un compromiso significativo con el sector primario.

La Ley de Restauración de la Naturaleza **pretende restaurar al menos el 20% de las zonas terrestres y marítimas de la UE para 2030 y todos los ecosistemas degradados para 2050**. La normativa exige restaurar al menos el 30% de las zonas en mal estado para 2030, aumentando al 60% para 2040 y 90% para 2050. Establece obligaciones vinculantes para rehabilitar hábitats naturales, el 80% de los cuales están en mal estado, con especial énfasis en aquellos con mayor potencial para capturar y almacenar carbono, como humedales, ríos, bosques, praderas y ecosistemas urbanos y marinos. Entre las medidas específicas, se incluye la recuperación de poblaciones de polinizadores y la protección de especies de mariposas y aves, además de la plantación de al menos 3.000 millones de árboles nuevos para 2030. Los países miembro tendrán flexibilidad para elaborar planes nacionales al trasponer la directiva.

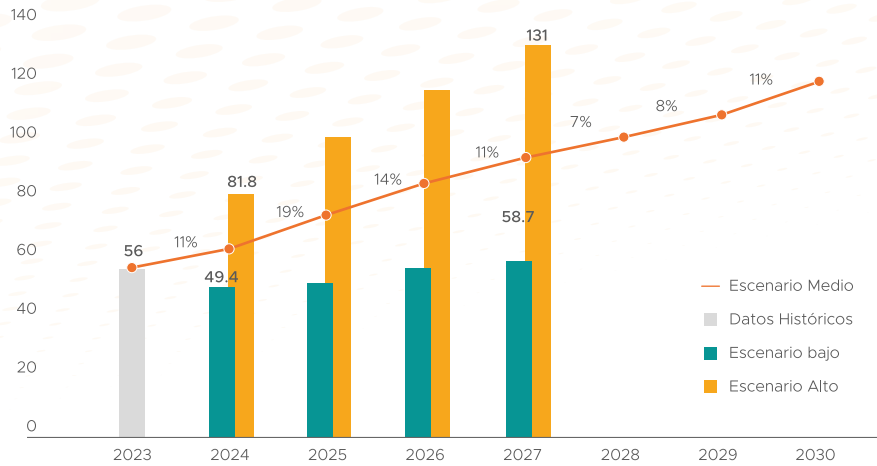
2.3. Perspectivas

En 2023, se llevó a cabo una **revisión de los Planes Nacionales de Energía y Clima (PNIECs)**. A finales de año, 22 Estados miembro publicaron el borrador de su PNIEC. Varios países han establecido objetivos más ambiciosos para 2030, entre los que destacan Lituania que ha quintuplicado su objetivo a 5,1 GW, España con 76 GW respecto a anterior objetivo de 36,8 GW o Alemania que quiere alcanzar los 215 GW. SolarPower Europe (SPE) estima que, de los Estados miembro que han publicado su PNIEC actualizado, 5 alcanzarán sus objetivos para 2025 y 12 para 2027.

En cuanto al crecimiento fotovoltaico, se espera que este continúe en los próximos años. Según el escenario medio previsto por SPE, se estima que la UE instalará 61 GW de nueva capacidad en 2024 y 93,1 GW en 2027, lo que supondría un incremento del 67% respecto a lo instalado en 2023. Más allá de 2027, **se espera instalar 119 GW en 2030**.

SOLARPOWER EUROPE ESTIMA QUE 17 ESTADOS MIEMBRO ALCANZARÁN SUS OBJETIVOS DEL PNIEC PARA 2027.

Figura 20: Crecimiento de la capacidad fotovoltaica instalada anualmente entre 2023-2030



Fuente: SolarPower Europe

Respecto a la segmentación del sector fotovoltaico, entre 2024 y 2027, se espera un crecimiento significativo de los sistemas solares en plantas en suelo y en tejado, según el EU Market Outlook de Solar Power, los primeros aumentarán su capacidad acumulada hasta 222 GW en 2027 y los segundos hasta 355 GW.

Tracker
> 280 Mwp

Fija
> 1.400 Mwp

Cubierta
> 1.000 Mwp

METAL FRAME[®]
RENOVABLES

TRACKERS SOLARES: ENERGÍA EN MOVIMIENTO.

+ de 2,70GWp de Experiencia

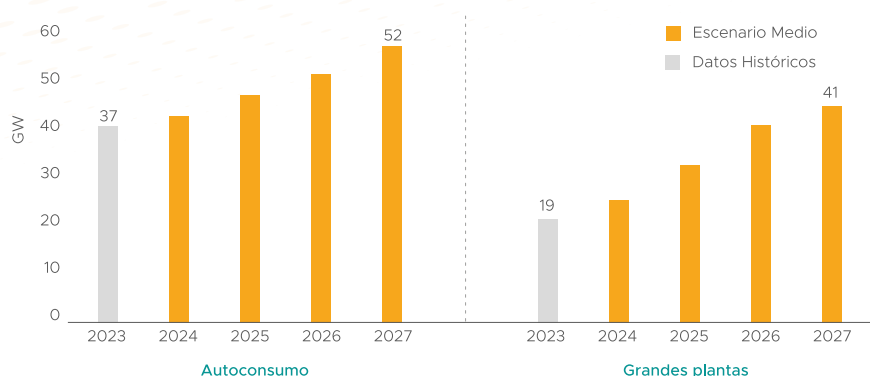
Seguidores · Estructura Fija · Cubierta · Autoconsumo · Agrovoltáica

+ de 18.400 Proyectos FV

www.mfrenovables.com

924 290 111 | info@mfrenovables.com

Figura 21: Segmentación de los sistemas solares entre 2023-2027

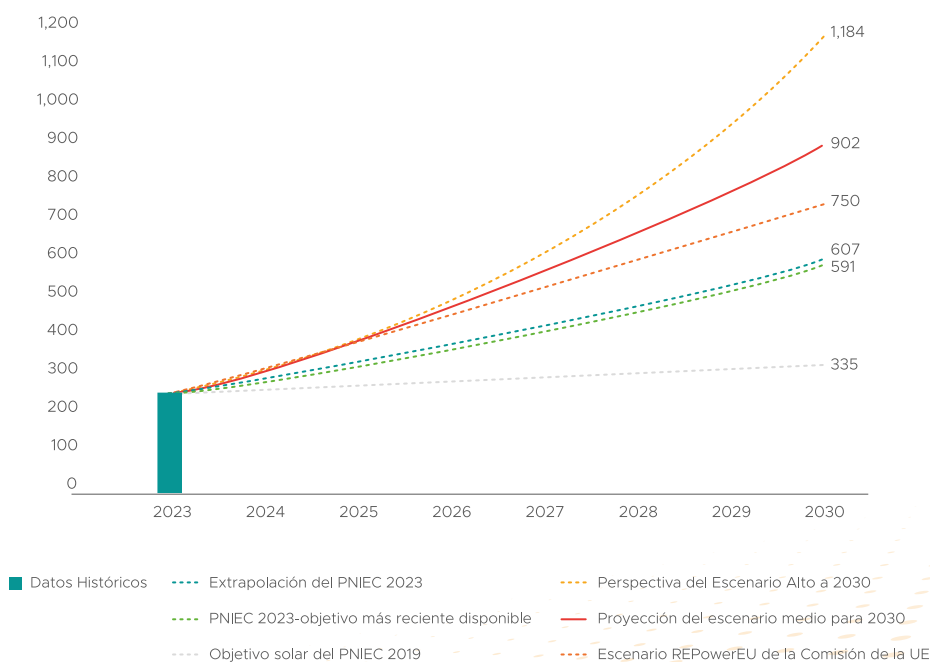


Fuente: SolarPower Europe

Basándose en los borradores de PNIEC-2023 de los Estados miembro, el objetivo total es de 607 GW para 2030, que, pese a ser superior al del PNIEC -2019 (335 GW), es un objetivo bajo en comparación con el de REPowerEU (750 GW).

TODOS LOS ESCENARIOS SUPERAN EL OBJETIVO MARCADO POR LOS PNIEC.

Figura 22: Capacidad fotovoltaica acumulada entre 2023-2030 según varios escenarios



Fuente: SolarPower Europe

Tanto en el escenario medio como en el alto de SPE, se espera superar notablemente los objetivos de PNIEC y del REPowerEU. El escenario medio estima que **en 2030 se alcanzarán 902 GW de capacidad fotovoltaica acumulada.**

La revisión de los PNIEC en 2023 ha sido fundamental para estudiar la trayectoria del sector fotovoltaico en los próximos años. Por eso, es necesario que los cinco miembros restantes presenten su borrador lo antes posible.

3

MARCO
NACIONAL



3.1. El sector fotovoltaico en España

En 2023 se ha superado el récord de instalación marcado en 2022. Los más de 7.489 MW de capacidad instalada durante 2023 demuestran un crecimiento sostenido y una consolidación del sector. **España ha alcanzado los 32.488 MW de capacidad fotovoltaica acumulada**, incluyendo plantas en suelo y autoconsumo. lo que **postula la fotovoltaica como la tecnología con más potencia instalada del mix energético**.

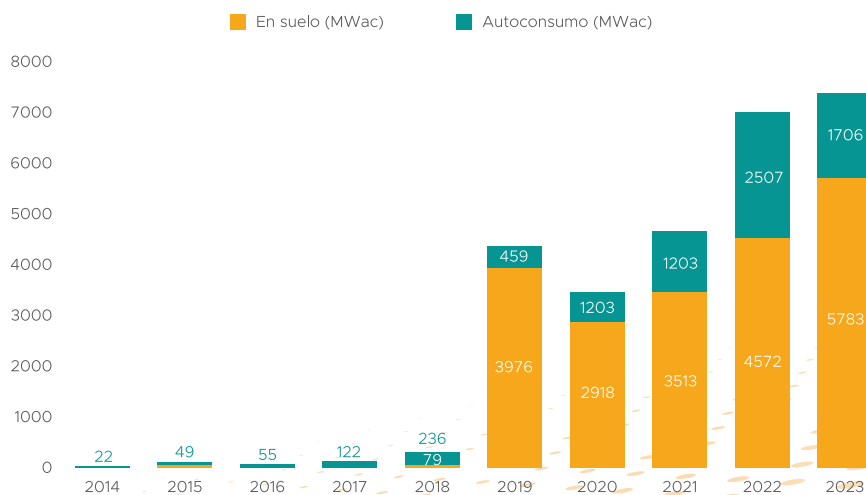
En relación a plantas en suelo, en 2023 se instalaron **5.783 MW**, lo que representa un crecimiento del 26,5% con respecto a 2022. Al igual que los últimos años, toda esta capacidad ha sido instalada sin ayudas, subastas o esquemas retributivos.

Por su lado, se ha instalado **un total de 1.706 MW de autoconsumo** lo que representa una caída del 32% respecto a 2022. Se estima que la desaceleración en la instalación es el reflejo de los bajos precios de la electricidad en el mercado mayorista, sumado a las altas tasas de inflación y tipos de interés que han repercutido sobre las economías domésticas.

EN 2023 SE INSTALARON 5.783 MW DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS EN SUELO EN ESPAÑA

EN 2023 SE INSTALARON 1.706 MW DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA

Figura 23: Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España

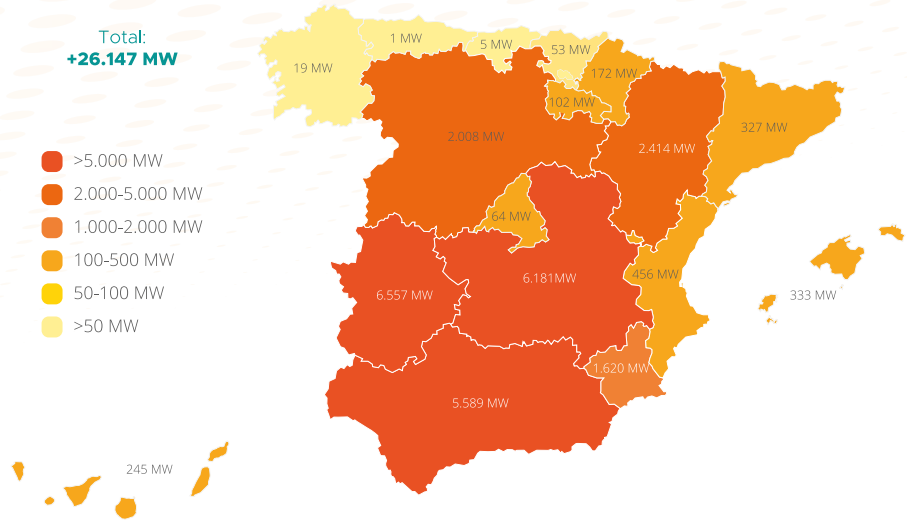


Fuente: Red Eléctrica de España y UNEF

El mapa por Comunidades Autónomas nos muestra cómo se distribuye la potencia fotovoltaica (solo en plantas en suelo, al no estar aun plenamente operativo el registro para autoconsumo). **El año 2023 Extremadura, Castilla-La Mancha y Andalucía son las CCAA líderes en desarrollo fotovoltaico, las que conjuntamente cuentan con 18.327 MW** es decir, más del 56% de la potencia instalada a nivel nacional.

Figura 24. Potencia fotovoltaica en plantas en suelo (incluido autoconsumo imputado por REE) por Comunidad Autónoma acumulada hasta abril 2024

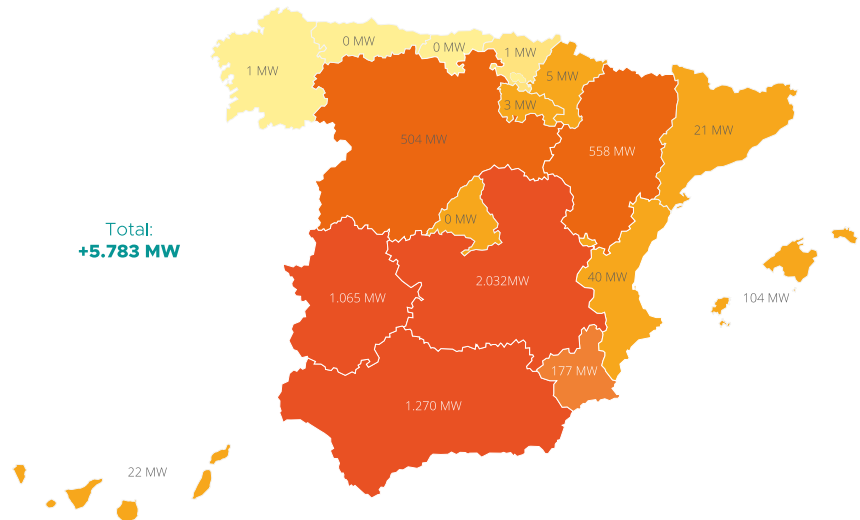
Capacidad acumulada FV en suelo por CCAA



Fuente: REE

Figura 25. Potencia fotovoltaica instalada durante 2023 en plantas en suelo (incluido autoconsumo imputado por REE) por Comunidad Autónoma

Capacidad instalada FV en suelo por CCAA



CON 2.032 MW DE NUEVA CAPACIDAD DE PLANTAS EN SUELO CASTILLA-LA MANCHA HA LIDERADO EL DESARROLLO FOTOVOLTAICO EN 2023

Esta nueva potencia de plantas en suelo, al igual que en años anteriores, no ha precisado de ayudas públicas o sistemas retributivos regulados pues se construyó apalancándose en PPAs (contratos bilaterales con comercializadoras o consumidores) y en el pool eléctrico. Durante 2023 no se han realizado subastas energéticas para fotovoltaica.



Somos tu partner de descarbonización más comprometido del mercado.

Para una transición energética con soluciones de energía más limpias y eficientes.



Más de 15 años de experiencia



Globales con presencia en más de 11 países



Ofrecemos: Desarrollo, EPC, O&M, IPP o PPA



Fotovoltaica, Eólica, Biogás/Biometano, Storage



ID Energy Group

Beyond — Solar Power

www.idenergy.group

LA FOTOVOLTAICA FUE LA CUARTA FUENTE DE GENERACIÓN EN 2023 Y SUPUSO EL 13,6% DEL MIX NACIONAL

EN 2023 EL PESO DE LA FOTOVOLTAICA EN LA GENERACIÓN RENOVABLE FUE DEL 27,8%

En 2023 la fotovoltaica ha aumentado fuertemente su presencia en el mix eléctrico, alcanzando un 13,6% del total de la producción eléctrica. Durante los últimos años, su presencia ha ido en aumento, correspondiéndose con un 6,9% en 2020, un 8,1% en 2021, un 10% en 2022. Con respecto al conjunto de las renovables, en 2023 la fotovoltaica ha aumentado su presencia, alcanzando un 27,8% de la generación.

3.1.1 Huella económica

En 2023, la **huella económica total** del sector fotovoltaico, estimada como la agregación de la generación de PIB directo, indirecto e inducido, tanto dentro como fuera de la economía nacional alcanzó los **18.015 millones de euros, incrementándose un 4% respecto al valor de 2022** de que se situó en 17.378 millones de euros.

Tabla 1. Huella económica (PIB) del sector fotovoltaico español. Millones de euros.

	2022	2023p	Tasa de crecimiento
Huella directa	5.375	5.331	-1%
Huella indirecta	8.751	9.385	7%
Huella inducida	3.252	3.300	1%
Huella total	17.378	18.015	4%

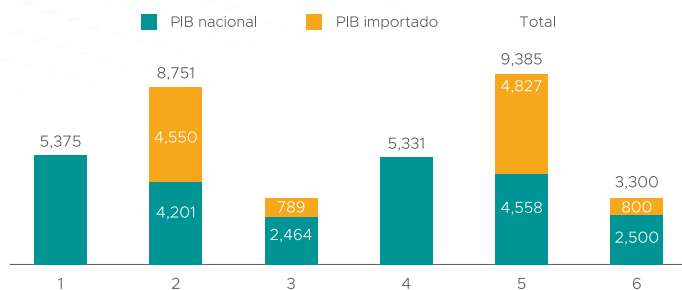
Fuente: UCLM

El impacto directo económico del sector fotovoltaico sobre el PIB nacional ascendió a 5.331 millones en 2023, como puede verse en la Tabla 1. Por otro lado, las cifras recogidas que reflejan el aporte económico de forma indirecta e inducida cuantifican los efectos de arrastre asociados a la compra de materiales, tanto domésticos como importados, así como al consumo de bienes y servicios derivados de las rentas salariales del sector.

EL SECTOR HA APORTADO 18.015 MILLONES DE EUROS AL PIB DIRECTO, INDIRECTO E INDUCIDO, TANTO DENTRO COMO FUERA DE LA ECONOMÍA NACIONAL EN 2023.

En cuanto al impacto indirecto, se han movilizad0 4.558 millones de euros en todo el territorio nacional, mientras que 4.740 millones se han movilizad0 en el extranjero, dejando una huella indirecta total de 9.385 millones, creciendo un 7% con respecto al año anterior. Esto muestra el posible tamaño del mercado para el crecimiento de la cadena de valor en la industria fotovoltaica nacional. Por otro lado, de manera inducida se ha movilizad0 2.500 millones a nivel nacional y otros 800 millones de euros en el PIB importado, lo que eleva la huella total inducida a 3.300 millones.

Figura 26. Huella económica nacional e importada del sector fotovoltaico español. Millones de euros.



Fuente: UCLM

Si bien **la huella económica directa**, que en 2023 **ha ascendido a 5.331 millones de euros**, tiene un impacto directo sobre el PIB nacional, como en años anteriores la huella indirecta, es la que ha tenido un mayor impacto en terminos absolutos. En 2023 la huella económica indirecta, ha alcanzado los 9.385 millones de euros, tiene en cuenta el impacto sobre el PIB nacional y el importado. El desarrollo de la industria de equipos y componentes a nivel nacional ayudará a mantener estas cifras dentro de las aportaciones al PIB nacional.

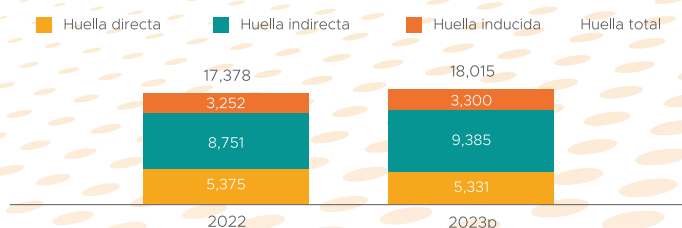
Tabla 2. Huella económica (PIB) por grupos de actividad Millones de euros.

2023p	Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixta + Distribuidores	Total
Huella directa	3.098	909	932	392	5.331
Huella indirecta	2.381	2.724	2.234	2.046	9.385
Huella inducida	1.319	760	887	334	3.300
Huella total	6.798	4.393	4.053	2.772	18.015

Fuente: UCLM

En cuanto a la **aportación directa del sector al PIB por desglose por actividades**, el aporte más significativo fue realizado por la actividad de producción de energía, la cual ha aportado 6.798 millones de euros, representando el 37,7% de la aportación total, seguido por el sector de fabricantes, el cual ha representando el 24,3% y aportando 4.393 millones. El sector de ingenierías e instaladores representó un 22,5%, mientras que la sección mixta y los distribuidores otro 15,3% de la aportación al PIB.

Figura 27. Contribución del sector fotovoltaico al PIB nacional. Millones de euros.



Fuente: UCLM

En cuanto a la **contribución de la fotovoltaica al PIB nacional**, al considerar la huella total del sector en nuestro país, se generaron 18.015 millones de euros. Esto representa un aumento del 3,6% en comparación con 2022 (Tabla 1), manteniendo la tendencia ascendente del año anterior a pesar de las dificultades del autoconsumo.

Tabla 3 Importaciones, exportaciones por actividad. Millones de euros.

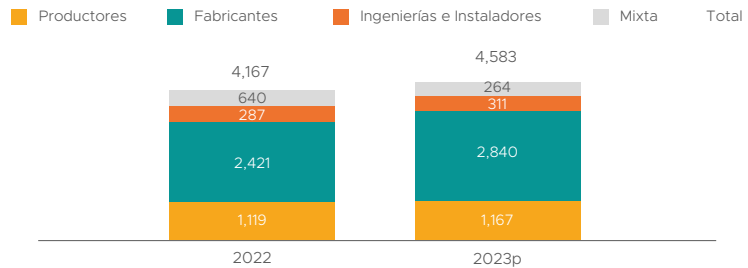
		Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixa + Distribuidores	TOTAL
2022	Exportaciones	938	2.104	241	420	3.704
	Importaciones	496	974	389	846	2.705
2023	Exportaciones	998	2.479	262	343	4.082
	Importaciones	620	1.149	423	632	2.823

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Productores incluye Desarrolladores.

Fuente: UCLM

En cuanto a la balanza comercial, en 2023 las exportaciones han aumentado en un 10%, lo que muestra el papel exportador de España. En 2023 se confirma la tendencia exportadora, incrementándose desde 2021. En 2023, se ha registrado un incremento de 260 millones con respecto a 2022, pasando de 999 a 1259 millones. Por otro lado, aunque la balanza sigue siendo positiva en términos de exportaciones, las importaciones se han ajustado alcanzando un valor muy cercano a 2022.

Figura 28: Impacto total de las exportaciones en términos del PIB generado por actividad



Fuente: UCLM

Los fabricantes permanecen en la cima de las exportaciones, al igual que el año pasado, movilizan 2.840 millones de euros. Este segmento ha sido el que más se ha incrementado, creciendo un 17% con respecto a las cifras de 2022. En segundo lugar, la sección de productores ha exportado por valor de 1.167 millones en 2023, lo que significa un incremento de apenas un 4%. Aunque no es el segmento que más capital ha movilizado, las ingenierías e instaladores han crecido un 8% convirtiéndose en el segundo segmento que más ha crecido durante 2022. Finalmente, la sección mixta (la cual incluye distribuidores), ha disminuido un 22% con respecto a los valores que manejaba en 2022.

Entre las **empresas** identificadas del sector fotovoltaico nacional que

operan en el extranjero, se destacan aquéllas que mayor actividad exterior han realizado en los últimos dos años, según las secciones consideradas.

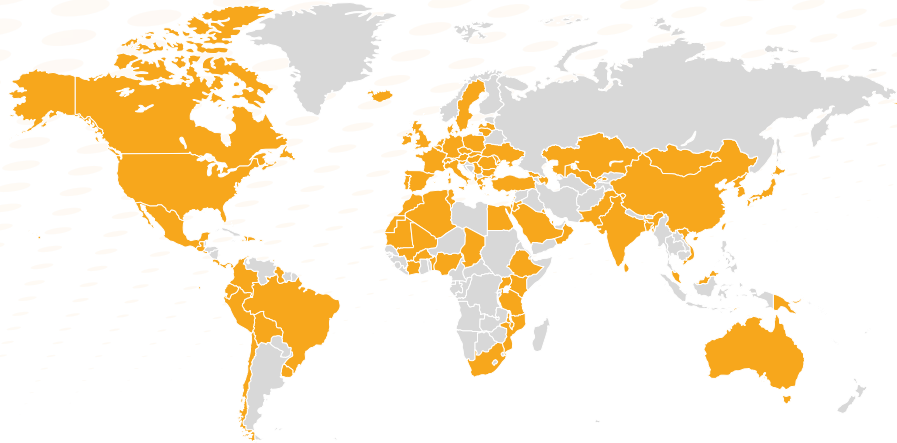
Tabla 4. Listado de las principales empresas que realizan actividad en el extranjero.

PRODUCTORES (8 EMPRESAS)	DESARROLLADORES (20 EMPRESAS)	INSTALADORES E INGENIERÍAS (24 EMPRESAS)	FABRICANTES (19 EMPRESAS)	DISTRIBUIDORES Y MIXTA (40 EMPRESAS)
ALTEN ENERGY ENDESA, S.A. Eni Plenitude Iberia, SL R. POWER ESPAÑA, S.L. RWE RENEWABLES IBERIA S.A.U. SHELL ESPAÑA, S.A. SOTO SOLAR 26,SL	BAYWA R.E. ESPAÑA DISA RENOVABLES,S.L. DIVERXIA INFRAESTRUCTURAS, S.L. EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U. ENERLAND 2007 FOTVOLTAICA, S.L. ESTRUCTURAS METÁLICAS JOYBE,S.L. EUDER ENERGY, S.L. ID ENERGY GORUP, S.L. IGNIS DESARROLLO, S.L. NARA SOLAR, S.L. PLENITUDE RENEWABLES SPAIN, S.L.U PROKON NW ENERGY SPAIN, S.L.U. RENOVALIA ENERGY GROUP, S.L. RIC ENERGY SOLARPACK CORPORACION TECNOLOGICA, S.A. SOLEK TSK ELECTRONICA Y ELECTRICIDAD, S.A UNIVERGY INTERNATIONAL, S.L. VOLTALIA RENOVABLES ESPAÑA SAU X-ELIO	ABAITUA ALINEA SOLAR ALTERNAS, S.L. ECOOO ENERGÍA CIUDADANAS S. COOP. EIFFAGE, S.A. EKS ENERGY ENGINEERING AND TECHNOLOGY FOR LIFE, S.L. GESTIÓN DE RECURSOS Y SOLUCIONES EMPRESARIALES GESTIÓN Y PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA, S.L. GRUPO GRANSOLAR, S.L. GRUPOTEC SERVICIOS AVANZADOS, S.A INGENIERIA SOLARFAM, S.L. INGENIERÍA Y APLICACIONES SOLARES S.L-IASO INNOVER INSTALACIONES DE NUEVAS ENERGÍAS IQONY SOLAR ENERGY SOLUTIONS IBERICA, S.L.U IRRADIA INGENIERÍA SOLAR, S.L. KISHOA, S.L. KENERY EFICIENCIA ENERGETICA, S.L NORSOL ELECTRICA S.L. POLAR DEVELOPMENTS, S.L. PRONOR,S.L. RIOGLASS SOLAR SCH, S.L. RIOS RENOVABLES, S.L. SOLARDRONE SUNKE INSTALACIONES, S.L	ALUSIN SOLAR, S.L.U. APLICACIONES TÉCNICAS DE LA ENERGÍA, S.L. EXPERIENCE KNOWLEDGE STRATEGY, S.L EXTRUIDOS DEL ALUMINIO S.A.U. GONVARRI SOLAR STEEL, S.L. INGETEAM POWER TECHNOLOGY, S.A. ISIGENERE, S.L MONDRAGON ASSEMBLYSCOOP ORMAZABAL MEDIA TENSION, S.L.U. PRAXIA ENERGY, S.L. PROTECCIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION, S.L SALICRU, S.A. SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L. SOLUCIONES TÉCNICAS INTEGRALES NORLAND, S.L. SONNEN SPAIN, S.L. STANSOL ENERGY SUNPOWER ENERGY SYSTEM SAPIN, S.L. TRACTEL IBERICA, S.A. ZIGOR SORPORACION, S.A.	AGERE INFRASTRUCTURE PARTNERS, S.L. AMARA SOLAR RENOVABLES, S.L. AXPO IBERIA, S.L.U. CANADIAN SOLAR CONSTRUCTION, S.R.L. EFORA TECHNOLOGIES, S.L. ENERSIDE ENERGY, S.L. FUNDACIÓN CIRCE FUNDACIÓN TECNALIA RESEARCH & INNOVATION INSTITUTO DE SISTEMAS FOTVOLTAICOS DE CON S.L.U. ISOTROL, S.A. JONES LANG LASALLE ESPAÑA, S.A. MERCADOS ARIES INTERNATIONAL, S.A. MICROSEGUR, S.L. NATEC SUNERGY B.V NETWORK BACKUP, S.L. NEXUS ENERGÍA, S.A. ONTIER ESPAÑA, S.L. OSBORNE CLARKE, S.L.P OVE ARUP AND PARTNERS, S.A.U. P4Q SUNTRACK SERVICES S.L. PARAGON SOLAR SL PINSENT MASONS ESPAÑA, S.L.P. RATED POWER, S.L. SCHLAICH DAUSS, S.L.P. SGS TECNOS, S.A.U. SMA IBERICA TECNOLOGÍA SOLAR, S.L. STAUBLI ESPAÑOLA, S.A.U. SUMINISTROS ORDUÑA, S.L. SUNGROW IBERICA, S.L.U. TRAMA TECNOAMBIENTAL, S.L. URÍA MENÉNDEZ ABOGADOS S.L.P. VALFORTEC, S.L. VALK SOLAR SYSTEMS IBERIA, S.L. VECTOR MOTOR CONTROL IBERICA SL (VMC) VITA CAPITAL MANAGEMENT, S.L. WIND TO MARKET, S.A. WORLDWIDE RECRUITMENT WORLEYPARSONS ESPAÑA, S.L.U. WSP SPAIN (APIA XXI) YINGLI GREEN ENERGY EUROPE, S.L

Fuente: UCLM

Con relación a dónde realizan estas empresas su actividad exterior, se han identificado más de **92 países**. Tal y como se puede apreciar en la Figura 29, 4, además de en Europa, las empresas del sector operan en prácticamente todo el continente americano, en gran parte de Asia, algunos países africanos, y en Australia. Desde la guerra de Ucrania, la presencia de empresas se ha reducido en Asia por las restricciones comerciales con Rusia.

Figura 29. Presencia internacional de las empresas españolas del sector solar fotovoltaico. 2023



Fuente: Elaboración UCLM a partir de datos de SABI, Ministerio de Asuntos Exteriores de España e ICEX.

EN 2023 EL IMPACTO ECONÓMICO DE LAS EXPORTACIONES DEL SECTOR FOTOVOLTAICO FUE DE 4.526 MILLONES DE EUROS

En 2023 la reducción en la velocidad de crecimiento de las exportaciones ha comenzado a notar los programas proteccionistas de desarrollo industrial de EEUU, India y China. Se espera que puedan producirse otras modificaciones derivadas de estos planes y por causas geopolíticas concretas.

Tabla 5 Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español. Millones de euros.

	2022	2023p	Tasa de crecimiento (%)
Impacto directo	1.135	1.229	8%
Impacto indirecto	2.272	2.522	11%
Impacto inducido	760	775	2%
Impacto total	4.167	4.526	9%

Fuente: UCLM

Los datos muestran una tendencia positiva en el balance comercial exterior. El impacto económico del sector fotovoltaico español, con un crecimiento significativo en las contribuciones directa e indirecta al PIB tienen un impacto económico de gran relevancia. En términos de PIB generado, las **exportaciones** en 2022 alcanzaron los 4.167 millones de euros, mientras que en 2023 esta cifra aumentó en un 9%, ascendiendo hasta los a 4.526 millones de euros. Dentro del análisis de los efectos directos, indirectos e inducidos de las exportaciones, resalta el impacto indirecto, que alcanzó los 2.522 millones de euros en 2023, lo que representa un 55,7% del total del impacto económico sobre las importaciones.

Tabla 6. Actividades para la innovación tecnológica: Intensidad de innovación (%) y gasto en I+D+i. Millones de euros.

	Intensidad de innovación (%)	Gasto en I+D+i 2022	Gasto en I+D+i 2023p
Productores	3,09	182	176
Fabricantes	5,80	186	211
Ingenierías e instaladores	3,36	106	115
Mixta + Distribuidores	4,62	104	109
TOTAL 2022	3,65	578	610
TOTAL 2023 (p)	3,66		
TOTAL Empresas Españolas	1,61		
TOTAL Industria española	1,36		

Nota: Mixta incluye Distribuidores. Intensidad de innovación: Gastos actividades Innovadoras/ Cifra de negocio.

Fuente: UCLM

El gasto en I+D+i por parte de las compañías del sector ha experimentando un crecimiento sostenido hasta la fecha. En 2023 el gasto en Investigación, Desarrollo e Innovación ascendió a los 610 millones de euros. Esto significa un crecimiento del 5% con respecto a 2022, donde se alcanzaron los 578 millones. Por sectores, los fabricantes vuelven a ser el segmento que mayor porcentaje de sus ingresos fueron destinados a actividades de innovación tecnológica (un 5,8% por encima de los datos de 2022), alcanzando una cifra de 211 millones de euros en 2023.

La intensidad en innovación del sector de la energía fotovoltaica en su conjunto (3,66%) sobresale en relación a la media de las empresas españolas (1,6%) y por encima del promedio de la industria nacional (1,36%).

3.1.2 Huella social

El avance de la actividad fotovoltaica no solo genera beneficios climáticos y económicos, sino que también está transformando positivamente el empleo nacional. En 2023 se han empleado un total de 162.396 personas incluyendo empleos directos, indirectos e inducidos.

EL SECTOR HA GENERADO 34.037 EMPLEOS DIRECTOS EN EL ÁMBITO NACIONAL.

Tabla 7. Huella de empleo del sector fotovoltaico por actividad. Personas empleadas

	2023p	Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixta + Distribuidores	Total
Huella directa	España	10.670	7.962	11.830	3.574	34.037
Huella indirecta	España	33.181	11.705	19.347	22.735	86.968

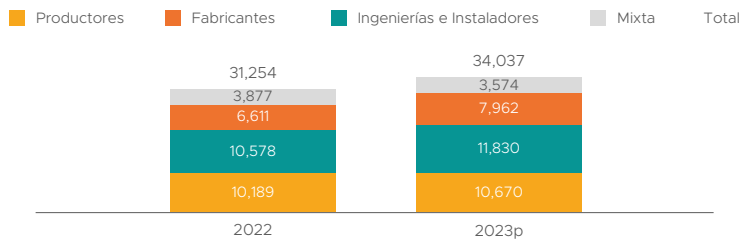
2023p		Productores	Fabricantes	Ingenierías e Instaladores	Mixta + Distribuidores	Total
Huella inducida	España	16.547	9.528	11.127	4.189	41.391
Huella total doméstica		60.398	29.196	42.305	30.499	162.396

Fuente: UCLM

La sección de Productores ha sido la sección que más personas ha empleado, alcanzando las 60.398 personas totales, convirtiéndose en el segmento que más empleo ha producido en España. Por su parte, la sección de ingenierías e instaladores han empleado a 11.830 personas, convirtiéndose en los primeros en generación de empleos directos en España. Cabe destacar que los **empleos directos han aumentado en un 9% pasando de 31.254 a 34.037 puestos de trabajo.**

Figura 30. Empleo directo por tipo de actividad

Fuente: UCLM



Analizando por tipo de actividad dentro del **empleo directo** generado, se observa que el crecimiento más significativo se corresponde con el segmento de fabricantes. Este segmento, que emplea un gran número de trabajadores cualificados, se ha incrementado un 20% poniendo en valor el desarrollo de la industria solar fotovoltaica en España. En contraposición, este año se ha producido una caída del 8% de la sección mixta, pasando de 3.877 a 3.574 personas.

El **empleo indirecto** del sector ha aumentado un 8% ha alcanzado un total de 86.968 puestos de trabajo. El mayor número de empleos indirectos creados ha sido en la sección de productores, la que ha representado un 38% del total de los empleos indirectos creados en España por la fotovoltaica.

Por último, en lo que respecta a la cantidad de puestos de trabajo inducidos, en España se han empleado 41.391 personas, aumentando ligeramente en comparación con 2022. En cuanto al desglose por actividad de las cifras inducidas, el segmento que más ha aumentado ha sido el de fabricantes, donde se han empleado a 9.582 personas a nivel nacional.

Tabla 8. Balanza fiscal. Millones de euros

	2022	2023p
INGRESOS FISCALES		
Impuestos de ámbito nacional	1656,8	1490,0
Impuestos de ámbito local	242,4	257,9
Cargos sociales	389,5	395,2
Total ingresos fiscales	2288,8	2143,1
BENEFICIOS FISCALES		
Subvenciones a la inversión	164,5	175,7
Bonificaciones fiscales (ICIO e IBI)	24,9	17,0
Total beneficios fiscales	189,5	192,7
SALDO FISCAL	2099,3	1950,4

Fuente: UCLM y datos de la Agencia Estatal de la Administración Tributaria

Desde el punto de vista de la **balanza fiscal**, el sector solar fotovoltaico presenta un considerable superávit. En este sentido es importante precisar que, en la estimación realizada, las cuantías recibidas por el régimen retributivo específico no se consideran subvenciones al no derivar de los Presupuestos Generales del Estado sino de la regulación del sector eléctrico.

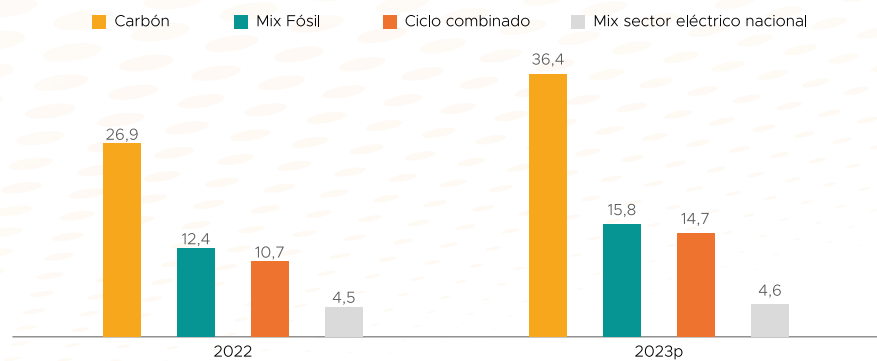
La balanza fiscal muestra que el total de los ingresos fiscales en 2023 ha sido de 2.143,1 millones de euros, o que supone una caída del 6% con respecto a lo recaudado en 2022.

El sector recibe apoyos económicos que incluyen descuentos fiscales, como los que se aplican en algunas Administraciones locales sobre el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) o el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO). También se beneficia de ayudas directas, como las otorgadas a través del programa FEDER. En los últimos años, estas formas de subvención han experimentado un aumento en su cuantía y se han extendido a varias comunidades autónomas.

3.1.3 Huella ambiental

Las energías renovables son, sin lugar a dudas, la mejor herramienta con la que contamos para reducir las emisiones de CO₂, disminuir la dependencia de combustibles fósiles y descarbonizar la economía. La energía solar fotovoltaica es un agente esencial para reducir las emisiones en el sector eléctrico no solo por su potencial para combatir el cambio climático, sino también por la oportunidad que ofrece para estabilizar la biodiversidad en aquellos emplazamientos que han sufrido cambios derivados de la acción humana.

Figura 31: Emisiones evitadas por tipo de fuente primaria (MtCO2 eq)



Fuente: UCLM

En cuanto a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en 2022 las emisiones totales evitadas gracias a la producción de energía solar fotovoltaica en España **han ascendido a 14,7 megatoneladas de CO2 equivalente**, desplazando a los ciclos combinados.

SOLO EN ESPAÑA, LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA HA EVITADO 14,7 MTCO2 EQUIVALENTE.

Al analizar el sistema eléctrico español en su conjunto a nivel nacional, se observa una significativa reducción de las emisiones gracias a la sustitución de la generación fósil por energías renovables. La generación de electricidad a partir de combustibles fósiles libera una cantidad considerable de dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos. En contraste, los sistemas fotovoltaicos no emiten gases de efecto invernadero durante su funcionamiento, contribuyendo de manera crucial a la disminución de la huella de carbono y a la mejora de la calidad del aire. **Un panel fotovoltaico compensa las emisiones de su producción a los 6 a 9 meses de producción renovable**, mientras tienen una vida útil de entre 25 y 30 años.

3.2. Nueva regulación nacional

3.2.1 Marco sectorial

EN 2023 SE HAN PRORROGADO LOS HITOS ADMINISTRATIVOS CRUCIALES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

2023 se ha caracterizado por ser un año de **estabilidad regulatoria**, donde la actividad no ha sido tan intensa como durante los últimos tres años. Sin embargo, se ha trabajado en varias consultas, como la relativas a la **reforma del mercado eléctrico** en coherencia con los cambios realizados a nivel europeo, o en la definición de los objetivos del **nuevo Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)**.

El carácter legislativo de 2023 se ha visto marcado por varios Reales Decreto-Ley que han dejado una huella en el mercado eléctrico como ha

sido la **prórroga de los hitos administrativos**, los cambios en el PVPC o los cambios de criterio para las evaluaciones ambientales.

ACTUALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PNIEC

Durante el mes de junio de 2023, el Ministerio de Transición Ecológica sacó a consulta pública la **actualización de los objetivos del PNIEC**, herramienta que define las políticas de descarbonización y planificación energética en España, incluida dentro de la Ley 17/2021 de Cambio Climático y Transición Energética.

Este año **los objetivos han sido revisados al alza** a través de un borrador que se aprobará definitivamente en Bruselas durante el verano de 2024. Este borrador establece:

- 32% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990
- 48% de renovables sobre el uso final de la energía
- 44% de mejora de la eficiencia energética en términos de energía final
- 81% de energía renovable en la generación eléctrica
- Reducción de la dependencia energética hasta un 51%

Estos objetivos se traducen, a su vez, en una **mayor ambición en el despliegue de fotovoltaica, almacenamiento e hidrógeno a 2030.**

- **Los objetivos de instalación de potencia fotovoltaica han incrementado de 36GW del PNIEC de 2021 a 76 GW** en este borrador del PNIEC. Esto está en línea con lo que proponía UNEF entre 70-80 GW.
- En el PNIEC de 2021 no se establecía un objetivo específico para el autoconsumo. Sin embargo, la posterior Hoja de Ruta del Autoconsumo estimaba una potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico entre 9GW y 14GW. **En el borrador actual del PNIEC, se fija un objetivo de 19GW de autoconsumo**, superando la propuesta de 15GW por parte de UNEF
- Respecto al Almacenamiento, el PNIEC de 2021 fijaba un objetivo de 17,6GW, repartidos entre bombeo, termoeléctrico y electroquímico. Posteriormente, la Estrategia de Almacenamiento elevó este objetivo a 20GW, incorporando también el almacenamiento que pueden aportar los vehículos eléctricos (V2G). **Este borrador del PNIEC vuelve a aumentar los objetivos a 22GW de almacenamiento**, algo menos de los 24,5GW que proponía UNEF.
- El PNIEC de 2021 no establecía ningún objetivo concreto respecto a la potencia de electrolizadores para la producción de hidrógeno. Posteriormente, en la Hoja de Ruta del Hidrógeno, se fijó un objetivo de 4GW. En cambio, **el nuevo borrador del PNIEC eleva el objetivo a 11GW de electrolizadores**, también en línea con la propuesta de UNEF de 5,8GW-15GW de electrolizadores.

EL NUEVO BORRADOR DEL PNIEC ESTABLECE UN INCREMENTO DE LOS OBJETIVOS FOTOVOLTAICOS DE 36GW A 76GW PARA 2030

Figura 9: Objetivos a 2030

	MITECO - PNIEC 2021-2030 (GW)	Otros documentos: Hijas de Ruta/ Estrategias (GW)	UNEF- Propuesta 2023 (GW)	Borrador PNIEC 2023-2030 (GW)
Fotovoltaica	39		70-80	76
En Suelo			55-65	57
Autoconsumo		9-14*	15	19
Almacenamiento	17,6	20**(incluye VE)	24,5	22
Bombeo (puro+mixto)	9,5		15,1	
Electroquímico			8	18,5
Detrás de Contador	2,5	0,4	1,4	
Termoeléctrico	5,6			3,5
Hidrogeno		4***	5,8-15	11

* Hoja de Ruta del Autoconsumo (2021)

** Estrategia del Almacenamiento (2020)

*** Hoja de Ruta del Hidrogeno (2020)

Fuente: UNEF

La actualización de los objetivos del PNIEC está actualmente en trámite en las instituciones europeas y se espera que el Plan definitivo sea remitido a la Comisión Europea en junio de 2024.

Real Decreto-Ley 5/2023

En junio de 2023, el Consejo de Ministros aprobó el Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio. Este RDL adopta medidas significativas, incluyendo la prórroga de los hitos administrativos relacionados con los permisos de acceso para instalaciones de generación de energía eléctrica y almacenamiento, **ampliando estos plazos en seis meses**. Esta ampliación se aplicó a proyectos que obtuvieron los permisos de acceso a partir del 31 de diciembre de 2017 y antes de la entrada en vigor de este RDL.

El decreto **también regula el uso del superávit de peajes del sector eléctrico para financiar la competitividad de la industria electrointensiva** y cubrir desajustes temporales entre ingresos y costes del ejercicio 2023. Se articula un mecanismo legal para disponer del superávit relativo a peajes y cargos, aplicando este superávit en las liquidaciones provisionales o del ejercicio 2023, facilitando así liquidez a los sujetos de liquidación y disminuyendo la necesidad de financiación de los desajustes del sistema eléctrico. El superávit de 2022, cercano a 6.200 millones de euros, se utilizará para cubrir desajustes temporales y desviaciones transitorias entre ingresos y costes del ejercicio 2023.

Adicionalmente, el RDL actualiza el régimen retributivo específico para la generación de energía, incluyendo ajustes en los precios del mercado eléctrico y los costes del combustible. Establece que, de forma excepcional, para el semiperíodo regulatorio comprendido entre el 1 de enero

de 2023 y el 31 de diciembre de 2025, la estimación del precio del mercado eléctrico para el año 2023 se realizará considerando los valores del mercado diario entre el 1 de enero y el 31 de mayo de 2023 y los valores de futuros negociados en dicho periodo para la energía entregada entre el 1 de junio y el 31 de diciembre del 2023. Para 2024 y años posteriores, la estimación se basará en los mercados de futuros. Estas medidas se estiman que incrementarán la retribución de las tecnologías renovables en 180 millones de euros para 2023 y en el caso de la cogeneración en 20 millones para el primer semestre de 2023.

El decreto también avanza en la regulación de las comunidades energéticas, incorporando los principios reguladores de las comunidades de energía renovables y las comunidades ciudadanas de energía, conforme a las Directivas (UE) 2018/2001 y 2019/944. El RDL establece derechos para estas comunidades, como producir, consumir, almacenar y vender energías renovables. Además, elimina ciertos elementos del proyecto de Real Decreto publicado previamente, como los límites de distancia para proyectos de energías renovables y el acceso a subastas específicas para comunidades energéticas.

Real Decreto-Ley 8/2023: Prorroga de los Hitos administrativos.

A finales de diciembre de 2023 se han aprobado medidas de gran calado para el sector fotovoltaico. Las medidas aprobadas suponen un paso adelante en el proceso de transición ecológica y cumplimiento de los objetivos del PNIEC.

endesa

Elige un mañana mejor.

Avanzamos hacia un modelo energético sin emisiones y respetuoso con el planeta. Apoyamos la economía local e impulsamos una transición energética justa, para que tú puedas elegir un futuro mejor y más sostenible.

Visita [endesa.com](https://www.endesa.com)

OPEN POWER
FOR A BRIGHTER FUTURE.



El RDL 8/2023 prorrogó los dos hitos del RDL 23/2020 que estaban pendientes: **6 meses adicionales para la AAC** que vencía el 25 de enero de 2024, y hasta los 49 meses totales; **y hasta 8 años para la AAE**, sólo tendrán que indicar el semestre en que prevén la entrada en servicio de la instalación, con carácter vinculante.

La prórroga del hito final de la Autorización Administrativa de Explotación (AAE) **garantizó la seguridad jurídica de los proyectos** en curso hasta la fecha, creando un marco necesario para el cumplimiento de los objetivos para 2030. Esta medida demostró a los inversores, tanto nacionales como internacionales, el firme compromiso del Gobierno con estos objetivos y con los considerables esfuerzos realizados por el sector y todas las administraciones públicas para avanzar en el proceso de descarbonización.

Esta prórroga, como ya había anticipado UNEF, evitó cuellos de botella tecnológicos, así como la disminución de la presión inflacionista en los procesos de construcción, al ampliar los plazos para la construcción de las plantas. Asimismo, se facilitó la financiación para todos los proyectos y para el propio sector financiero, evitando la concentración de grandes sumas en periodos de tiempo muy cortos.

En cuanto al autoconsumo, **el RDL 8/2023 incrementó la capacidad de red destinada al autoconsumo**: el 10% de la capacidad de todos los nudos de la red de transporte de electricidad quedó reservada para celebrar concursos de acceso, queda a su vez y, a su vez, para garantizar la evacuación de los excedentes de las instalaciones de autoconsumo. De esta manera, se garantizó el máximo aprovechamiento de las posibilidades del autoconsumo, favoreciendo particularmente a las instalaciones de gran escala vinculadas a la actividad industrial.

Por otra parte, este real decreto realizó cambios a nivel impositivo en relación a la electricidad, **situando el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) en el 10% durante todo 2024**. También estableció en un 2,5% el Impuesto Especial de la Electricidad (IEE) durante el primer trimestre del año y en el 3,8% durante el segundo, sujeto a determinados requisitos, y modificó el Impuesto sobre el Valor de la Producción de la Energía Eléctrica (IVPEE) situándolo en un tipo del 3,5% hasta marzo, pasando a tener un 5,25% hasta junio. Los cambios de este RDL sobre el Impuesto sobre el Valor de la Producción de la Energía Eléctrica (IVPEE), indican que este se calculará sobre el **50% de la energía vertida el 1º trimestre** y sobre el **75% de la energía vertida el 2º trimestre**, siendo de aplicación el **tipo impositivo del 7%**.

EL IVPEE SE CALCULARÁ SOBRE EL 50% DE LA ENERGÍA VERTIDA EN EL 1º TRIMESTRE Y SOBRE EL 75% EN EL SEGUNDO

En el caso de los suministros de gas natural, el RD situó el IVA también en el 10% durante los primeros tres meses de 2024, mientras que se mantuvo en ese mismo nivel para los combustibles de biomasa durante todo el ejercicio.

En relación al almacenamiento de energía, fundamental para la integración de grandes volúmenes de producción renovable y la electrificación acelerada de la economía, el Gobierno ha incluido el almacenamiento entre los usos del agua, ubicándolo en tercer lugar en el orden de pre-

ferencia, detrás del abastecimiento a poblaciones y el uso agrario, y por delante de la producción de energía eléctrica y otros usos industriales. Asimismo, se adaptan las concesiones de las centrales hidroeléctricas de bombeo para que se consideren como almacenamientos hidráulicos de energía, fomentando su repotenciación.

RD 444/2023: Consumidores Electrointensivos

El Real Decreto 444/2023, publicado el 13 de junio, modifica el Real Decreto 1106/2020 para actualizar el Estatuto de los consumidores electrointensivos según las nuevas “Directrices sobre ayudas estatales en materia de clima, protección del medio ambiente y energía 2022” de la Comisión Europea. Esta actualización amplía el ámbito del Estatuto para incluir a las industrias extractivas, en línea con el objetivo de la Unión Europea de mejorar la disponibilidad de materias primas esenciales para la industria.

Las principales modificaciones incluyen nuevos criterios para obtener la certificación de consumidor electrointensivo, como el consumo de energía y el valor añadido bruto, y la previsión mensual de consumo con una precisión del 75%. Se diferencian las intensidades de ayuda para sectores “en riesgo significativo” y “en riesgo” de deslocalización, ofreciendo ayudas del 85% y 75% respectivamente.

El decreto también revisa la metodología de cálculo de las ayudas, introduciendo requisitos como la inversión en eficiencia energética y el consumo de energía renovable. Los beneficiarios deben demostrar que al menos el 50% de su consumo de electricidad proviene de fuentes renovables y que han contratado a plazo un mínimo del 10% de su consumo eléctrico anual. Se establecen nuevas obligaciones de transparencia y control, incluyendo la presentación de informes anuales sobre medidas de eficiencia energética y la verificación del cumplimiento por entidades acreditadas

RD 445/2023: Modificación De Ley De Evaluación Ambiental

En junio de 2023, el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico presentó un Real Decreto que **modificó los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**. La modificación incorpora los cambios introducidos por la Directiva 2014/52/UE en cuanto a qué proyectos deben someterse a evaluación ambiental ordinaria o simplificada.

Entre las principales modificaciones, se especifican las características de los proyectos, la acumulación con otros proyectos existentes, la utilización de recursos naturales, la generación de residuos y la contaminación. También se presta especial atención a la ubicación de los proyectos y su impacto en áreas sensibles como humedales, zonas costeras y reservas naturales. Además, se introducen nuevos criterios en el anexo III para asegurar que cualquier proyecto con impactos significativos sea evaluado adecuadamente, incluso si está por debajo de los umbrales establecidos en el anexo II. Esto incluye proyectos situados en zonas de especial sensibilidad ambiental o que afecten de manera especial al me-

dio hídrico, garantizando así una mayor protección del medio ambiente y un desarrollo sostenible.

Los criterios que determinan si un proyecto se somete a la evaluación ambiental ordinaria o simplificada quedan resumidos en las siguientes tablas:

Tabla 10: Evaluación ambiental ordinaria:

Evaluación ambiental ordinaria	
Características de los proyectos	Las dimensiones y el diseño del conjunto del proyecto.
	La acumulación con otros proyectos, existentes y/o aprobados.
	La utilización de recursos naturales, en particular la tierra, el suelo, el agua y la biodiversidad.
	La generación de residuos.
	La contaminación y otras perturbaciones.
	Los riesgos de accidentes graves y/o catástrofes relevantes para el proyecto en cuestión, incluidos los provocados por el cambio climático, de conformidad con los conocimientos científicos.
	Los riesgos para la salud humana (por ejemplo, debido a la contaminación del agua, del aire, o la contaminación electromagnética).
Ubicación de los proyectos	<p>El uso presente y aprobado del suelo.</p> <p>La abundancia relativa, la disponibilidad, la calidad y la capacidad regenerativa de los recursos naturales de la zona y su subsuelo (incluidos el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad).</p> <p>La capacidad de absorción del medio natural, con especial atención a las áreas siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedales, zonas ribereñas, desembocaduras de ríos. • Zonas costeras y medio marino. • Áreas de montaña y de bosque. • Reservas naturales y parques. • Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las comunidades autónomas; lugares Red Natura 2000. • Áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación aplicable, y pertinentes para el proyecto, o en las que se considere que se ha producido un incumplimiento de dichas normas de calidad medioambientales. • Áreas de gran densidad demográfica. • Paisajes y lugares con significación histórica, cultural y/o arqueológica. • Áreas con potencial afección al patrimonio cultural. • Masas de agua superficiales y subterráneas contempladas en la planificación hidrológica y sus respectivos objetivos ambientales.
Características del potencial impacto	La magnitud y el alcance espacial del impacto (por ejemplo, área geográfica y tamaño de la población que pueda verse afectada).
	La magnitud y el alcance espacial del impacto (por ejemplo, área geográfica y tamaño de la población que pueda verse afectada).
	El carácter transfronterizo del impacto.
	La intensidad y complejidad del impacto.
	El inicio previsto y duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.
	La acumulación del impacto con los impactos de otros proyectos existentes y/o aprobados.
	La posibilidad de reducir el impacto de manera eficaz.

Tabla 11. Evaluación ambiental simplificada

Evaluación ambiental simplificada de proyectos situados por debajo de los umbrales establecidos en el anexo II	
Proyectos en espacios protegidos	Red Natura 2000.
	Espacios naturales protegidos.
	Humedales de importancia internacional (Ramsar).
	sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial
	Áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR)
	Para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo o tampón de Reservas de la Biosfera de la UNESCO.
Proyectos que, en fase de explotación, tomen agua a partir de:	Masas de agua superficial formalmente declaradas de mal estado/potencial ecológico, o con buen estado/potencial ecológico, cuando la extracción de agua supere el 5 % del caudal medio en el punto de toma en un mes determinado, calculado a partir de una serie representativa de acuerdo con los criterios de la Instrucción de Planificación Hidrológica.
	Masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, o en buen estado cuantitativo, cuando la extracción anual supere el 1 % de los recursos disponibles.
	Perímetros de protección de captaciones para consumo humano, de aguas minerales y termales, zonas para protección de hábitats o especies, de especies económicamente significativas, reservas hidrológicas y humedales de importancia internacional Ramsar o incluidos en el Inventario Español de Zonas Húmedas [apartados 2 (a, b, c, g y h) y 3 (a y c) del artículo 24 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de julio].
Proyectos que, en fase de explotación, viertan agua y puedan causar contaminación difusa o puntual, incluyendo retornos:	Masas de agua superficial que no alcanzan el buen estado/potencial ecológico o químico.
	Masas de agua subterránea con mal estado químico.
	Zonas protegidas por la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000.
Otros proyectos	Proyectos solapados con elementos de infraestructura verde formalmente declarados por su papel como corredores o conectores ecológicos
	Áreas críticas de los planes de recuperación o conservación de especies amenazadas u otras áreas importantes para la conservación de especies en régimen de protección especial
	Hábitats de interés comunitario, que presenten un estado de conservación desfavorable en la unidad biogeográfica
	Áreas declaradas por las autoridades competentes para la protección de especies objeto de pesca o marisqueo, excepto aquellos proyectos respecto de los que el órgano competente para la gestión del espacio informe que no son susceptibles de causar efectos adversos

RD 446/2023 de modificación de la metodología de cálculo del PVPC

El Real Decreto 446/2023 estableció una nueva metodología de cálculo de los Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor (PVPC), modificando lo dispuesto en el RD 216/2014. Este cambio en la metodología sigue una línea proteccionista con respecto a la estabilización de precios, indexándolos a señales a plazo y ampliando el ámbito subjetivo del PVPC para incluir a las microempresas como beneficiarias.

La nueva metodología de cálculo introduce modificaciones significativas, incorporando una cesta de productos a plazo (mensual, trimestral y anual) junto con los precios horarios del mercado diario e intradiario. Además, se establece que la representatividad de la señal a plazo aumentará gradualmente de 2024 a 2026.

En cuanto a la financiación del bono social, el **Real Decreto incluye en el cálculo del PVPC la facturación de este bono, permitiendo que las comercializadoras recuperen las cantidades financiadas hasta la entrada en vigor de la norma.** También se introducen cambios en los costes de producción de energía, incluyendo un término de ajuste para los territorios insulares y permitiendo la incorporación de referencias a precios de subastas de energía infra marginal. Por último, este Real Decreto modifica la retribución de los costes variables de generación y ajusta el coste de los derechos de emisión de despacho.

3.2.2 .Normativa autonómica

Andalucía

En marzo de 2023, la Junta de Andalucía presentó una nueva **ley de Economía Circular** de Andalucía, la cual busca promover una transición hacia un modelo de economía circular, basándose en la sostenibilidad, la innovación y la creación de empleo. La ley busca reducir la dependencia de recursos externos y fomentar el reciclaje de materiales. Esta ley **crea la Oficina Andaluza de Economía Circular** y establece una estrategia específica de aplicación andaluza. También incorpora cláusulas medioambientales de contratación pública, mientras establece medidas para fomentar la reutilización.

Aragón

Aragón ha sido una de las comunidades autónomas con mayor actividad legislativa en relación a las renovables durante 2023. En marzo, el Gobierno aragonés aprobó el **Decreto-Ley 1/2023**, por el cual se reguló el consumo energético de cercanía, residencial o productivo, mediante la vinculación de la planificación de inversiones productivas y de generación de energía a partir de fuentes renovables en el marco del régimen de líneas directas, el autoconsumo, las comunidades de energía, las redes cerradas de distribución y finalmente aspectos de las plantas híbridadas en Aragón.

En septiembre de 2023, se sometió a consulta previa la elaboración del Anteproyecto de **Ley para la creación de impuestos medioambientales** sobre la explotación de parques eólicos y fotovoltaicos en la Comunidad Autónoma de Aragón, el cual fue aprobado en mayo de 2024. Esta ley introduce un impuesto especial para plantas en suelo que ocupen más de 5 hectáreas, siguiendo la propuesta de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), excluyendo ciertos tipos de autoconsumo con excedentes y ofreciendo bonificaciones para el resto. Además, se han establecido deducciones para inversiones realizadas por desarrolladores en programas y actuaciones específicas destinadas a la mejora del bienestar socioeconómico y la lucha contra la despoblación, alineándose con las recomendaciones de la UNEF.

Asturias

En 2023, Asturias no ha presentado ninguna ley específica relacionada con las energías renovables o el medio ambiente, pero ha continuado desarrollando su Estrategia de Transición Energética Justa, iniciada a principios de 2021. Esta estrategia establece las directrices para transformar el sector energético regional, con un horizonte a 2030 y la previsión de un modelo energético descarbonizado, descentralizado, digitalizado y sostenible para 2050. Se plantea que la aportación de energías renovables en la generación eléctrica aumente al 55% en 2025 y al 72% en 2030. Además, en 2022, Asturias publicó el Plan Asume (Plan Asturias Suma), que incluye en su medida 2 el despliegue acelerado de autoconsumo en edificios públicos, con un plan de tres meses para inventariar cubiertas y espacios, y planificar el potencial de autoconsumo a instalar en los próximos cinco años. Estas iniciativas reflejan el compromiso de Asturias con la transición energética y la sostenibilidad.

Baleares y Canarias

En mayo de 2023 el Ministerio de Transición Ecológica publicó la Orden TED/448/2023, por la cual se aprueban las bases reguladoras para la concesión de ayudas destinadas a proyectos de generación de energía eléctrica mediante fuentes de origen renovable de carácter innovador, la repotenciación o renovación tecnológica de instalaciones obsoletas próximas al final de su vida útil o, la integración de sistemas de almacenamiento en las instalaciones de generación. Esta orden, destinada a Islas Baleares y Canarias, estableció las ayudas destinadas a las instalaciones de generación renovable, incluyendo producción de hidrógeno renovable o inversiones que mejoren la gestión y optimicen la producción, permitiendo el autoconsumo y la incorporación de la energía a mercados locales. Las actuaciones también incluyen ayudas a la modificación, repotenciación o renovación de instalaciones existentes de generación de energía con fuentes renovables.

Finalmente, en mayo de 2023, el Gobierno de Canarias ha aprobado la **Estrategia Canaria de Acción Climática** que tiene por objeto ser climáticamente neutra y resiliente al clima en 2040. Sus 5 objetivos estratégicos son: reducción de las emisiones GEI y fomento de la absorción de carbono, mejora de la eficiencia energética, implementación de las energías renovables, promoción de la movilidad sostenible y del transporte con emisiones contaminantes directas nulas, así como fortalecimiento de la adaptación y resiliencia.

Cantabria

En marzo de 2023 la Conserjería de Industria de Cantabria aprobó una resolución de ayudas por 754.594 euros para el autoconsumo y almacenamiento de energías renovables, destinadas a autónomos, familias e instituciones sin fines de lucro. Estas ayudas forman parte de un programa de la Comunidad Autónoma que busca instalar al menos 9,6 MW de nueva potencia de generación renovable y 3,2 MWh de capacidad de almacenamiento en Cantabria.

También, en marzo de 2024, la Conserjería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Alimentación de Cantabria, resolvió convocar ayudas a las inversiones en energías renovables para edificaciones agrarias en zonas rurales, destinadas a los agricultores y ganaderos que realicen actuaciones subvencionables en una edificación agraria en una zona rural.

Castilla-La Mancha

La Conserjería de Desarrollo Sostenible de Castilla-La Mancha, presentó a consulta pública la revisión del **Plan de Recuperación del Águila Imperial Iberica**, por el que se buscaba superar el peligro de extinción de la especie para 2034, aumentando el número de parejas por encima de las 600 para cambiar su categoría a vulnerable. El borrador del plan planteaba restricciones a las plantas fotovoltaicas generando un debate sobre el impacto de proyectos fotovoltaicos sobre este tipo de aves.

Castilla y León

La Orden IEM/916/2023, publicada el 17 de julio de 2023, establece las bases reguladoras para las subvenciones destinadas a la adquisición de maquinaria industrial nueva en Castilla y León. Esta normativa tiene como objetivo fomentar la modernización y la eficiencia energética en las empresas industriales de la región. Las ayudas están dirigidas a mejorar la competitividad de las industrias, impulsando la innovación y la transición hacia modelos más sostenibles y eficientes en el uso de recursos energéticos. La orden también contempla la financiación de proyectos que contribuyan a la reducción de emisiones de carbono y la utilización de energías renovables en los procesos industriales.

Cataluña

En 2022 el Govern presentó la **Prospectiva energética de Catalunya al horizonte 2050** (PROENCAT). La PROENCAT 2050 determina las estrategias que se deben implementar para materializar la transición energética. La Prospektiva estima que hará falta instalar 12 GW renovables adicionales hasta 2030 (de los cuales 7 GW serán de fotovoltaica), cifra que deberá crecer hasta los casi 62 GW para el año 2050, 18 veces la potencia instalada actual. Se prevé que la fotovoltaica alcance el 43% del mix de generación en 2050 a la que también contribuirán más de 500.000 instalaciones fotovoltaicas en tejados y cubiertas.

En 2023, la Generalitat de Catalunya sacó a consulta pública el **PLA-TER, Plan Territorial Sectorial** para la implementación de energías re-

novables en Cataluña. Dicho Plan se estructura en tres vertientes que inciden en el despliegue de energías renovables: la ordenación del territorio, la Evaluación Ambiental Estratégica y el propio despliegue de las energías renovables

Comunidad de Madrid

En octubre de 2023, la Comunidad de Madrid sacó a consulta pública el **borrador del Proyecto de Decreto para la Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid**, Horizonte 2030. Esta estrategia se alinea con las iniciativas del “Plan Azul Plus” y el Plan de Descarbonización de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM), proponiendo medidas para mejorar la calidad del aire, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y cambiar el paradigma energético de la región.

El borrador se orientó en impulsar la eficiencia energética, fomentar el autoconsumo de fuentes renovables, y promover el crecimiento de la producción de energía eléctrica y térmica con fuentes renovables. Para 2030, la CAM pretende a través de este plan alcanzar una capacidad instalada de 5 GW en renovables y que el 84% de la generación eléctrica sea de origen renovable. También se prevé una reducción de emisiones del 23% respecto a 1990 y un 50% tomando como referencia el año 2018.

Comunidad Valenciana

En febrero de 2023, fue publicada en el BOE la **Ley 6/2022, de 5 de diciembre, del Cambio Climático y la Transición Ecológica de la Comunitat Valenciana**. El objeto de esta ley es establecer el marco normativo de la Comunitat para la adopción de medidas dirigidas a la mitigación y a la adaptación al cambio climático. Esta ley plantea una planificación de las instalaciones de energías renovables, las instalaciones de evacuación y los refuerzos de red necesarios para la adecuada conexión en el sistema eléctrico mediante el establecimiento de zonas de aptitud ambiental y territorial, así como el fomento de instalaciones agrovoltaicas.

La ley contempla zonas de desarrollo prioritario (territorios delimitados urbanística y territorialmente de ámbito supramunicipal) y el establecimiento del derecho de superficie para el fomento de las comunidades energéticas. Asimismo, la ley señala que todas las edificaciones deben implementar progresivamente fuentes de energías renovables, independientemente de su titularidad.

Por otro lado, la Ley de Cambio Climático y la Transición Ecológica propone **una simplificación de la tramitación de los autoconsumos, así como de su conexión a la red, eliminando las autorizaciones administrativas previas y las autorizaciones administrativas de construcción para instalaciones de menos de 100kW**. En cuanto al autoconsumo la ley crea el Registro Administrativo de Autoconsumo, mientras que plantea una mejor integración de los sistemas de almacenamiento.

Extremadura

La Consejería para la Transición Ecológica y Sostenible de la Junta de Extremadura, publicó el **Decreto-Ley, de 11 de enero, por el que se declara de interés general la producción de hidrógeno a partir de energía eléctrica procedente de instalaciones aisladas de generación de energías renovables** de Extremadura. Este Decreto-ley establece la declaración de interés general del suelo para que este vaya destinado a proyectos de hidrogeno verde. De esta forma los proyectos que integran la producción de hidrógeno renovable (construcción, modificación, ampliación y explotación de las instalaciones) no requerirán de ningún tipo de autorización administrativa sustantiva. Estos proyectos solo quedarán sujetos a la normativa de seguridad industrial, ambiental, urbanística y demás que resulten de aplicación.

Galicia

En mayo de 2023 la Vicepresidencia primera y Consejería de Industria, economía e innovación de la Junta de Galicia abrió a trámite de audiencia pública el **anteproyecto de ley de promoción de los beneficios sociales y económicos de los proyectos que utilizan recursos naturales de Galicia**. Este anteproyecto, de aplicación a titulares y gestores de redes de distribución y transporte, así como a los consumidores y titulares de instalaciones de generación de energía eléctrica conectados a las Redes y, a los comercializadores y representantes de éstos, tiene como objetivo maximizar los beneficios sociales y económicos derivados de proyectos que utilizan recursos naturales. Esta ley incorpora la evaluación de los efectos sociales y económicos de estos proyectos en la declaración de impacto ambiental.

La Rioja

El pasado 24 de enero, el Parlamento de La Rioja aprobó la **Ley 1/2024 de medidas temporales urgentes para la protección del paisaje de La Rioja**. Esta ley declara que una vez superados los objetivos de implantación de las energías renovables expuestos en el Plan Riojano Integrado de Energía y Clima (PRIEC), el reconocimiento de la declaración de utilidad pública de las instalaciones renovables no encuentra apoyo en lo expuesto en la Ley del Sector Eléctrico.

Además, se proclama la defensa del cumplimiento del convenio Europeo del Paisaje mediante el reconocimiento jurídico de los paisajes que se encuentran integrados en las políticas de ordenación del territorio y urbanismo, indicado en la Ley 5/2006, de 2 de mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja. Esta Ley declaró la suspensión de los procedimientos administrativos de reconocimiento de utilidad pública cuya resolución corresponda a la Comunidad Autónoma de La Rioja, así como la **suspensión de todos los procedimientos administrativos de otorgamiento de autorizaciones de uso y actividades en suelo no urbanizables relativos a instalaciones de generación de energía eléctrica y sus infraestructuras de evacuación**.

Fronius GEN24
y GEN24 Plus



Energía de emergencia para cualquier situación

Cuanto más seguro, mejor; especialmente cuando vives de la energía sostenible procedente de tu propia instalación fotovoltaica. Por este motivo el Fronius GEN24 y el Fronius GEN24 Plus pueden proporcionar energía de emergencia backup desde el principio y en cualquier situación.*

Fronius GEN24 y GEN24 Plus. Designed to empower.



www.fronius.es/gen24

* La opción de energía de emergencia Full Backup no está disponible para el Fronius Symo GEN24 3.0-5.0 Plus

Han quedado fuera del ámbito de aplicación las instalaciones de autoconsumo sin excedentes y aquellos procedimientos de reconocimiento de utilidad pública que hayan concluido la fase de información pública y recabado el informe de los organismos afectados antes de la entrada en vigor de esta ley.

Murcia

En 2023, el gobierno regional de Murcia ha reforzado el **Protocolo General de Actuación para la Protección del Mar Menor y el Desarrollo Sostenible**, que incluye directrices específicas para asegurar que los proyectos de energías renovables no perjudiquen el delicado ecosistema del Mar Menor. Se han establecido zonas de exclusión donde no se pueden instalar infraestructuras de energía renovable para proteger áreas críticas del ecosistema.

Por otro lado, se ha actualizado el **Plan de Ordenación Territorial y Sostenibilidad Ambiental** para incluir criterios de sostenibilidad ambiental que afectan directamente a los proyectos de energías renovables. Los nuevos proyectos deben pasar evaluaciones de impacto ambiental más rigurosas, especialmente aquellos cercanos al Mar Menor.

Las **ayudas y subvenciones** para el desarrollo de energías renovables en la región de Murcia están ahora condicionadas al cumplimiento de normas ambientales específicas. Estas condiciones incluyen la minimización del impacto visual y ecológico de los proyectos, así como la implementación de medidas para proteger la biodiversidad local.

Se han identificado y designado **Zonas de Desarrollo Prioritario**, específicas dentro de la región de Murcia como áreas prioritarias para el desarrollo de energías renovables. Estas zonas han sido seleccionadas por su bajo impacto ambiental y su alto potencial para la generación de energía solar y eólica.

Asimismo, en 2023, se ha revisado y reforzado la **Normativa de Impacto Ambiental** para garantizar que todos los proyectos de energías renovables en la región sean sostenibles y no comprometan la salud del Mar Menor. Las evaluaciones ahora requieren estudios más detallados sobre el impacto en la fauna, flora y calidad del agua.

Finalmente, se han implementado nuevos mecanismos para asegurar la **Participación Ciudadana y Transparencia** en la planificación y desarrollo de proyectos de energías renovables. Esto incluye consultas públicas y mayor transparencia en los procesos de aprobación de proyectos.

Navarra

En mayo de 2023, la comunidad foral de Navarra publicó la Resolución 132E/2023 de Navarra, donde se **modifican las bases de la convocatoria de ayudas para autoconsumo, almacenamiento y sistemas térmicos renovables en el sector residencial**, bajo el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Esta resolución amplió el presupuesto en 9.868.897,09 euros para diversas convocatorias de incentivos. En la

misma línea, durante el mes de junio de 2024, la Directora General de Energía, I+D+i empresarial y Emprendimiento de Navarra emitió la resolución 180E/2024, donde se volvieron a modificar estas bases. La modificación incluye un aumento del presupuesto en 11.789.591,03 euros, distribuido entre varios programas, y extendiendo el plazo máximo a dieciocho meses desde la notificación de concesión.

País Vasco

El pasado 8 de febrero de 2024, el Parlamento Vasco aprobó la **Ley 1/2024 de Transición Energética y Cambio Climático**. Esta ley, basada en un anteproyecto de 2021, establece un marco normativo para Euskadi, introduciendo mecanismos de gobernanza, fomentando la participación ciudadana y **creando un canon sobre las instalaciones de energías renovables para mitigar impactos ambientales**.

El “Canon de energías renovables” incluido en la Ley, es un impuesto directo y periódico para compensar los impactos ambientales de las instalaciones renovables en suelos no urbanizables. Este canon se aplica tanto a instalaciones existentes como nuevas, y su recaudación se destinará a financiar la conservación y restauración del medio ambiente afectado. Los contribuyentes son los titulares de estas instalaciones, con una **tarifa de 700 euros por hectárea afectada**, prorrateada el primer y último año de explotación. La ley establece exenciones para instalaciones de autoconsumo y aquellas con una generación inferior a 5MW.

3.2.3 Acceso y conexión

Propuesta de la CNMC de circular sobre la Demanda de Energía Eléctrica

En mayo de 2023, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) lanzó una propuesta de Circular de demanda, donde se planteaban las bases para establecer la **metodología y condiciones del acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de demanda de energía eléctrica**. Esta propuesta, muy esperada por todo el sector, fue actualizada en enero de 2024. El borrador es un aproximamiento para el acceso de consumidores y titulares de instalaciones de distribución a redes de transporte y distribución.

El nuevo borrador determina que podrán existir diferentes tipológicas de capacidad de acceso: firme o flexible, establece también que el gestor de la red debe consultar al gestor aguas arriba para analizar la capacidad de acceso. En relación al acceso flexible, el estudio de capacidad debe concluir que la instalación de demanda tiene una expectativa de poder consumir al menos un porcentaje mínimo de horas al año (determinado por resolución de la CNMC). En este sentido, las propuestas deben incluir determinadas condiciones técnicas y económicas, detalladas en la propuesta.

LA CIRCULAR DE DEMANDA ESTABLECE PROCEDIMIENTOS CLAROS PARA EL ACCESO Y CONEXIÓN A LAS REDES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN, MEJORANDO LA EFICIENCIA Y TRANSPARENCIA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO

Finalmente, la propuesta hace una **apuesta firme por la transparencia** donde propone una plataforma web para tramitar solicitudes de demanda, diferenciando las solicitudes de distribuidores aguas abajo, facilitando la gestión de los expedientes de acceso a la red para autoconsumos e infraestructura de recarga de vehículos eléctricos. El apartado de transparencia incluye también la publicación del otorgamiento de los permisos para instalaciones de demanda, así como la obligación a los gestores de redes a publicar la información sobre la capacidad de acceso de los nudos.

Orden de actualización de parámetros retributivos 2023-2025

A finales de junio de 2023 se ha hecho pública la orden por la que se actualizan **los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables**, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2023 y hasta el 31 de diciembre de 2025.

En relación a los precios de mercado estimados para el semiperiodo regulatorio, **la estimación del precio de mercado eléctrico para el año 2024 es de 108,86 €/MWh** y para el año 2025 es de 89,37 €/MWh, calculadas como la media aritmética de las cotizaciones de los contratos de futuros anuales correspondientes negociados en el mercado de futuros de electricidad organizado por OMIP desde el 1 de enero al 31 de mayo de 2023. Para los años 2026 y posteriores se utilizará el valor obtenido para el año 2025.

Figura 12. Precios estimados para los siguientes semiperiodos

Precio del mercado (€/MWh)	Borrador	Propuestas Definitivas	Dif.
2023	207,88	109,31	-47,4%
2024	129,66	108,86	-16%
2025	78,19	89,37	14,3%
2025 en adelante	78,19	89,37	14,3%

Fuente: UNEF

Para el año 2023 una reducción de un 47.4% en los precios de mercado considerados lo cual tiene una incidencia directa en la mejora de la la Retribución a la inversión (Ri) y de la Retribución a la operación (Ro), sobre la propuesta preliminar.

A partir de 2023, y de acuerdo al marco regulatorio establecido en el RD 413/2014, como resultado de esta diferencia entre precios reales y estimados, la retribución se ajusta en el semiperiodo siguiente, pero el valor de ajuste por desviaciones se basa en el valor medio ponderado de la cesta de precios de los mercados eléctricos que tendrá en consideración, el precio medio del futuro anual, de los futuros trimestrales y de los futuros mensuales, y no únicamente en el precio del mercado diario. En 2023, el peso del precio de mercado en el cálculo será del 75%.

En cuanto a los **coeficientes de apuntamiento** estimado para el 2023 y posteriores para la fotovoltaica se ha reducido un 8.32%, del anterior 1.0036 al actual 0.9201.

Figura 13. Coeficiente de apuntamiento

Coeficiente de apuntamiento			
2020	2021	2022	Media
0,9555	0,9069	0,8979	0,9201

Fuente: UNEF

Finalmente, en relación a los **costes de explotación** esta orden no ha incluido como coste el Impuesto sobre el Valor de la producción de Energía Eléctrica (IVPEE) para el año 2023, el cual se incluirá a partir del año 2024. Finalmente, la orden añadió como coste del sistema la financiación del bono social, con un valor de 1,294768€/MWh, para los sujetos que desarrollen actividades de producción.

Orden TED 353/2024: Modificación calculo límites anuales superiores e inferiores en el VADPM

La Orden TED 353/2024 se ha corregido el problema del apuntamiento de los límites anuales superiores e inferiores. Esta orden corrige la metodología de cálculo del valor de ajuste por desviación del precio de mercado, en relación a los límites anuales superiores e inferiores determinados en la anterior Orden TED 741/2023.

EN JUNIO DE 2023 SE ACTUALIZARON LOS PARÁMETROS RETRIBUTIVOS PARA EL SEMIPERÍODO REGULADORIO DEL 1/01/2023 AL 31/12/2025

Para el cálculo del valor de ajuste, la orden utiliza los límites anuales superiores e inferiores específicos para cada tecnología, que se calcularán multiplicando los límites generales recogidos en la siguiente tabla por los correspondientes coeficientes de apuntamiento estimados de cada año.

Figura 14. Límites anuales superiores e inferiores generales

	LÍMITES ANUALES SUPERIORES E INFERIORES GENERALES			
	2023	2024	2025	2026 en adelante
LS2 (€/MWh)	117,12	116,67	97,18	97,18
LS1 (€/MWh)	113,22	112,77	93,28	93,28
Precio estimado del Mercado (€/MWh)	109,31	108,86	89,37	89,37
LI1(€/MWh)	105,4	104,95	85,46	85,46
LI2(€/MWh)	101,5	101,05	81,56	81,56

Fuente: Orden TED/741/2023

Resolución Orden de peajes para 2024

En diciembre de 2023, se publicó la Resolución de la Comisión Na-

cional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de enero de 2024.

En cuanto a la retribución de los **peajes** correspondientes al ejercicio 2024, basada en las metodologías de las Circulares 5/2019 y 6/2019, establece:

LA ORDEN TED/353/2024 ESTABLECIÓ LOS VALORES DE LA RETRIBUCIÓN A LA OPERACIÓN PARA EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2023

- **Término de Potencia:** Se han ajustado los valores de los términos de potencia contratada con reducciones en ciertos periodos y tarifas (por ejemplo, periodos 2 y 6) e incrementos en otros (periodos 1 y 3).
- **Término de Energía:** Los valores han experimentado una disminución en algunos periodos (2 y 6) y un incremento generalizado en los demás.
- **Autoconsumidores y Generadores:** Se han establecido precios específicos para la energía demandada de la red y los consumos propios.
- **Vehículos Eléctricos:** Se han detallado los precios de los términos de potencia contratada y de energía para puntos de recarga de vehículos eléctricos conectados tanto en baja como en media tensión.

En relación a los **cargos**, la orden establece una prórroga de los cargos y pagos por capacidad del ejercicio 2023, mientras establece que serán de aplicación los cargos de la Orden TED/1312/2022 hasta la aprobación de nuevos cargos. Esta orden también detalla cargos específicos aplicables a los puntos de recarga de vehículos eléctricos para ajustar las tarifas a las nuevas realidades del mercado eléctrico.

CONCURSO DE TRANSICIÓN JUSTA

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Instituto para la Transición Justa (ITJ), ha lanzado consultas públicas para varios concursos de transición justa en España. Estos concursos buscan otorgar derechos de acceso a la red eléctrica a proyectos de energías renovables en áreas afectadas por el cierre de centrales térmicas de carbón.

Nudo de Transición Justa de Lancha

En junio de 2023, se lanzó la consulta previa para regular el procedimiento de acceso en el **nudo de Transición Justa de Lancha** 220 kV, ubicado en la zona de Puente Nuevo-Valle del Guadiato, afectada por el cierre de la central térmica de Puente Nuevo en Espiel (Córdoba).

Esta consulta tuvo como propósito beneficiar a once municipios de la provincia de Córdoba, incluidos en el **Convenio de Transición Justa de Puente Nuevo-Valle del Guadiato:** Belmez, Los Blázquez, Espiel, Fuente Obejuna, La Granjuela, Obejo, Peñarroya-Pueblonuevo, Valsequillo, Villaharta, Villanueva del Rey y Villaviciosa de Córdoba.

Los criterios de adjudicación incluyeron **beneficios socioeconómicos locales**, donde se han tenido en cuenta la creación de empleo y fomento del empleo femenino, la formación para desempleados y participación de inversores locales en el proyecto de generación, el fomento del autoconsumo y apoyo a proyectos industriales, agrarios o sociales locales. También se priorizarán los proyectos que minimicen su **afección ambiental**.

Orden TED/345/2024: Concesión de capacidad de acceso en determinados nudos de transición justa

En abril de 2024 se ha publicado en el BOE la Orden TED/345/2024, de 9 de abril, por la que se regula el procedimiento y requisitos aplicables para la **concesión de capacidad de acceso de evacuación** a la red de transporte de energía eléctrica **para módulos de generación de electricidad síncronos de procedencia renovable e instalaciones de almacenamiento síncrono** en los nudos de transición justa **Garoña 220 kV, Guardo 220 kV, Lada 400 kV, Mudéjar 400 kV y Robla 400 kV**

LA CONSULTA PÚBLICA PARA EL NUDO DE TRANSICIÓN JUSTA DE LANCHA HIZO HINCAPIÉ A LA CREACIÓN DE EMPLEO LOCAL Y EL FOMENTO DEL AUTOCONSUMO

La orden tuvo por objeto optimizar el potencial de instalación de energías renovables con la generación de beneficios socioeconómicos para las zonas incluidas en los municipios de Transición Justa afectados, que son los siguientes:

- Garoña 220kV: Convenio de TJ de Garoña
- Guardo 220kV: Convenio de TJ de Guardo – velilla
- Lada 400kV: Convenios de TJ del Valle Caudal-Aboño y del Valle del Nalón
- Mudéjar 400kV: Convenio de TJ de Aragón
- Robla 400kV: Convenio de transición Justa de la Montaña Central Leonesa-La Robla

El criterio general de ordenación de los permisos de acceso y conexión fue establecido según prelación temporal, estableciendo criterios en relación a la capacidad técnica y legal para los solicitantes.

Esta orden estableció que las solicitudes debían incluir **instalaciones formadas por módulos de generación de electricidad síncronos (MGES) o almacenamiento síncrono, excluyendo instalaciones de producción de energía (MPE) con compensadores síncronos o que emulen el comportamiento de MGES**. Los módulos debían pertenecer a instalaciones de generación de energía eléctrica que utilicen como energía primaria fuentes renovables. Además, las instalaciones debían ubicarse en los municipios definidos en los Convenios de Transición Justa, permitiéndose que hasta un 20% de la superficie ocupada pueda estar en municipios limítrofes.

En cuanto a los compromisos socioeconómicos, la Orden determinó que las solicitudes debían incluir compromisos en tres áreas: **fomento del autoconsumo energético** (al menos 2 kW por MW solicitado), **re-**

LA ORDEN TED/345/2024 QUE REGULA LA CONCESIÓN DE CAPACIDAD DE ACCESO EN LOS NUDOS DE TRANSICIÓN JUSTA, EXIGIÓ UNA GARANTÍA DE 120€/KW INSTALADO PARA ASEGURAR COMPROMISOS SOCIOECONÓMICOS

cualificación profesional de residentes locales (al menos 1 destinatario por MW, con una formación mínima de 100 horas), **y generación de empleo** (mínimo 1 puesto de trabajo equivalente a tiempo completo por MW solicitado, en actividades relacionadas con la operación y mantenimiento de las instalaciones y otros sectores locales).

Adicionalmente, los solicitantes debían presentar **una garantía de 120€/kW instalado** para asegurar el cumplimiento de los compromisos de desarrollo socioeconómico. Sin embargo, la Orden estableció que la caducidad de los permisos no implicaría la pérdida de esta garantía si se cumplen los compromisos.

Nuevas Especificaciones de Detalle de Acceso y Conexión para Generación Eléctrica

El pasado 5 de Julio se publicaron en el BOE las nuevas **“especificaciones de detalle para la determinación de la capacidad de acceso de generación a la red de transporte y a las redes de distribución.”**

Esta son las reglas bajo las cuales el **TSO (Red eléctrica) y las DSO (las distribuidoras eléctricas)** calculan la **capacidad de acceso** de los nodos de la red de transporte y de distribución. También se incluyen normas bajo las cuales **se conceden o se deniegan los permisos de acceso a la red.**

Entre las principales novedades están: la **adaptación de la normativa al almacenamiento utility scale**, una **mayor claridad sobre la consideración de los compensadores síncronos**, la definición de una serie de conceptos ya habituales en el sector y **unos normas menos conservadoras y más realistas sobre las que simular y determinar las capacidades de acceso.**

Se estima que esta nueva normativa suponga una liberación de capacidad de acceso para generación.

Los principales cambios introducidos son:

- Los DSOs y el TSO tendrán que publicar la **información sobre capacidad de acceso disponible y denegada** (la información detallada en el artículo 12 de la Circular 1/2021, de 20 de enero, de la CNMC) **a las 8:00 de la mañana el 2 de diciembre de 2024**
- Los **estudios específicos** para determinar la capacidad de acceso **se harán conforme a los anexos de esta nueva resolución desde las 8:00 de la mañana el 2 de diciembre de 2024.**

En relación a la red de transporte:

- A la hora de calcular **si una instalación tiene afección significativa** sobre la red de transporte se tendrá en cuenta la capacidad de acceso y no la potencia instalada como se venía haciendo.
- Se introduce el concepto **“Perfil de funcionamiento de las instalaciones a efectos del criterio de comportamiento estático en la red de transporte”** definido como: el patrón de inyección y/o absorción de potencia a la red, de naturaleza estadística, ya

sea basado en mercado o en disponibilidad de recurso, que se utiliza en los escenarios de estudio para la aplicación del criterio de comportamiento estático.” Es decir, a la hora de calcular el criterio estático en red de transporte se usarán unos patrones de comportamiento estadístico de las instalaciones, **esto es de especial importancia para el almacenamiento y la fotovoltaica ya que generan con un patrón bastante concreto.**

- Se introduce el concepto **“Escenario de referencia”** referido al escenario objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)
- Se introduce el concepto **“Escenario de operación”** referido al escenario objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) definido como: “: es el patrón de inyección y/o absorción de potencia a la red, de naturaleza estadística, ya sea basado en mercado o en disponibilidad de recurso, que se utiliza en los escenarios de estudio para la aplicación del criterio de comportamiento estático.”
- Se introduce el concepto **“Vertido de energía (curtailment)”** Definido como energía no inyectada a red para preservar la operación segura del sistema. Se excluye explícitamente de la definición la energía no casada.
- Se elimina la excepción por la que consideraba a las instalaciones que no podían operar consumiendo y/o inyectando energía a la red parte del equipamiento del Módulo de Generación de Electricidad.
- Se incluye la posibilidad de que **el TSO pida a los titulares de las instalaciones de almacenamiento información adicional y modelos de simulación** que representen el comportamiento del almacenamiento para la realización de estudios de estabilidad transitoria y transitorios electromagnéticos. Esta obligación ya existía para los titulares de las instalaciones de generación.
- Se elimina la obligación para instalaciones con singularidades técnicas de aportar la Resolución por la que se reconozca la excepción por parte de la autoridad competente conforme a lo establecido en el artículo 62 del Reglamento (UE) 2016/631. Las solicitudes de acceso podrán ser consideradas sin necesidad de esta autorización.
- Se explicita que en el caso de **incorporar compensadores síncronos (CS)** para conectarse a la red la “potencia de cortocircuito trifásica efectiva” aportada por la instalación tiene que ser finalmente la misma o superior a la que sea evaluó al otorgar el permiso de acceso.

Además, no el CS no podrá empeorar la estabilidad oscilatoria del sistema.

Por otro lado en caso de hibridación con almacenamiento síncrono que pueda funcionar con CS o con generadores, éstos podrán ser tenidos en cuenta a efectos de evaluación de capacidad de acceso para el criterio de cortocircuito. No se considerarán como CS para la evaluación de la capacidad de acceso equipos de electrónica de potencia. Aunque, los Módulos de parque eléctrico con gridforming podrán tener un tratamiento especial una vez exista una normativa que defina este concepto (el Gridforming) y sus re-

querimientos.

En caso de que las solicitudes de acceso con CS afecten a la operación del sistema el TSO publicará un listado de nudos en los que esto ocurra. Con esto se anula o limita la capacidad disponible con CS.

En caso de conexión de un MPE con CS a la red de distribución con afección significativa a la red de transporte aplicarán los mismos condicionantes y consideraciones que a las solicitudes de conexión de MPE con CS a red de transporte.

- Se tendrá en cuenta el **Sistema de Reducción Automática de Potencia (SRAP) en el cálculo de la capacidad de acceso por comportamiento estático** (antes solo existía la posibilidad de considerarlo).
- A la hora de **determinar el criterio estático se explicita que en la simulación para determinarlo se caracterizará por los valores de demanda**, de potencia instalada de generación y almacenamiento y sus perfiles horarios de funcionamiento. Los perfiles de funcionamiento de las instalaciones estarán basados en la disponibilidad del recurso o en criterios de mercado y resultados de la optimización del sistema, todo ello en consonancia con el escenario de referencia utilizado durante el proceso de planificación o posteriores actualizaciones. De esta forma, el conjunto de casos utilizados resultará representativo de la operación a lo largo de un año completo.
- Se elimina que el valor umbral de la capacidad de acceso sea garantizar la inyección el 90% del tiempo. Pasa a depender de:
 - **Garantizar a nivel global de sistema, con el valor máximo de 5% de vertido de energía** (curtailment) (en teoría esto corresponde a una probabilidad de inyección del 90% por parte de las renovables)
 - Que permite la evacuación de generación en los casos analizados con una probabilidad estimada del 90% del tiempo. (se pasa de garantizar a que sea una estimación). Para instalaciones de almacenamiento, esta cifra puede reducirse hasta una probabilidad estimada del 70% del tiempo. A futuro este 90% puede variar para seguir siendo coherentes con el 5% global.

En cuanto a la red de distribución:

- Se introduce la definición de **“Capacidad de acceso a un punto de conexión a la red de distribución”** definido como: “es la máxima potencia activa que puede inyectarse en dicho punto de manera compatible con los criterios de evaluación de capacidad de acceso de la Circular 1/2021, las presentes Especificaciones de detalle y del resto de normativa vigente.”
- Se introduce la definición de **“Capacidad de acceso a un punto de conexión a la red de distribución”** definido como: “se define el factor de contribución de un nudo i sobre una rama j (línea o transformador) como el incremento de flujo en la rama j referido al incremento de generación considerado en el nudo i .”
- Se introduce la definición de **“Afección Directa”** definido como:

“Dado un determinado escenario de estudio (apartado 3.2), se considera que un nudo está directamente afectado por una limitación zonal en una rama de la red de distribución cuando el Factor de Contribución de dicho nudo sobre la rama limitante sea superior a un umbral del 10 %.”

- Además, En ningún caso se considerará directamente afectada por una limitación en la red de distribución una solicitud a otra red de distribución distinta conectada a la primera que no cumpla los criterios definidos en el anexo III de la Circular 1/2021 a los efectos de establecer la necesidad del correspondiente informe de aceptabilidad.
- Para las instalaciones de **almacenamiento la evaluación de la capacidad de acceso** se basará en un **estudio realizado** según los criterios que le sean de aplicación tanto en su condición de demanda como en su condición de generación, de forma que **se tome en consideración su régimen de funcionamiento, en particular su patrón típico de inyección y/o absorción de potencia a la red.**
- El **DSO podrá usar e implementar tantos sistemas como sean necesarios** con el objetivo de optimizar la capacidad de sus redes y contribuir a una **mayor penetración de generación y almacenamiento.**
- De cara a los estudios de determinación de capacidad de acceso **se tendrán en cuenta las solicitudes de permisos de acceso y conexión con prelación sobre la solicitud a evaluar**, según los criterios establecidos en el Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre.
- Para **las instalaciones de almacenamiento la CNMC aprobará mediante resolución unos patrones específicos.**
- Para la capacidad de acceso **en condiciones de indisponibilidad en redes malladas con apoyo efectivo (N-1): en el análisis de una solicitud se podrá incluir un criterio de razonabilidad en las que se puede admitir cierto grado de sobrecarga que no supere un determinado número de horas al año.** Mas en concreto:
 - Podrán aceptarse solicitudes que en el escenario N-1 no supongan un incremento de más del 1 % en la saturación de los elementos de la red con afección directa en un nivel de tensión superior al de su punto de conexión, siempre que el número de horas estimadas en las que se produzca una sobrecarga por encima del 100% no supere el 2% de las horas del año.
 - Podrán aceptarse solicitudes con las que en el escenario N-1 se pueda alcanzar, en el caso más desfavorable, un umbral de saturación máximo del 120%.

Todo ello conforme al del artículo 7 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio.

- A la hora de **evaluar capacidad de acceso por potencia de cortocircuito para MPE. Se tendrán en cuenta las solicitudes de permisos de acceso y conexión con prelación** sobre la solicitud a evaluar. Hay que recordar que en red de distribución la WS-

CR=SCR.

- De nuevo en caso de CS el acceso está supeditado a que la solución final sea igual o mejor a la evaluada.
- Para evaluar **capacidad de acceso por potencia máxima a inyectar en un punto también se tendrán en cuenta las solicitudes de permisos de acceso y conexión con prelación** sobre la solicitud a evaluar.
- De cara los **mapas de capacidad:**
 - Cada **distribuidora podrá publicar los correspondientes nudos con «0* MW»**, que serán nudos sin capacidad en el momento de la publicación del mapa de capacidad pero que **podrían obtenerla condicionada a la ejecución de refuerzos en la red de distribución a cargo del solicitante.**
 - Los **mapas de capacidad se publicarán al menos una vez al mes** e incluirán (entre otros) identificarán los nudos limitados por Scc, siendo los únicos en los que un Compensador Síncrono podría añadir capacidad.
 - La información publicada corresponde a los valores existentes en el momento del cálculo de la capacidad por parte del gestor de red.
 - Las capacidades acceso de los mapas serán meramente informativas.
 - Debido a la influencia que presentan entre sí los nudos en la red de distribución, **la capacidad total disponible de una zona (conjunto de nudos) no debe considerarse como la suma de las capacidades de los nudos** que la forman. Esto incluye que capacidad disponible en una subestación no deberá calcularse mediante una suma simple de las capacidades publicadas en los diferentes niveles de tensión de dicha subestación.

Otras novedades relacionadas con Red Eléctrica

El Real Decreto 314/2023, de 25 de abril, regula y establece los procedimientos y los requisitos para el otorgamiento de la autorización administrativa de las **redes de distribución de energía eléctrica cerradas.**

Este Real Decreto considera como “Red” a la **distribución de energía eléctrica a consumidores industriales, de una zona industrial, cuando esta no supere los 8 km² usando sus propias redes de distribución.** Por otro lado, los solicitantes de la red deberán cumplir al menos una de las siguientes condiciones: presentar un informe técnico o de seguridad sobre el funcionamiento o procesos de producción de los usuarios conectados a la red, elaborado por un tercero independiente y que represente al menos el 50% del consumo anual total de los consumidores de dicha red; o principalmente distribuir electricidad al propietario o gestor de la red o a sus empresas vinculantes.

Además, **las redes no podrán estar conectadas entre sí**, permitiéndose la conexión únicamente con empresas distribuidoras o transportistas de energía eléctrica y con los consumidores conectados a sus redes. Las

redes pueden conectarse a uno o varios puntos de redes de transporte o distribución, pero si la conexión se produce en más de un punto, estos deberán ser del mismo nivel de tensión y pertenecer a la misma empresa transportista o distribuidora.

Las sociedades que deseen ser autorizadas como titulares de una red deben disponer de certificaciones que acrediten su capacidad legal, técnica y económica (esto implica que las sociedades deben tener como objeto social único la distribución de energía eléctrica en una red), aportar un documento que acredite la estimación de la vida útil y residual de los activos y otro que demuestre la posesión de un mínimo de inmovilizado material. En segundo lugar, deben contar con las autorizaciones administrativas de las instalaciones de redes que sean de su titularidad. Finalmente, deben obtener la autorización de la Dirección General de Política Energéticas y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para ejercer como red.

En cuanto al **proceso administrativo de autorización**, es necesario obtener la autorización de la Dirección General de Políticas Energéticas y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para la constitución de una red.

El RD establece un máximo de 100 consumidores no industriales para conectarse a una red de distribución cerrada si cumplen ciertas condiciones: deben ubicarse en la misma zona geográfica, tener o haber tenido relaciones laborales o mercantiles con los propietarios o socios de la red, o con otros consumidores industriales conectados. Además, deben representar menos del 2% del consumo total anual de la red y ubicarse en parcelas adyacentes a los consumidores industriales, o separadas solo por ríos, arroyos, vías férreas, carreteras o viales públicos.

El titular de la red debe encargarse de la medición de los clientes conectados y disponer de medidas en sus puntos frontera con el transporte o distribución, abonando los peajes y cargos correspondientes. **Los comercializadores solo facturarán por la energía a los clientes, mientras que el titular de la red cerrada facturará por los peajes, cargos y otros costes de la red.**

Otras novedades relacionadas con Acceso y Conexión.

A finales de 2023, el MITECO inicia la **modificación puntual** de la Planificación de electricidad con horizonte 2026 y prepara una **nueva Planificación 2025-2030**.

- La modificación de la Planificación vigente incluye **64 actuaciones**, con una **inversión de 321 millones**, para ejecutar **proyectos estratégicos de la transición energética** y la cadena de valor industrial
- Próximamente se lanzará un nuevo proceso de **Planificación de electricidad para el periodo 2025-2030**
- La adenda del **Plan de Recuperación incluye una partida de 931 millones** para financiar actuaciones de la Planificación

3.3. Autoconsumo fotovoltaico y comunidades energéticas

EN 2023 EN ESPAÑA SE HAN INSTALADO 1.706MW DE AUTOCONSUMO

La instalación de **autoconsumo fotovoltaico** se ha estabilizado durante 2023. En cifras globales, se ha instalado en torno a un 32% menos que en 2022.

Se estima que la percepción de precios bajos de la energía, la inflación y las altas tasas de interés han afectado a las economías domésticas. Esto, sumado a que las ayudas Next Generation han tardado más de dos años en ser desembolsadas ha derivado en una desaceleración del sector. En 2023, en España **se alcanzaron los 6.955MW instalados de instalaciones de autoconsumo.**

EN 2023, SE REFUERZÓ EL MARCO NORMATIVO PARA EL AUTOCONSUMO, PROPORCIONANDO MAYOR CLARIDAD Y SEGURIDAD JURÍDICA

El sector residencial ha sido el más perjudicado, seguido por el sector comercial que ha decrecido en un 72% con respecto a lo instalado en 2022.

3.3.1 Novedades regulatorias

Este año se ha promulgado un Real Decreto que refuerza el marco normativo para el autoconsumo, proporcionando mayor claridad y seguridad jurídica. Además, el IDAE ha publicado una guía de Autoconsumo Colectivo que se incluye información sobre las modalidades, el reparto de energía, la tramitación administrativa y conexiones. Introduce la figura del Gestor de Autoconsumo para facilitar la gestión y representación de los consumidores asociados. La guía está dirigida tanto al público general como a profesionales, y forma parte de la Hoja de Ruta del Autoconsumo para impulsar el despliegue de energías renovables en España.

Real Decreto-ley 8/2023

El Real Decreto 8/2023, estableció la prórroga de la disposición adicional decimoséptima de la Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades, que **permite amortizar libremente las inversiones efectuadas en instalaciones destinadas al autoconsumo de energía eléctrica.**

EL REAL DECRETO 8/2023 PERMITE AMORTIZAR LIBREMENTE LAS INVERSIONES EN INSTALACIONES DESTINADAS AL AUTOCONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Esta norma también promovió el autoconsumo (sobre todo industrial) en cuanto al acceso y conexión, dando continuidad a las medidas establecidas en el artículo 8 del Real Decreto-ley 6/2022. En dicho artículo, se liberó parte de la capacidad de la red de transporte reservada para la realización de concursos de acceso, con el objetivo de reducir los costes energéticos, reforzar la competitividad de la industria española y contribuir a su descarbonización. **El Real Decreto 8/2023 extiende esta medida a todos los nudos que se hayan reservado desde la entrada en vigor del Real Decreto-ley 6/2022**, de 29 de marzo, o que sean reservados en el futuro para concursos. Adicionalmente, para organizar el otorgamiento de nueva capacidad de acceso para generación,

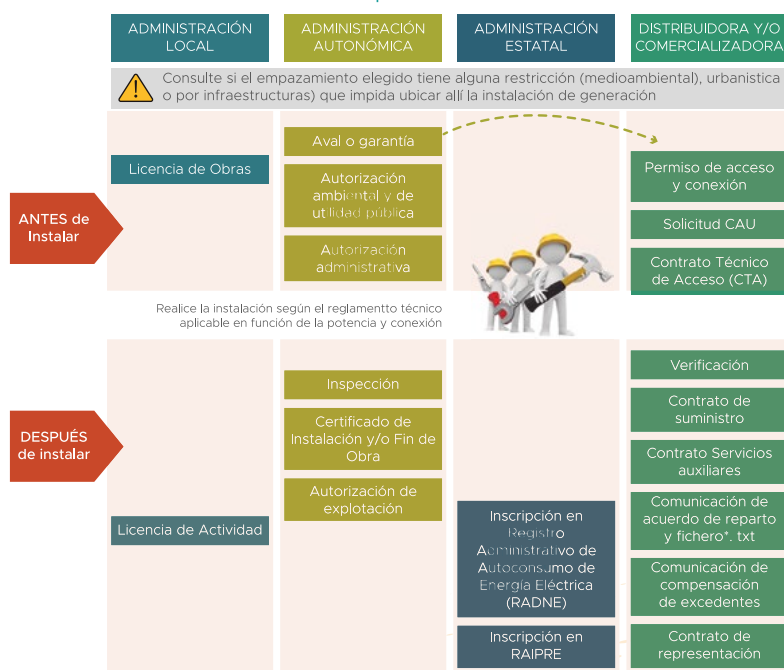
este RDL establece que **la capacidad no asignada para autoconsumo volverá a estar reservada para concurso**, en caso de que este no se haya celebrado.

Guía de autoconsumo colectivo

En abril de 2024, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) ha publicado una Guía de Autoconsumo Colectivo, donde se trata la implementación y gestión del autoconsumo colectivo en España. Esta guía define al autoconsumo colectivo según el Real Decreto 244/2019 y resalta su relevancia para viviendas plurifamiliares, que representan el 71,8% de las viviendas en España.

La guía incluye el detalle minucioso de todas las fases de la **tramitación administrativa de los autoconsumos colectivos**. En ella se incluye información sobre el diseño de la instalación, los permisos de acceso y conexión y avales, la solicitud del Código de Autoconsumo Único (CAU), autorización ambiental, autorización administrativa previa y de construcción, tramitación con compañías eléctricas y reparto de energía, etc.

Figura 32. Resumen de las etapas de tramitación y organismos y entidades implicadas



Fuente: Guía del Autoconsumo Colectivo. IDAE

En cuanto a las modalidades de autoconsumo la guía explica las dos modalidades de autoconsumo colectivo que pueden acogerse a la compensación simplificada de excedentes:

- **Sin excedentes acogidos a compensación:** Energía generada se reparte sin ceder a la red, con compensación por la energía no utilizada instantáneamente.
- **Con excedentes acogidos a compensación:** Energía no utilizada se cede a la red y se compensa individualmente a cada consumidor.

LA GUÍA DE AUTOCONSUMO COLECTIVO PUBLICADA POR EL IDAE INCLUYE DETALLES SOBRE LAS MODALIDADES, EL REPARTO DE ENERGÍA Y LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS AUTOCONSUMOS COLECTIVOS

La guía muestra la obligatoriedad de disponer de un equipo de medida que registre la generación neta de la instalación. Deja claro que cada consumidor debe mantener su propio equipo de medida de consumo, mientras que un nuevo contador de generación neta debe ser instalado para medir la generación total.

Asimismo, incluye información sobre la figura del **Gestor de autoconsumo**, quien actúa como representante y realiza toda la tramitación relacionada con el autoconsumo. Este gestor puede ser una comunidad de energías renovables o cualquier otro agente autorizado.

Las instalaciones de autoconsumo colectivo pueden incluir sistemas de almacenamiento (baterías) directamente vinculados a la generación. La energía almacenada se reparte entre los consumidores según el mismo acuerdo de reparto aplicado a la energía generada instantáneamente.

En cuanto a las conexiones a red y requisitos, la guía sintetiza que las instalaciones e autoconsumo colectivo pueden conectarse de tres maneras:

1. **Red interior:** Conexión dentro de la red del edificio o comunidad.
2. **Líneas directas:** Conexión directa desde la instalación de generación a los consumidores.
3. **A través de la red pública:** Utilizando la red eléctrica pública, siempre que se cumplan condiciones específicas como:
 - Conexión a la red de baja tensión (BT) desde el mismo centro de transformación.
 - Distancia menor de 500 metros entre equipos de medida (o hasta 2000 metros para instalaciones fotovoltaicas en ciertas condiciones).
 - Ubicación en la misma referencia catastral (coincidencia de los 14 primeros dígitos).

3.3.2 Evolución del autoconsumo y almacenamiento detrás del contador

En 2023 se instalaron 1.706 MW de nueva potencia instalada de energía solar en instalaciones de autoconsumo. Esta cifra supuso una desaceleración en la instalación con respecto a 2021, cuando se pusieron en marcha 2.507 MW.

A finales de 2023, España contaba con 6.955 MW de potencia acumulada de autoconsumo. En cuanto al reparto por sectores, la mayoría de la nueva potencia instalada en 2023 se concentró en el sector industrial, el cual acumuló un 60% del total de la potencia instalada. En segundo lugar, el sector residencial abarcó el 22% de las instalaciones, mientras que el comercial un representó un 17% del total instalado. Finalmente, el autoconsumo aislado representó un 1% del total, manteniendo las cifras de 2022.

EL SEGMENTO INDUSTRIAL HA SUPUESTO UN 60% DE LA NUEVA CAPACIDAD DE AUTOCONSUMO

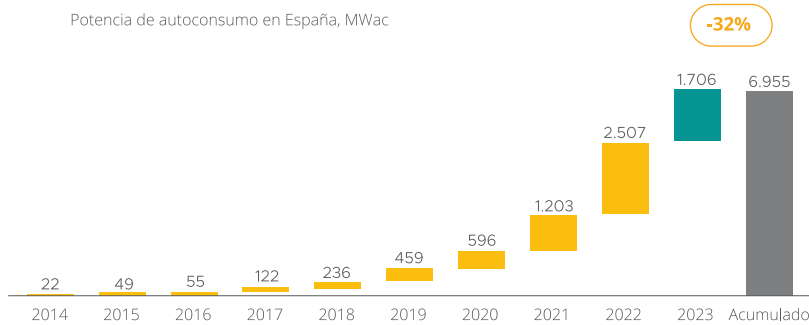
El sector que más ha incrementado su porcentaje de instalaciones en 2023 ha sido el industrial, pasando del 47% al 60%. Este crecimiento resalta la creciente importancia del sector industrial en el total de instalaciones realizadas, manteniendo una tendencia ascendente por tercer año consecutivo.

LA INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO SE REDUJO EN UN 32% EN 2023 RESPECTO 2022

Figura 33: Estimación de la potencia instalada de autoconsumo fotovoltaico

Potencia instalada de autoconsumo 2023

Potencia de autoconsumo en España, MWac

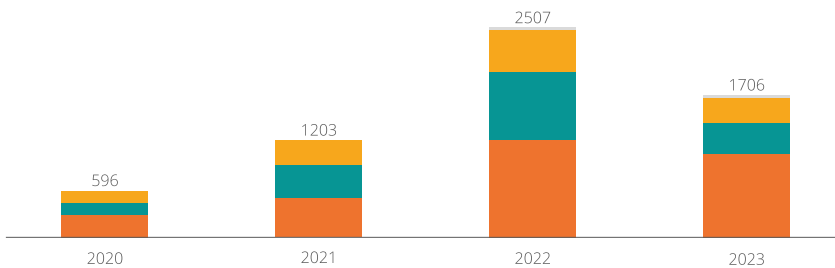


Fuente: Elaboración propia UNEF

Figura 34: Segmentación de la potencia instalada de autoconsumo en el año 2022

Nueva potencia de autoconsumo instalada en España por años, MWac

Industrial Residencial Comercial Aislada



Fuente: Elaboración propia UNEF

3.3.3 Comunidades Energéticas

En 2023 se dio cumplimiento a la trasposición de las Directivas (UE) 2018/2001 y la Directiva (UE) 2019/944. El Real Decreto-Ley 5/2023 desarrolla las figuras de las comunidades de energías renovables y las comunidades ciudadanas de energía en el ordenamiento jurídico español.

Real Decreto-Ley 5/2023:

1. Modifica la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico con el objetivo de incorporar las **Comunidades Ciudadanas de Energía (CCE)** como sujeto del sector eléctrico, definiéndose como *“entidades jurídicas basadas en la participación voluntaria y abierta, cuyo control efectivo lo ejercen socios o miembros que sean **personas físicas, autoridades locales, incluidos los municipios, o pequeñas empresas,** y cuyo objetivo principal consiste en ofrecer beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus miembros, socios o a la localidad en la que desarrolla su actividad, más que generar una rentabilidad financiera”*.

Las **Comunidades de Energía Renovable (CER)** ya fueron incorporadas a través del RDL 23/2020, como *“entidades jurídicas basadas en la participación abierta y voluntaria, autónomas y efectivamente controladas por socios o miembros que **están situados en las proximidades de los proyectos de energías renovables** que sean propiedad de dichas entidades jurídicas y que estas hayan desarrollado, **cuyos socios o miembros sean personas físicas, pymes o autoridades locales, incluidos los municipios** y cuya finalidad primordial sea proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus socios o miembros o a las zonas locales donde operan, en lugar de ganancias financieras”*.

2. Introduce un artículo 12 bis en la Ley del Sector Eléctrico que regula diferentes elementos sobre Comunidades de Energía Renovables (CER), como:
 - Los consumidores finales tienen derecho a participar en una comunidad de energías renovables a la vez que mantienen sus derechos u obligaciones como consumidores finales, y no estarán sujetos a condiciones injustificadas o discriminatorias. En el caso de las empresas privadas, su participación no constituirá su principal actividad comercial o profesional.
 - Los derechos de las CER se basarán en producir, consumir, almacenar y vender energías renovables, en particular contratos de compra de electricidad renovable; en compartir dentro de la CER la energía renovable que se produzca por el o los proyectos de los que sean propietarios, así como acceder a todos los mercados de energía, directamente o a través de agregación de la demanda.
 - Las administraciones públicas (AAPP) garantizarán:
 - La eliminación de obstáculos administrativos injustificados a las CER.

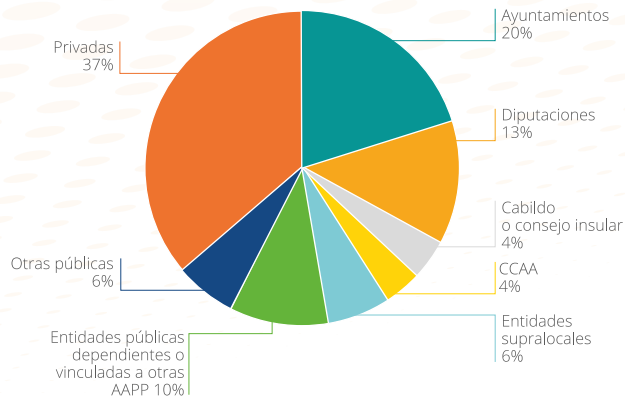
- Que los gestores de la red cooperen con las CER para que se facilite la transferencia de energía interna.
 - Que las CER estén sujetas a procedimientos administrativos justos y transparentes, así como a tarifas por el uso de la red y a los pertinentes cargos garantizando que contribuyen, de forma adecuada, justa y equilibrada, al reparto del coste global del sistema.
 - Que estén disponibles instrumentos que faciliten la financiación e información.
 - Que se proporcione apoyo reglamentario para la creación de las CER.
 - La accesibilidad y participación a todos los consumidores.
- El diseño de los sistemas de apoyo que se lleven a cabo deberá tener en cuenta las particularidades de las CER para que, de esta manera, puedan competir en igualdad de condiciones con otros participantes en el mercado.
3. Introduce un nuevo artículo en la Ley del Sector Eléctrico, por el que se define un marco jurídico favorable para las Comunidades Ciudadanas de Energía (CCE) que garantice:
- La participación abierta y voluntaria, así como el derecho a abandonar la misma.
 - El acceso a todos los mercados de producción de energía eléctrica, directamente o a través de la agregación.
 - Un trato no discriminatorio y proporcionado con el ejercicio de sus actividades, derechos y obligaciones.
 - Que estén sujetas a procedimientos y tasas equitativos, así como a tarifas de acceso a la red transparentes y no discriminatorias.
 - Las CCE puedan actuar como representante de los consumidores para los autoconsumos colectivos.

Oficinas de Transformación Comunitaria (OTC)

En octubre de 2022, se publicó la Orden TED/1021/2022, de 25 de octubre, por la que se aprueban las bases reguladoras para **la concesión de ayudas a Oficinas de Transformación Comunitaria (OTC)** para la promoción y dinamización de comunidades energéticas (Programa CE Oficinas), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El objetivo de estas ayudas, a fondo perdido, fue impulsar la puesta en marcha de estas OTCs, que permitirán dinamizar y promocionar las comunidades energéticas creando así un ecosistema de apoyo a aquellos actores interesados en el desarrollo de este tipo de proyectos. Las OTC son espacios físicos y/o virtuales que llevarán a cabo labores de difusión sobre estos proyectos, asesoramiento y acompañamiento.

Figura 35. Beneficiarios de OTC



Fuente: MITECO

La primera convocatoria, con un presupuesto de 20 millones de euros, tenía de plazo de presentación de solicitudes del 28 de noviembre al 23 de enero de 2023. Setenta y nueve proyectos han sido seleccionados, abarcando la mayoría de las CCAA españolas, con excepción de La Rioja, Ceuta y Melilla, donde no se presentaron solicitudes. El 77% de los receptores han sido entidades públicas como ayuntamientos, diputaciones y comunidades autónomas, mientras que el 23% restante han sido entidades como pymes, asociaciones y empresas de economía social. La gran mayoría de las oficinas subvencionadas operan en municipios afectados por el reto demográfico.

Programa de incentivos a proyectos piloto singulares de comunidades energéticas (Programa CE IMPLEMENTA)

El Programa CE Implementa se enmarca dentro del componente 7 “Despliegue e integración de energías renovables” del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para la ejecución de los fondos Next Generation EU”. Este sistema de ayudas a fondo perdido tiene como objetivo proporcionar incentivos para proyectos piloto singulares de comunidades energéticas, facilitando la creación de nuevas comunidades energéticas ciudadanas y de energías renovables, promoviendo la participación abierta y voluntaria, y garantizando beneficios ambientales, económicos y sociales para los miembros y las comunidades locales. Las comunidades pueden producir, consumir, almacenar y vender energía renovable, además de acceder a todos los mercados de energía.

Las ayudas se otorgan a través de una subvención a fondo perdido, percibida por el beneficiario, una vez se verifique la ejecución del proyecto y se certifique la inversión. Sin embargo, con el objeto de facilitar la financiación de los proyectos, el 80% de la ayuda concedida se podrá anticipar al beneficiario. Estas ayudas están dirigidas a comunidades energéticas ya constituidas jurídicamente

Tabla 15. Tipología de actuaciones objeto de las ayudas

Áreas de actuación	Descripción
I. Energías renovables eléctricas	Asociadas a una o varias de las siguientes fuentes de energía: biomasa, biogás u otros gases renovables, eólicas, hidráulica y solar fotovoltaica
II. Energías renovables térmicas	Asociadas a una o varias de las siguientes fuentes de energía: aerotermia, biomasa, biogás, biometano u otros gases renovables, geotermia, hidrotermia y solar térmica, así como los sistemas de aprovechamiento de dichas fuentes
III. Eficiencias energéticas	Asociadas a una o varias de las siguientes aplicaciones: mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica
IV. Movilidad sostenible	Asociadas a una o varias de las siguientes aplicaciones: implantación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos y adquisición de vehículos eléctricos "enchufables" y de pila de combustible para movilidad compartida
V. Gestión de la demanda	Asociadas a una o varias de las siguientes aplicaciones: almacenamiento detrás del contador y sistemas de regulación mediante almacenamiento hidráulico u otros sistemas de almacenamiento innovadores que podrán incluir baterías de próxima generación o nuevos aprovechamientos de baterías vehiculares (segunda vida de baterías), agregación de la demanda de energía térmica y sistemas para proporcionar flexibilidad de la demanda

Fuente: IDAE

La primera convocatoria fue lanzada en 2021 y contó con un presupuesto inicial de 40 millones de euros. Esta convocatoria tuvo una gran acogida, superando las expectativas en cuanto al número de solicitudes recibidas, de los cuales ha habido 45 proyectos subvencionados. En 2022, el IDAE amplió el presupuesto para cubrir más proyectos. Esto permitió financiar un mayor número de iniciativas, con un enfoque en la inclusión social y la participación de las comunidades locales. La segunda convocatoria del CE-Implementa estaba destinada a proyectos de mayor tamaño, con una inversión superior a 1 millón de euros, fue resuelta en septiembre de 2022, siendo adjudicatarios de la misma 29 proyectos, con más de 470 actuaciones, involucrando a 93.000 actores, siendo el 85% personas físicas socias y el 15% pymes y entidades locales. La mayor parte de las propuestas adjudicatarias incluyen instalaciones de autoconsumo.

La tercera y cuarta convocatoria se llevaron a cabo entre el 19 de diciembre de 2022 y el 13 de febrero de 2023. Ambas convocatorias estuvieron destinadas a la promoción de proyectos tanto de producción con energías renovables como de eficiencia energética o movilidad sostenible, pudiendo incorporar sistemas de gestión de la demanda como, por ejemplo, el almacenamiento energético. La tercera convocatoria, dirigida a proyectos de pequeño tamaño con inversiones inferiores a 1 millón de euros, destinó 10.000.000 €. Por otra parte, la cuarta convocatoria fue dirigida a proyectos medianos y grandes con inversiones superiores al millón de euros con una partida de 30.000.000 €.

3.3.4 Ayudas Next Generation para el autoconsumo y los sistemas de almacenamiento detrás del contador

En 2021 el Consejo de Ministros aprobó la primera de las medidas del Plan de Recuperación en materia de energías renovables: el Real Decreto 477/2021 para conceder 660 millones de euros, **en ayudas para**

instalaciones de autoconsumo, almacenamiento detrás del contador y climatización con energías renovables. Estas ayudas estuvieron **vigentes hasta el 31 de diciembre de 2023** y estaban divididas en 6 programas, con **un presupuesto inicial para autoconsumo de 450 M EUR y de 110 M EUR para almacenamiento detrás del contador.**

El presupuesto inicial de **660 M EUR era ampliable a 1320 M EUR**, a expensas de que lo fueran solicitando las diferentes CC.AA. A finales de junio de 2024, el presupuesto **se ha ampliado hasta los 2.085.964.256,50 €.**

Las ayudas se dividen en los siguientes programas:

- 1. Autoconsumo** renovable en el sector **servicios** con o sin almacenamiento.
- 2. Autoconsumo** renovable en **otros sectores**, con o sin almacenamiento.
- 3. Incorporación de almacenamiento** en instalaciones de autoconsumo renovable **existentes** en el sector **servicios y otros** sectores.
- 4. Autoconsumo** renovable en el sector **residencial**, las **administraciones públicas** (en adelante, AAPP) y el **tercer sector**, con o sin almacenamiento.
- 5. Incorporación de almacenamiento** en instalaciones de autoconsumo renovable **existentes** en el sector **residencial, las administraciones públicas y el tercer sector.**
6. Instalaciones **renovables térmicas** en el sector **residencial.**

El 17 de mayo de 2022 se publicó el Real Decreto 377/2022, con el que se amplió la tipología de beneficiarios de los programas de ayudas, incluyendo como beneficiarios a autónomos en los programas de incentivos 1, 2 y 3. Este RD permite que en los programas de incentivos 1, 2 y 3 pueda ser una empresa la que realice instalaciones para particulares u otras empresas en cualquier ubicación, mientras que flexibiliza la capacidad de almacenamiento que se permite instalar, aumentando la ratio de capacidad instalada de almacenamiento frente a potencia de generación, pasando de 2 kWh/kW a 5 kWh/kW.

3.4. Series históricas

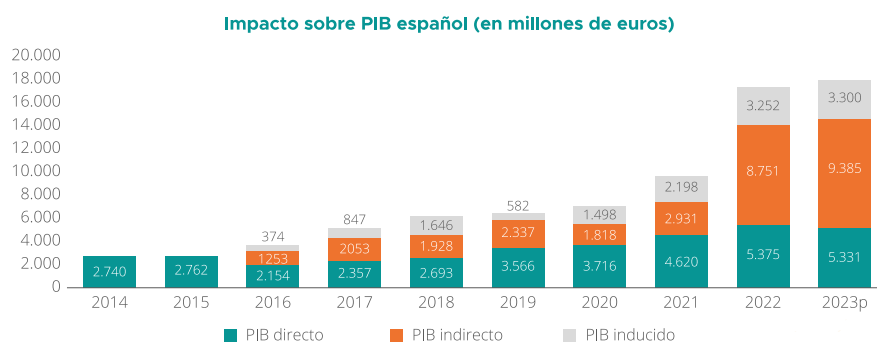
Este epígrafe se ha desarrollado teniendo en cuenta los datos recogidos y publicados en los sucesivos informes anuales hasta la fecha. Las series históricas presentadas en este informe son susceptibles de márgenes de error producidos por cambios derivados del crecimiento de la industria, el número de empresas encuestadas, el uso de bases de datos y su categorización.

3.4.1 Impacto económico de la industria fotovoltaica

En la última década, el sector fotovoltaico ha experimentado una evolución significativa, pasando de instalaciones aisladas (generalmente de uso agrícola) sin acceso a redes eléctricas, a convertirse en la principal tecnología en términos de potencia instalada en España.

En 2014 el impacto económico de la industria sobre el PIB rozaba los 2.740 millones de euros, figura que **ha aumentado hasta los 18.015 millones de euros en 2023. Esta evolución muestra que los últimos dos años, la industria fotovoltaica ha duplicado su volumen.**

Figura 36. Serie histórica. Aportación del sector fotovoltaico español entre 2014 y 2023 al PIB (millones de euros)



Fuente: UCLM y UNEF

Tal y como se observa en la figura 36, el mayor crecimiento se ha visto reflejado durante los últimos dos años, continuando con una tendencia al alza. **En términos absolutos, la aportación del sector al PIB nacional ha registrado un crecimiento del 4% con respecto a 2022**, año que fue considerado pico dado el abrumador crecimiento con respecto al año anterior.

EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA INDUSTRIA SOBRE EL PIB HA AUMENTADO DE 2.740 MILLONES DE EUROS EN 2014 A 18.015 MILLONES DE EUROS EN 2023

A nivel nacional, desde 2018, el sector ha aportado más de 79.488 millones de euros al PIB, lo que ha redundado **en 9.492 millones de euros en ingresos fiscales para las arcas públicas, incluyendo impuestos de ámbito nacional, impuestos locales y cargas sociales. Esto supone un gran impacto directo sobre la recaudación fiscal**

Figura 16: Balanza fiscal (millones de euros)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023p
INGRESOS FISCALES						
Impuestos de ámbito nacional	602,0	764	954	1320,6	1656,8	1490,0
Impuestos de ámbito local	22,9	130	110	153,6	242,4	257,9
Cargas sociales	186,0	233	237	347,5	389,5	395,2
Total ingresos fiscales	810,9	1.126	1.301	1.821,7	2.288,8	2.143,1

Fuente: UCLM y UNEF

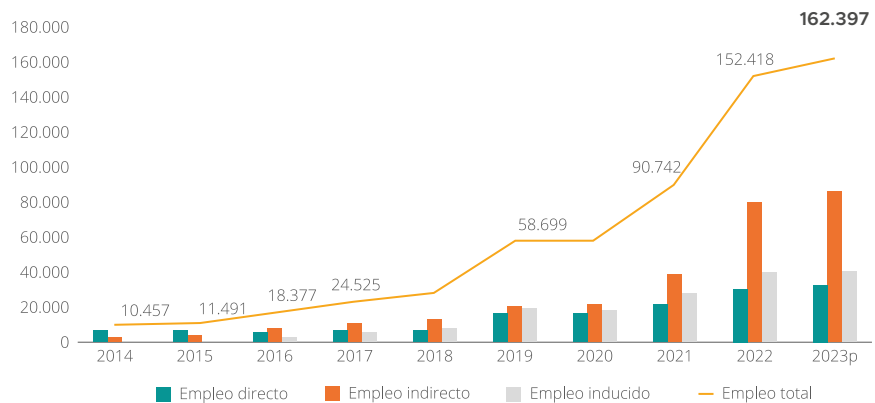
DESDE 2018, EL SECTOR HA APORTADO MÁS DE 79.488 MILLONES DE EUROS AL PIB, CON INGRESOS FISCALES DE 9.492 MILLONES DE EUROS PARA LAS ARCAS PÚBLICAS.

Por otro lado, **a nivel local, la aportación fiscal ha aumentado un 6% con respecto a 2022, generando ingresos de 257,9 millones de euros para las administraciones locales en 2023.** Este incremento ha mejorado la situación económica de miles de municipios, promoviendo un desarrollo local sostenible, combatiendo la despoblación y creando riqueza en la España rural.

3.4.2 Impacto de la industria fotovoltaica en la creación de empleo

Tomando en cuenta toda la cadena de valor del sector, **en 2023 se han empleado un total de 162.396 personas** de forma directa, indirecta e inducida. En cuanto a los empleos directos, 34.037 personas fueron empleadas por la industria fotovoltaica, mientras otras 86.968 fueron empleadas de forma indirecta y 41.391 de forma inducida.

Figura 37. Serie histórica: Evolución por tipo de empleo creado de 2014 a 2023



Fuente: UNEF

La curva de empleo refleja dos puntos de inflexión en el número total de empleos generados. Estos puntos de inflexión coinciden con la eliminación del impuesto al sol en 2018 y el inicio de las subastas y los hitos administrativos en 2020. Esto demuestra cómo la seguridad jurídica y la planificación política desde las instituciones públicas tienen un gran impacto en la generación de empleo y en el desarrollo de la industria.

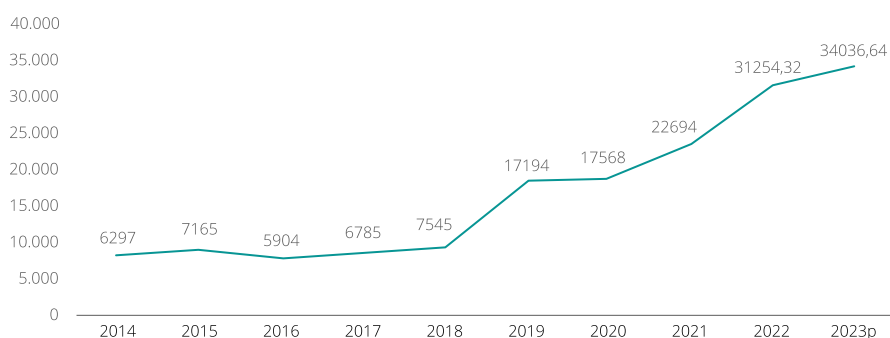
Tomando como referencia estos dos puntos de inflexión, podemos ver como el **número total de trabajadores se ha duplicado entre 2018 y 2020, mientras que el crecimiento en 2023 se ha alcanzado el número máximo de personas empleadas** por el sector históricamente.

La evolución del empleo generado entre 2014 y 2023 muestra que el **empleo indirecto** ha sido el segmento que más trabajadores ha concentrado, con una tasa promedio de crecimiento del 45% anual. El empleo indirecto ha alcanzado su punto álgido en 2023 lo que se traduce en 86.968 empleos, un 7% más que el año inmediatamente anterior.

LA ELIMINACIÓN DEL IMPUESTO AL SOL EN 2018 Y LAS SUBASTAS DE 2020 MARCARON PUNTOS DE INFLEXIÓN EN LA GENERACIÓN DE EMPLEO, DUPLICANDO EL NÚMERO DE TRABAJADORES ENTRE 2018 Y 2020.

EL SECTOR FOTOVOLTAICO HA GENERADO 33.134 PUESTOS DE TRABAJO DIRECTOS DESDE 2018.

Figura 38. Puestos de trabajo directos del sector fotovoltaico de 2014 a 2023.



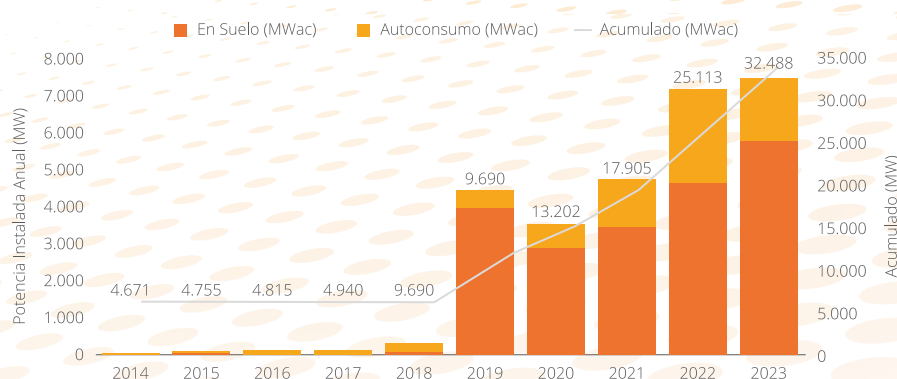
Fuente: UNEF

En relación con los empleos directos, en 2023 se ha empleado un total de 34.037 personas en todo el territorio nacional, lo que significa **un aumento del 9% con respecto a las cifras de 2022**.

3.4.3 Evolución de la potencia solar fotovoltaica en España: plantas en suelo y autoconsumo

Según datos recogidos de la web de Red Eléctrica sobre potencia anual instalada de plantas en suelo, sumados a los datos de UNEF sobre autoconsumo, la potencia fotovoltaica total **en 2023 alcanzó los 32.488MW, convirtiéndose en la primera fuente de generación en potencia instalada**.

Figura 39. Capacidad instalada anual entre 2014 y 2023 (MW)

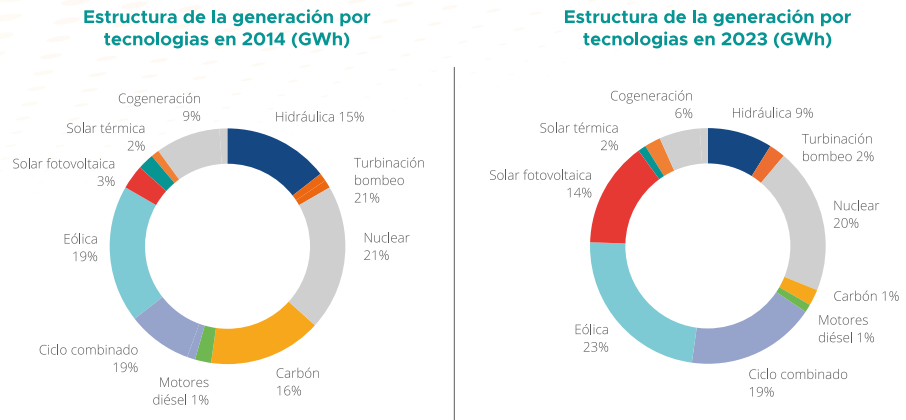


Fuente: UNEF y REE

ENTRE 2018 Y 2019, LA INSTALACIÓN DE NUEVA CAPACIDAD AUMENTÓ UN 84%, PASANDO DE 5.255MW A 9.690MW EN UN AÑO

La figura 38 muestra que entre 2014 y 2018 hubo un estancamiento de la instalación de nueva capacidad. **Sin embargo, entre los años 2018 y 2019 en número de nuevas instalaciones de generación aumentó en un 84%**, pasando de 5.255MW a 9.690MW en solo un año. En 2023 el segmento de plantas en suelo ha crecido alcanzando su máximo histórico.

Figura 40. Estructura de la generación por tecnologías en 2014 y en 2023 (GWh)



Fuente: REE

La estructura de la generación de energía eléctrica ha experimentado un cambio significativo desde 2014. La figura 40 ilustra el notable incremento de la tecnología solar fotovoltaica en el mix energético actual, alcanzando el 14% de la generación en 2023. Se observa que, **mientras el porcentaje de energía solar ha aumentado, la presencia de energías fósiles, como el carbón, ha disminuido** de un 16 a un 1%. Además, los datos indican que la generación nuclear se ha mantenido, mientras que los ciclos combinados han sufrido un considerable aumento en la producción pasando de representar un 9% en 2014 a un 17% en 2023.

Plantas en suelo

En 2023 las plantas en suelo se han convertido en el segmento de mayor crecimiento de la industria fotovoltaica, convirtiéndose en uno de los pilares de generación del mix energético español. En 2014, la energía solar fotovoltaica representaba solo el 3% de la estructura de la generación, sin embargo, **en 2023 el peso de las plantas en suelo ha aumentado hasta representar el 14% de la generación.**

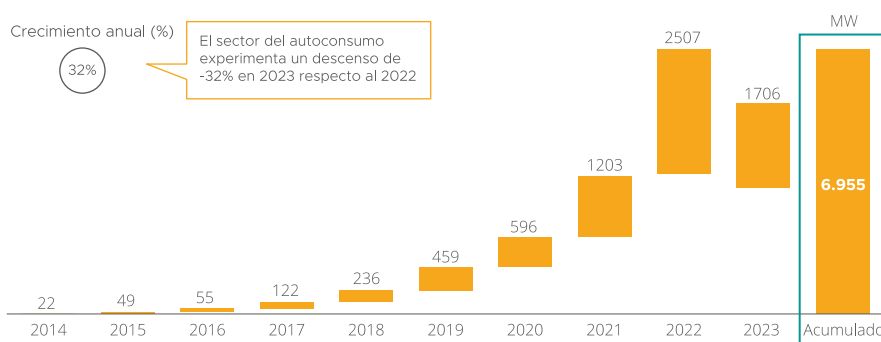
Si bien el aporte fotovoltaico dentro de la estructura de la generación se contabiliza tanto a través del autoconsumo con excedentes como a través del aporte de las plantas en suelo, estas últimas han liderado la entrada en el mercado de la energía, logrado descarbonizar sectores de consumo allí donde el autoconsumo no ha proliferado.

Aunque entre 2014 y 2018 se ha producido un estancamiento en la instalación de nuevas de plantas en suelo, **el sector se ha crecido exponencialmente entre 2018 y 2023.** Desde 2018 se han instalado más de 27.662MW solo en suelo, lo que supone el 85% de la capacidad total instalada hasta la fecha.

Autoconsumo

Tras el año pico de 2022, se ha observado una estabilización en las instalaciones de autoconsumo. La percepción de precios bajos de la energía, las altas tasas de interés y una inflación pronunciada han tenido un fuerte impacto en las economías domésticas, lo que ha resultado en una notable reducción en las instalaciones de autoconsumo, especialmente sobre el sector residencial.

Figura 41. Evolución del incremento de instalaciones de autoconsumo fotovoltaico español (MW)



Fuente: UNEF

Desde una perspectiva histórica, **tanto las plantas en suelo como el autoconsumo han aumentado gradualmente desde 2018**. Considerando que 2022 fue un año récord para las instalaciones de autoconsumo debido a los altos precios de la energía derivados de la guerra en Ucrania, en 2023 estas instalaciones han experimentado una caída total del 32%.

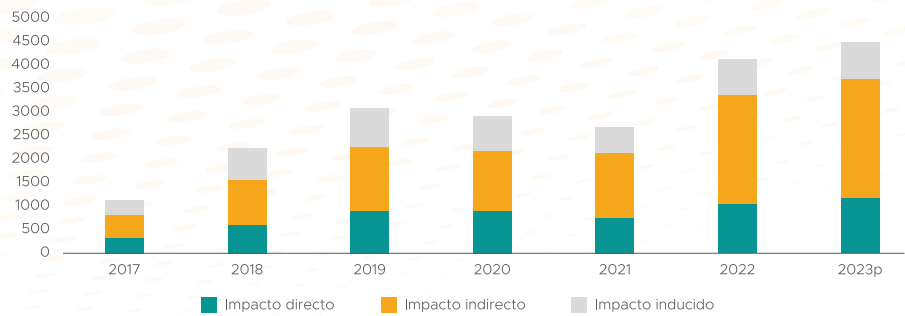
Aunque las cifras de instalación en 2023 son inferiores en comparación con el año inmediatamente anterior, **este año ha sido el segundo con mayor número de instalaciones en la serie histórica**. Las perspectivas para el autoconsumo siguen siendo prometedoras gracias al impulso que se espera a través de la electrificación de los consumos industriales, así como por el desarrollo de las comunidades energéticas, las cuales se prevé desplegar ampliamente en los próximos años.

EL AUTOCONSUMO EXPERIMENTÓ UN DESCENSO DEL 32% EN 2023 RESPECTO A 2022, INFLUIDO POR LA PERCEPCIÓN DE PRECIOS BAJOS DE LA ENERGÍA Y LA INFLACIÓN.

3.4.4 Balanza comercial del sector fotovoltaico

En relación a la balanza comercial del sector, al igual que los últimos años, España cuenta con un saldo exportador positivo. En 2023 **se ha vuelto a registrar una cifra récord en exportaciones alcanzando los 4.526 millones de euros**. Este ha sido el mejor año registrado desde que disponemos de datos, seguido de 2022 cuando la balanza comercial exterior alcanzó los 4.167 millones.

Figura 42. Impacto económico (PIB) de las exportaciones del sector fotovoltaico español en millones de euros



Fuente: UNEF

Desde 2017, las exportaciones han acumulado un volumen total de 16.421 millones de euros sobre la balanza comercial. El impacto indirecto de las exportaciones ha sido el segmento más significativo, acumulando un total de 7.748 millones de euros en 7 años.

DESDE 2017, LAS EXPORTACIONES HAN ACUMULADO 16.421 MILLONES DE EUROS, MOSTRANDO UNA NOTABLE RESILIENCIA INCLUSO DURANTE LA CRISIS DEL COVID-19

La serie histórica del gráfico 42, muestra que, desde que contamos con registros, la balanza comercial exterior ha ido en aumento con la excepción del período 2020 - 2021, donde la crisis provocada por el Covid-19 impactó moderadamente en las exportaciones. **El impacto leve y la rápida recuperación indican una notable resiliencia de cara a los mercados exteriores.**

3.4.5 Evolución de la huella medioambiental

El camino hacia la descarbonización del sector eléctrico nacional y la reducción de emisiones se basa en dos acciones fundamentales: en primer lugar, promover la integración de energías renovables en el mix energético; y, en segundo lugar, en impulsar la adopción de avances tecnológicos que mejoren la eficiencia energética. Entre estas estrategias, la energía solar fotovoltaica se destaca por su capacidad para cumplir con ambas premisas.

LA HUELLA DE CARBONO DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS SE NEUTRALIZA EN UN PERÍODO DE 6 A 9 MESES GRACIAS A LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA LIMPIA

Las plantas fotovoltaicas, al utilizar fuentes renovables, no emiten gases de efecto invernadero directamente, ya que no requieren la combustión de combustibles fósiles. Sin embargo, para medir su huella ambiental, es necesario considerar el impacto ambiental de todo el ciclo de vida del panel. **La huella de carbono resultante de la fabricación de los paneles fotovoltaicos se neutraliza en un período de 6 a 9 meses mediante la producción de energía limpia** por parte del propio panel. Este análisis, que compara y evalúa de manera integral la sostenibilidad de cada tecnología de generación, revela que, **dado que un panel tiene una vida útil de 25 a 30 años, la huella de carbono de esta tecnología es altamente positiva.**

Cuida de tu empresa mientras cuidas del planeta

En Naturgy tenemos soluciones de autoconsumo que se ajustan a las necesidades de tu empresa y cuidan del planeta.

Venta directa | PPA onsite | Ayudas y subvenciones

¡y mucho más!

Naturgy  **Solar**

- Estabilidad en el precio de tu energía a largo plazo.
- Servicio llave en mano para que no te preocupes por nada.
- Con el asesoramiento, garantía y seguridad del grupo Naturgy.

Infórmate:

900 799 960

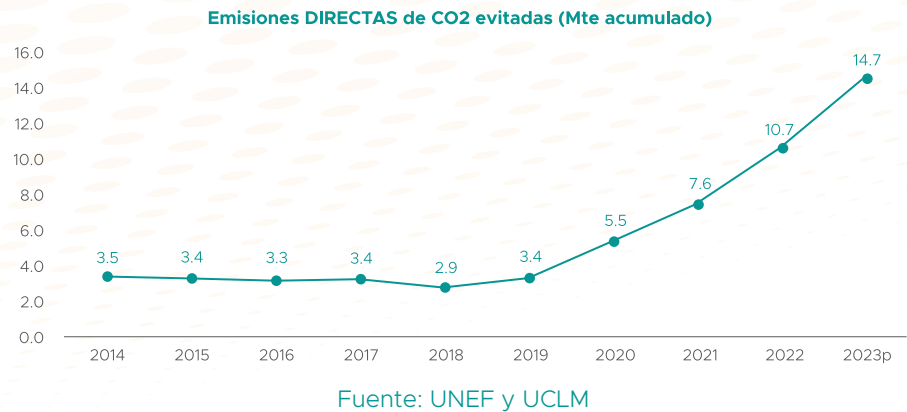
naturgy.es



Escanea este QR



Figura 43. Emisiones DIRECTAS de CO2 evitadas (Mte acumulado)



La figura 43 muestra la cantidad de megatoneladas equivalentes de CO2 evitadas por producción, dentro del mix energético, en sustitución de la generación de ciclos combinados. En términos de producción eléctrica, **en 2023 el sector fotovoltaico ha evitado 4,699 MtCO2** equivalente, derivado de la sustitución del uso de ciclos combinados para la producción eléctrica.

EN 2023, EL SECTOR FOTOVOLTAICO EVITÓ LA EMISIÓN DE 4,699 MTCO2 EQUIVALENTE, CONTRIBUYENDO SIGNIFICATIVAMENTE A LA DESCARBONIZACIÓN DEL MIX ENERGÉTICO.

Los **nuevos retos** para la reducción de emisiones se centran en la integración de energía fotovoltaica fuera del horario de máxima producción mediante **sistemas de almacenamiento**. El desarrollo de estos sistemas no solo evita vertidos de energía, sino que también mejora la eficiencia en el uso de las redes, permitiendo una gestión más efectiva de la demanda. Además, **la descarbonización de la economía, y especialmente de la industria, representa un gran desafío, que puede abordarse a través de su electrificación**. La electrificación no solo favorecerá precios más competitivos, haciendo a la industria más resiliente e independiente de eventos externos, sino que también contribuirá a su sostenibilidad.

3.5. Perspectivas

El año 2023 supuso un aumento significativo de la potencia acumulada. Las plantas en suelo han superado los **26.595MW de capacidad fotovoltaica acumulada**. El sector del autoconsumo se ha estabilizado, aunque con una caída en términos de instalación anual comparada con los datos de 2022.

El hito del pasado mes de julio de 2024, ha resultado **en la autorización de 28GW de nuevas instalaciones renovables**, de los cuales **el 90% corresponde a proyectos fotovoltaicos**, lo que nos pone a la cabeza como tecnología hacia el cumplimiento de los objetivos energéticos, marcados por el nuevo borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

La aprobación de 24.870MW de proyectos fotovoltaicos pone de manifiesto la confianza de los inversores, la viabilidad de los proyectos y la calidad de las propuestas del sector, asegurando un crecimiento sostenido de la capacidad instalada, lo que es crucial para cumplir con los objetivos del PNIEC y garantizar la transición energética.

En este sentido, el **año 2024 se presenta como un año prometedor en cuanto a la instalación de plantas en suelo,** sin embargo, existen otros factores que pueden influenciar en los resultados a medio y largo plazo, en especial el desarrollo del almacenamiento, las tasas de interés para la financiación de proyectos, el avance de la electrificación de la economía, el desarrollo de la industria nacional de fabricación de componentes y el impulso de las comunidades energéticas.

El crecimiento de la capacidad requerida para construir, derivado de la autorización de 28 GW de plantas en suelo, resalta **la importancia crítica del almacenamiento energético** como garantía de una economía descarbonizada, un suministro renovable estable y unas redes flexibles capaces de gestionar el flujo energético renovable. Los datos presentados en este informe muestran que, a finales de 2023, España ya contaba con 1878 MWh de almacenamiento detrás del contador, instalado entre 2022 y 2023. **Esta capacidad necesita ser ampliada rápidamente para adaptarse a las demandas futuras,** incorporando tecnologías avanzadas como baterías de ion-litio, almacenamiento térmico y el uso de hidrógeno renovable.

Actualmente, los principales desafíos para la implementación de estas soluciones incluyen la reducción de costos, el aumento de la capacidad de almacenamiento y la integración eficiente tanto en red, como en aplicaciones industriales (stand alone) y residenciales (detrás del contador).

España necesita acelerar el proceso de **electrificación de la economía** para cumplir con los objetivos de descarbonización dentro de los plazos establecidos tanto por las metas nacionales como europeas. Electrificar sectores clave como el transporte, la calefacción residencial y los procesos industriales es fundamental para transitar de un modelo energético dependiente de combustibles fósiles extranjeros hacia uno basado en fuentes renovables autóctonas.

Aunque **en noviembre de 2023 ya se registraban cifras acumuladas de generación renovable que superaban la totalidad de lo producido en 2022,** el proceso de avance en la electrificación demanda inversiones significativas en infraestructura y tecnología, así como la implementación de políticas que fomenten la adopción de soluciones eléctricas sostenibles.

En 2023, el balance energético indicaba que los combustibles fósiles aún representaban una parte significativa del consumo de energía en sectores como el transporte (80% petróleo) y la industria (57% gas natural). La electrificación de estos sectores no solo puede reducir las emi-

LA APROBACIÓN ADMINISTRATIVA DE 24.870MW DE NUEVOS PROYECTOS FOTOVOLTAICOS PROPONE A LA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO LA TECNOLOGÍA LÍDER HACIA LA DESCARBONIZACIÓN.

A FINALES DE 2023, ESPAÑA CONTABA CON 1878 MWH DE ALMACENAMIENTO INSTALADO DETRÁS DEL CONTADOR ENTRE 2022 Y 2023.

siones de gases de efecto invernadero y mejorar la eficiencia energética, sino que **supone una oportunidad para la soberanía energética.**

En este sentido, fomentar **una industria nacional de fabricación** de componentes fotovoltaicos es vital para reducir la dependencia de importaciones, fortalecer la economía local y generar empleo. La Ley sobre la industria de cero emisiones netas (Net-Zero Industrial Act), iniciativa derivada del Plan Industrial del Pacto Verde, aspira a ampliar y aumentar la capacidad de la UE en cuanto a la fabricación de tecnologías que apoyan la transición.

Existe una gran oportunidad para España para atraer inversiones para la fabricación estratégica en el ámbito nacional, reforzar la cadena de valor de los componentes de tecnologías renovables y garantizar la seguridad energética aumentando nuestra competitividad. **El reto supone aprovechar el Marco Temporal de Crisis y Transición adoptado por la Comisión Europea** en marzo de 2023.

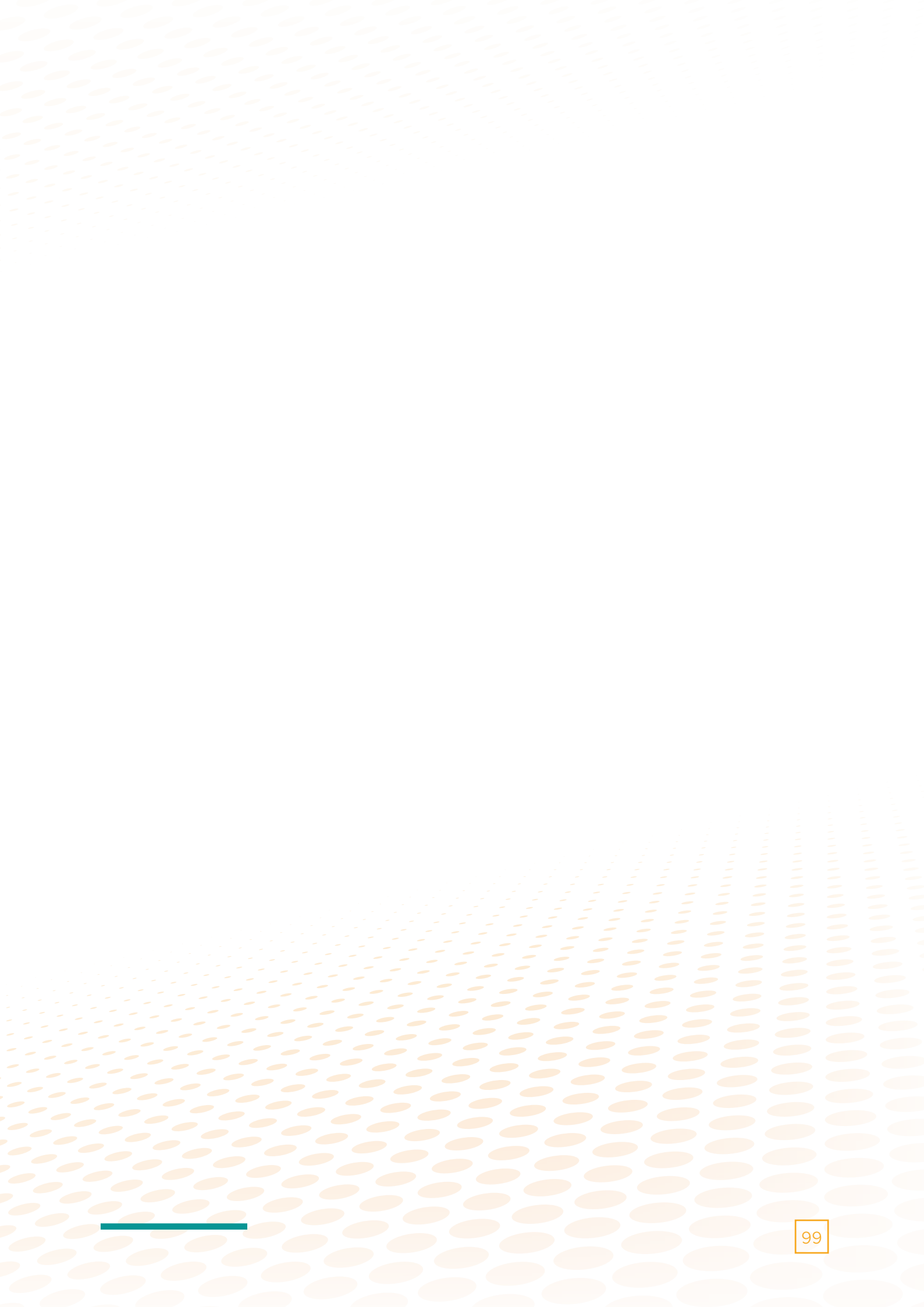
NECESITAMOS APROVECHAR EL MARCO TEMPORAL DE CRISIS Y TRANSICIÓN DE LA COMISIÓN, PARA IMPULSAR LA FABRICACIÓN NACIONAL DE COMPONENTES FOTOVOLTAICOS.

Actualmente, el refuerzo de la autonomía estratégica española se está llevando a cabo por los programas de ayudas y otras convocatorias destinadas a la **estimulación de la industria de fabricación nacional.** Las políticas de apoyo serán decisivas para incentivar la inversión en tecnología y manufactura nacional.

Otra gran oportunidad para el sector se está viendo en los **autoconsumos colectivos**, los cuales permiten a comunidades y grupos de consumidores compartir instalaciones fotovoltaicas, pero sobre todo en el **crecimiento de las comunidades energéticas.** Estos modelos que reducen los costos individuales, facilitan el acceso a la energía solar y promueven la participación comunitaria, proporcionando marcos para que ciudadanos y pequeñas empresas generen, consuman, almacenen y vendan energía renovable.

Se espera que, durante los próximos años, las comunidades energéticas den un salto cuantitativo gracias a los avances legislativos, la trasposición de directivas europeas, y a las nuevas **Oficinas de Transformación Comunitaria**, diseñadas para facilitar el desarrollo de las Comunidades Energéticas en todo el territorio nacional.

Existen serias amenazas que pueden poner obstáculos a la transición energética, como los impuestos retroactivos en Aragón, la moratoria y paralización de proyectos en La Rioja, las barreras al almacenamiento en Asturias o las restricciones a la libre empresa en Canarias y Cataluña. Sin embargo, se observa un futuro prometedor gracias a las ambiciosas metas del PNIEC, una cartera de proyectos en expansión, y el creciente protagonismo de los autoconsumos colectivos y las comunidades energéticas.



4

ALMACENAMIENTO E HIDROGENO

4.1. Marco Internacional

El almacenamiento es un pilar fundamental en la expansión de energías renovables, aportando estabilidad y flexibilidad a la generación de esta energía y haciendo posible una producción menos dependiente de la hora del día y de los cambios estacionales. A nivel residencial, un sistema de almacenamiento permite al consumidor tener mayor libertad en la forma de utilizar la energía producida, ofreciéndole la oportunidad de participar en el mercado energético.

Tanto en sistemas en planta como en autoconsumo, los sistemas de almacenamiento desempeñan una importante labor. Un sistema de almacenamiento permite producir energía a bajo coste y almacenarla hasta su utilización en los períodos en los que la generación tiene un coste superior. También **sirve de apoyo a las plantas en las horas pico de demanda energética o, cuando existe mayor producción que demanda, evita los cuellos de botella en la inyección de energía a red.** Además, también puede contribuir a la disminución de congestiones de la red en los momentos de más consumo de manera que se reduzca la necesidad de ampliación y refuerzo de redes.

Entre las tecnologías más comercializadas, se encuentran las baterías de ion litio.

Las baterías **ion Litio**, se caracterizan por su bajo peso lo que implica una densidad energética muy alta, 75-250 Wh/kg, una vida útil aproximada de 4.000-10.000 ciclos y una profundidad de descarga alta, lo que les dota de una mayor eficiencia. Dentro de las baterías de ion litio, destacan las LFP (Fosfato de hierro y litio) con una densidad energética de 325 Wh/kg y las NMC (Níquel manganeso cobalto/aluminio) las cuales alcanzan los 255Wh/kg, o NCA (Níquel cobalto aluminio) con 250-300 Wh/kg, destinada la primera a uso a gran escala y la segunda a uso residencial.

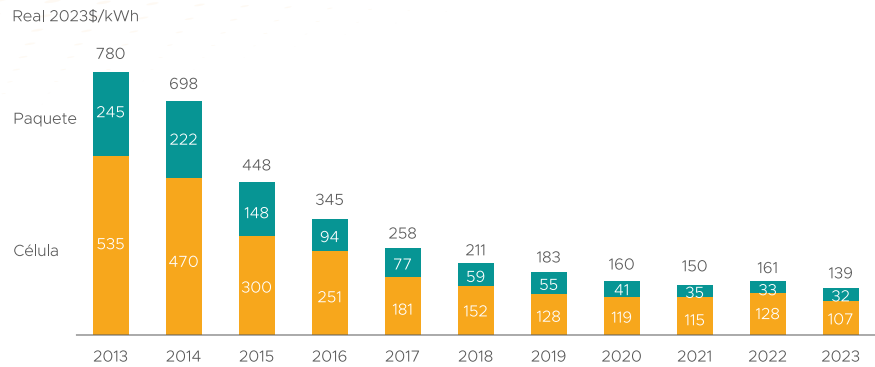
La química de las baterías va asociada a características diferentes y es un factor decisivo en determinar el tipo aplicación al que mejor se adaptan. Por lo general las baterías que se emplean para aplicaciones eléctricas suelen emplear químicas LFP por diversos motivos. Por una parte, resultan más baratas ya que no incluyen Níquel y Cobalto. Por otra parte, resultan más seguras ya que si entran en combustión tienen una reacción mucho menos volátil. Por otra parte, su principal desventaja, la menor densidad energética de las baterías LFP respecto a las baterías NMC, no resulta problemática en aplicaciones eléctricas ya que son baterías estacionarias que no es necesario mover a lo largo de la vida útil. En este sentido, las baterías de ion sodio, también resultan atractivas ya que su menor densidad energética no supone una desventaja al mismo tiempo que se beneficiarán unos costes de más reducidos gracias a que el sodio es mucho más abundante y accesible que el litio.

4.1.1 Almacenamiento de energía en 2023: precios

EN 2023, LAS BATERÍAS DE ION LITIO EXPERIMENTARON UNA BAJADA DE PRECIOS.

A lo largo de los años, las baterías de ion Litio han experimentado una bajada continua en sus precios, salvo por un repunte en 2022. Según BloombergNEF, en 2023 el precio del pack de baterías de ion Litio rondó los 139 USD/kWh. Actualmente, las baterías de ion litio y las de plomo ácido tienen un coste similar, en torno 100-200 eur/kWh.

Figura 44: Evolución de los precios de las baterías de ion Litio, 2013-2023



Fuente: BloombergNEF

4.1.2 Almacenamiento de energía en 2023: capacidad instalada

China ha instalado 32 GW de sistemas de almacenamiento en 2023, de los cuales el 97% fueron baterías de ion Litio.¹ En su actual plan quinquenal (2021-25) se establece el objetivo de reducir el coste unitario de almacenamiento un 30% para 2025 para nuevas tecnologías de almacenamiento. En **agosto de 2023, China anunció nuevas restricciones en la exportación de grafito en respuesta a las medidas tomadas por EEUU y UE** con objeto de reducir la dependencia en las exportaciones de materiales críticos utilizados en baterías provenientes de este país asiático.

En **América Latina**, Chile² ha llevado a cabo una política de incentiva- ción al almacenamiento de energía, a principios de año se anunció que destinaría 2 millones de dólares para subastas de almacenamiento a gran escala. En marzo de 2024, se ha puesto en marcha un parque de baterías de ion Litio con una capacidad de 139 MW que almacenará la energía producida por un parque fotovoltaico. En octubre de 2023, Brasil abrió consulta pública sobre regulación del almacenamiento.

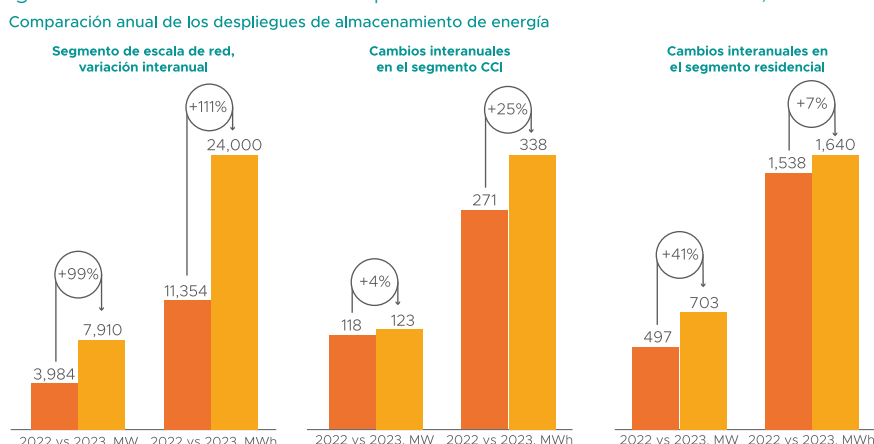
En 2023, **EEUU** ha instalado 8,7 GW de capacidad de almacenamien- to, lo que ha supuesto un incremento del 90% respecto a lo instalado en 2022 (4,6 GW). Se instalaron 7,91 GW de almacenamiento a gran es-

1. [https://english.www.gov.cn/news/202402/14/content_WS65ccbff1c6d0868f4e8e405c.html#:~:text=The%20country's%20installed%20new%2Dtype,National%20Energy%20Administration%20\(NEA\).](https://english.www.gov.cn/news/202402/14/content_WS65ccbff1c6d0868f4e8e405c.html#:~:text=The%20country's%20installed%20new%2Dtype,National%20Energy%20Administration%20(NEA).)

2. <https://tamarindo.global/articles/chile-a-showcase-for-storage-and-the-energy-transition/>

cala, 123 MW de almacenamiento en industria y comercio y 703 MW en residencial. El crecimiento de capacidad instalada ha tenido lugar, principalmente, en la segunda mitad de año debido a la bajada de precios de las baterías de ion Litio y a las acciones llevadas a cabo por el IRA en relación con el almacenamiento, como incentivos fiscales otorgados a proyectos de almacenamiento en autoconsumo (Standalone storage investment tax credit) y para la manufactura (Advanced manufacturing tax credit 45X).

Figura 46: Crecimiento anual de la capacidad de almacenamiento en EEUU, 2022-2023.



Fuente: PVMagazine

4.2. Marco Europeo

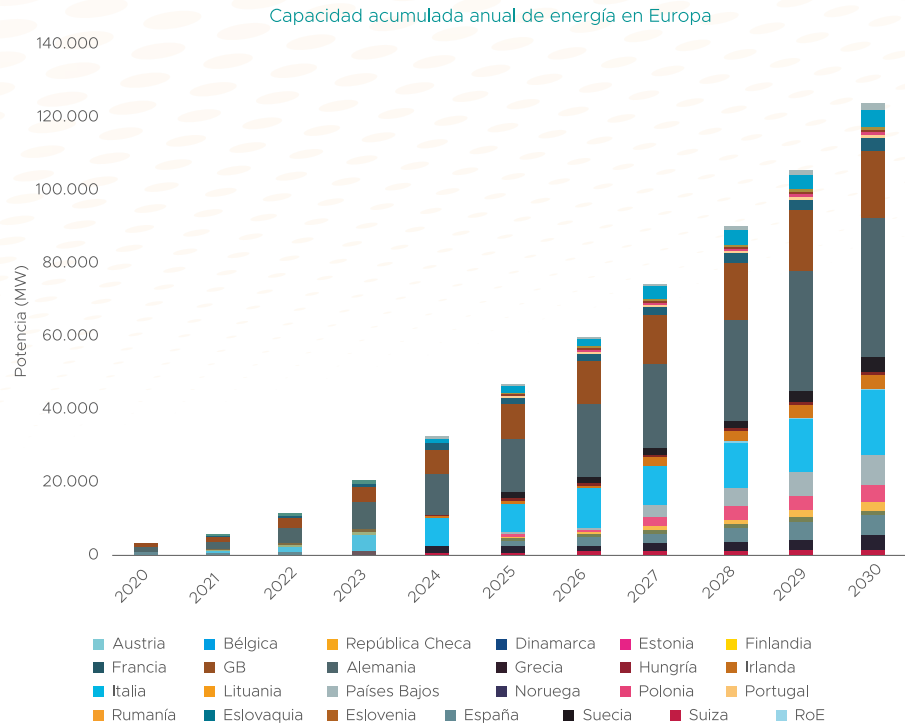
Europa ha instalado cerca de 10 GW de capacidad en 2023, más del doble de lo instalado en 2022 (4,5 GW). 2,7 GW pertenecen a instalaciones delante del contador y 7,2 GW a instalaciones detrás del contador.

Reino Unido ha alcanzado los 3.5 GW de capacidad acumulada este año 2023, con un crecimiento del 40% respecto a 2022.³ Alemania instaló más de 500.000 sistemas de baterías destinados a uso residencial. Italia⁴ recoge en su Plan energético su objetivo de lograr 6 GW de capacidad de almacenamiento para 2030 y, de cara a lograr dicho número, en 2023 se instalaron 1,1 GW en el sector residencial.

3. <https://modoenergy.com/research/modo-battery-energy-storage-year-review-2023-capacity-revenues-frequency-response>

4. <https://www.pacificgreen.com/articles/keys-italys-runaway-energy-storage-demand/>

Figura 47: Capacidad acumulada anual de almacenamiento en Europa, 2020-2030.



Fuente: Energías Renovables

4.2.1 Regulación europea

En marzo de 2023, la Comisión Europea adoptó una lista de **Recomendaciones relativas al almacenamiento de energía**. Entre las recomendaciones se recuerda a los Estados miembro el doble papel del almacenamiento (producción-consumición) en el marco regulador y propone poner fin a la doble tributación, se les insta a incluir medidas para el desarrollo del almacenamiento en sus planes nacionales de energía y clima y definir acciones, reglamentarias y no reglamentarias, contra los obstáculos a los que se enfrenta esta tecnología.

LA UE HA RECOMENDADO PONER FIN A LA DOBLE TRIBUTACIÓN A LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO

El diseño del mercado eléctrico incluye una definición de almacenamiento de energía y sus diferentes tecnologías y **promueve su participación activa en el mercado.**

La **Ley europea de materias primas fundamentales**, anunciada en marzo de 2023, establece para 2030 unos niveles mínimos de uso de materias primas estratégicas de origen europeo en los procesos de extracción, procesado y reciclado. La lista de materias primas estratégicas de 2023 incluye el litio, manganeso, grafito y níquel destinados exclusivamente a baterías. Al requerir que una parte significativa de estas materias primas provenga de fuentes europeas, esta medida busca fortalecer la cadena de valor de las baterías en Europa.

En marzo de 2023, se anunció la **Coalición para el Almacenamiento de Energía**. La organización aboga por un marco financiero, legal y polí-

tico que haga más atractiva la inversión en esta tecnología y permita su desarrollo y crecimiento.

El nuevo **Reglamento (UE) 2023/1542** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2023, **regula las pilas y baterías, y sus residuos**, promoviendo un ciclo de vida más sostenible y seguro. Esto representa un paso significativo en la regulación del ciclo integral de vida de las baterías y se fundamenta en criterios de seguridad, sostenibilidad y competitividad. En este marco, se ha establecido una normativa específica para las baterías industriales con capacidad superior a 2 kWh.⁵ A partir de 2027 estas baterías industriales, introducidas en el mercado o puestas en servicio a partir de 2027, dispondrán de un pasaporte digital.

Además, a partir de 2026, será obligatorio que estas baterías dispongan de una declaración sobre la huella de carbono. Esta medida tiene como objetivo aumentar la transparencia y fomentar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la producción y uso de baterías.

En términos de reciclaje, el reglamento establece ambiciosos objetivos que deberán cumplirse a partir de 2030. Las baterías industriales deberán contener un mínimo de contenidos reciclados, enfocándose especialmente en la recuperación de materias primas críticas como el litio, el plomo y el níquel. Esta iniciativa busca no solo reducir la dependencia de la extracción de nuevos recursos, sino también promover una economía circular en la que los materiales sean reutilizados de manera eficiente. Con estas medidas, la Unión Europea aspira a liderar la transición hacia una movilidad más sostenible y a fortalecer su competitividad en el mercado global de tecnologías limpias.

Finalmente, en el marco europeo de innovación y la sostenibilidad en el sector de las baterías cabe destacar la iniciativa **BATT4EU**. Esta asociación entre la Comisión Europea y la Asociación de la Alianza Europea de Baterías **busca fortalecer la cadena de valor de las baterías europeas** de manera competitiva y sostenible desde la producción de materiales hasta su reciclaje y reutilización.

Uno de los objetivos principales de BATT4EU es fomentar la colaboración entre investigadores, empresas y otras partes interesadas para crear un ecosistema europeo sólido que lidere la transición hacia una economía más verde. Esto incluye la inversión en proyectos que promuevan la manufacturabilidad, la reciclabilidad y la incorporación de tecnologías avanzadas como sensores y sistemas de autorreparación para extender la vida útil de las baterías.

Entre sus objetivos para 2030 busca incrementar en más del 60% la densidad de energía, duplicar la vida útil de las baterías y reducir en un 60% su coste respecto a los valores de 2019.

5. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/2024-03/1qp5rxiz-CEPS-InDepthAnalysis-2024-05_Implementing-the-EU-digital-battery-passport.pdf

4.3. Marco Nacional

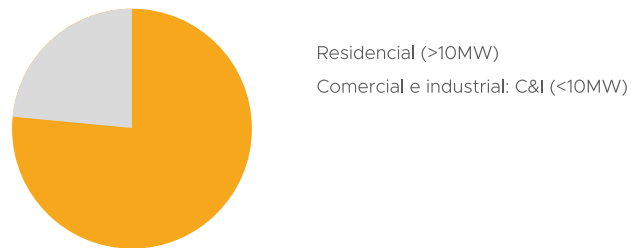
4.3.1 Almacenamiento detrás del contador

El almacenamiento detrás del contador se refiere a aquel que está vinculado a una instalación de autoconsumo, permitiendo cargar la batería directamente con la energía generada por dicha instalación.

Según los estudios internos anuales realizados por UNEF, **en 2023 se instalaron 495 MWh de nuevo almacenamiento detrás del contador**. Esta cifra representa una disminución del 64% en comparación con 2022, año en el que se instalaron 1383 MWh de capacidad de almacenamiento.

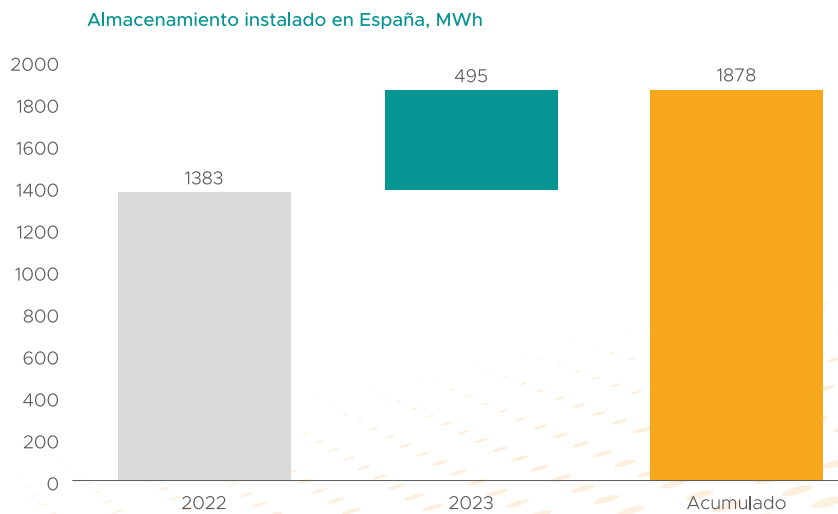
Así, a finales de 2023, España ya contaba con 1878 MWh de almacenamiento instalado detrás del contador entre 2022 y 2023. En cuanto al reparto por sectores, la mayoría de esta nueva potencia, **un 47%, se instaló en el sector industrial, un 32% en el sector residencial, un 20% en el sector comercial, siendo el 1% restante, autoconsumo aislado**.

Figura 48. Almacenamiento instalado en 2023



Fuente: UNEF (C&I: Comercial e industrial)

Figura 49. Almacenamiento detrás del contador instalado en 2023



Fuente: UNEF

4.3.2 Almacenamiento a Gran Escala

El almacenamiento en planta a gran escala se divide en dos categorías, por un lado, el **almacenamiento “stand alone”**, que consiste en plantas de baterías sin suministro de generadoras de energía y que almacenan la energía proveniente de la red de transporte a la que están conectadas comprada a bajo precio y posteriormente vendida a un coste superior en los períodos de mayor demanda. La segunda categoría son los **“sistemas híbridos”** de baterías conectadas a instalaciones de generación de energía renovable, como puede ser un parque fotovoltaico.

4.3.3 Solicitudes de acceso a REE stand alone e hibridado

Según los datos proporcionados por Red Eléctrica de España (REE), las solicitudes de acceso a la red para almacenamiento de energía, tanto en modalidad “stand alone” como hibridado, están aumentando significativamente.

A fecha de publicación de este informe, **se han solicitado un total de 8.318 MW en redes de distribución**, de los cuales 4.298MW ya cuentan con permisos (es decir, que han superado las evaluaciones técnicas y regulatorias para su desarrollo, aunque no estén generando) y otros 4.020MW están cursando las autorizaciones.

En la red de transporte, se han solicitado un total de 10.763MW, de los cuales 7.465MW cuentan con permisos y otros 3.298MW se encuentran en el proceso de autorización.

Es importante distinguir entre la capacidad de acceso solicitada y la potencia instalada. **La capacidad de acceso** solicitada se refiere al potencial de almacenamiento que los proyectos quieren conectar a la red, es decir, la capacidad máxima que estos proyectos planean utilizar para almacenar energía. Por otro lado, **la potencia instalada** se refiere a la capacidad real de almacenamiento que ha sido físicamente implementada y está operativa en la red.

El proceso de solicitud y otorgamiento de permisos de acceso a la red está regulado por el Real Decreto 1183/2020 y la Circular 1/2021 de la CNMC, que establecen las condiciones y metodologías para la conexión de instalaciones de generación y almacenamiento de energía. Estos permisos se basan en criterios técnicos de seguridad, regularidad, calidad del suministro y eficiencia económica. Las solicitudes deben cumplir con estos requisitos para asegurar su viabilidad y la estabilidad del sistema eléctrico. Además, REE realiza estudios específicos para evaluar la capacidad de acceso en función de los escenarios representativos del horizonte final de la planificación vigente.

4.3.4 Mecanismos de capacidad

El sistema eléctrico español tiene una alta participación de renovables y, en ocasiones de máxima tensión, estas no son capaces de suministrar toda la energía demandada. Los mecanismos de capacidad surgen como solución a esta situación, garantizando la seguridad de suministro.

Existen diversos tipos de mecanismos, en España se ha apostado por un **mercado de capacidades**. La capacidad necesaria en los momentos de demanda punta será contratada por REE a través de subastas en las que **pueden participar instalaciones de consumidores, generación o almacenamiento**. Las que resulten adjudicadas recibirán mensualmente el precio de liquidación acordado por garantizar el suministro de dicha capacidad en momentos críticos. Se establecen dos modalidades: subastas anuales; con un período de prestación del servicio de cinco años y las subastas de ajuste; sirven de apoyo a las anuales y tienen un período de prestación del servicio de doce meses.

En octubre de 2023 el MITECO lanzó una propuesta de Resolución por la que **se fijan el “valor de carga de pérdida” (VoLL) y el “estándar de fiabilidad”**, imprescindibles para la aprobación del mercado de capacidad del sistema eléctrico peninsular. El valor de la carga de pérdida se define como el precio máximo por MWh que los clientes están dispuestos a pagar para evitar una interrupción del suministro eléctrico, fijado en **22.879 eur/MWh**. Por otro lado, el estándar de fiabilidad mide el número de horas anuales en las que la demanda no se cubre, establecido en 0,94 horas.

Estos parámetros son esenciales para garantizar la seguridad del suministro eléctrico y facilitar la integración de fuentes de energía renovables. La propuesta de resolución también menciona la importancia de estas medidas para el despliegue de tecnologías que aporten flexibilidad y firmeza al sistema eléctrico, como el almacenamiento y la respuesta de la demanda.

4.4. Propuestas UNEF subastas

El despliegue de las renovables supone su mayor participación en el sistema eléctrico. Las energías renovables están sujetas a una alta variabilidad en la generación, lo que implica una mayor volatilidad de los precios. En momentos de elevada generación renovable los precios son más bajos y en momentos de baja regeneración renovable los precios son más elevados. El almacenamiento surge como solución a las subidas y bajadas de precios, comprando energía (carga) durante las horas de bajo precio, en las que suele haber mayor generación renovable, y vendiéndola (descarga) en las horas de mayor precio, cuando suele haber menos generación renovable.

Existen diversas barreras que desincentivan la inversión en almacenamiento de energía. En primer lugar, puede suceder que el incentivo ganado por la diferencia de precios máximos y mínimos sea menor a los costes de almacenamiento. Es decir, que la suma de las volatilidades de los mercados eléctricos no sea tan elevada como el LCOS de la instalación. Este riesgo es inherente al actual funcionamiento de los mercados eléctricos ya que el precio de la electricidad depende de factores exógenos como puede ser el precio del gas metano o de los derechos de emisión de CO₂. Esto complica el cálculo de la volatilidad de precios que podrá 'capturar' el almacenamiento ya que depende de cuestiones totalmente externas al mercado eléctrico. En consecuencia, es necesario un mecanismo de retribución específica para el almacenamiento, para hacer que las instalaciones de almacenamiento sean bancables y cuenten con mayor certidumbre retributiva.

Por otro lado, aunque el despliegue de instalaciones de almacenamiento en baterías es muy sencillo, **la incertidumbre sobre su rentabilidad ha llevado a que el despliegue sea más lento que el de tecnologías de generación renovable.** Esto puede resultar en una falta de capacidad de almacenamiento adecuada para gestionar el desplome de precios ocasionado por una alta generación de renovables, es decir, **los ingresos potenciales de un sistema de almacenamiento no son inmediatos, lo cual desincentiva la inversión.** Estos dos motivos hacen evidente la necesidad de un mecanismo específico de retribución al almacenamiento.

Las subastas de energía renovable establecen un régimen retributivo a través del mecanismo REER, que consiste en establecer un precio de liquidación (eur/kWh) al que se comprometen las instalaciones durante un periodo a largo plazo, por ejemplo, de 10-15 años. Las instalaciones tendrán derecho a cobro o sanción en base a la diferencia del precio de liquidación y el precio de venta de energía del mercado.

En cambio, el almacenamiento no genera electricidad, sino que realiza arbitraje comprando en horas baratas y vendiendo en horas caras. Por esto el almacenamiento debería ser retribuido en función del diferencial de precios o 'spread' que ocurre durante un día, es decir, la diferencia entre los precios más bajos y los precios más altos dentro de un mismo día.

4.4.1 Propuesta de UNEF para subastas de Almacenamiento: Régimen Económico del Almacenamiento

Por esto, **desde UNEF se propone la subasta REA como complemento al REER.** Este mecanismo funciona en un Contrato por Diferencia (CfD) financiero que liquide en base a la diferencia de precios que se da en el mercado diario cada día. En estas subastas las instalaciones de almacenamiento pujan por una diferencia de precios ΔP_{oferta} (€/kWh) que considera que les permite viabilizar su negocio. El MITECO fija un determinado volumen almacenamiento necesario y dentro de ese volumen de subastas las ofertas más bajas se les adjudica el precio $\Delta P_{adjudicado}$ que han ofertado. Luego las instalaciones de almace-

miento operan en los mercados eléctricos buscando la mayor rentabilidad. Todos los días se compara cada oferta adjudicada $\Delta P_{adjudicado}$ con la diferencia entre el mayor y el menor precio de ese día ΔP_{diario} , independientemente de cómo haya operado el almacenamiento. Si la oferta adjudicada es menor al diferencial de precios del mercado diario $\Delta P_{adjudicado} < \Delta P_{diario}$, la instalación de almacenamiento recibe una retribución adicional, R_{diaria} , de una cantidad igual a la diferencia entre estos dos valores $\Delta P_{diario} - \Delta P_{adjudicado}$. Si por el contrario por el contrario la oferta adjudicada resulta mayor que el diferencial de precios que se da en el mercado diario, la instalación de almacenamiento deberá devolver al sistema una cantidad igual a la diferencia de estos dos valores $\Delta P_{diario} - \Delta P_{adjudicado}$.

UNEF HA PRESENTADO DOS PROPUESTAS PARA SUBASTAS DE ALMACENAMIENTO: STAND ALONE E HIBRIDADO

Este mecanismo es apropiado especialmente para instalaciones de almacenamiento independiente ('stand alone') pero no es tan adecuado para hibridaciones con plantas de generación. Además, la combinación con instalaciones de generación sujetas a otro régimen retributivo no es trivial. Por eso desde UNEF se plantean dos alternativas diferentes para incorporar almacenamiento en las subastas.

4.4.2 Propuestas de UNEF para subastas de Generación con Almacenamiento Hibridado:

Subastas REER + REA

Inicialmente UNEF propuso combinar las subastas REER existentes con las subastas REA propuestas. Esto se haría con dos subastas por separado en las que los oferentes participarían por una parte con tecnologías de generación y por otra parte con tecnologías de almacenamiento. En el caso de las subastas de generación las instalaciones tendrían que incluir obligatoriamente una determinada capacidad de almacenamiento que más tarde se liquidaría por separado ya fuera en los mercados (a 'merchant') o a través del mecanismo REA. Las instalaciones acogidas al REER y al REA liquidarían por separado, aprovechando que son Unidades Físicas distintas a efectos de liquidación.

La implementación de esta subasta es compleja ya que es posible que el REA no tenga cabida dentro del Real Decreto 960/2020 que regula las subastas REER por lo que en tal caso requeriría su propio desarrollo normativo, demorando así la convocatoria y celebración de subastas hasta una fecha muy posterior. Otra dificultad adicional sería determinar qué cantidad de almacenamiento debe ser hibridada con cada instalación de generación. Pero la necesidad de incorporar grandes cantidades de almacenamiento es urgente y no se puede demorar tanto por lo que UNEF propone un mecanismo alternativo, mucho más sencillo que puede implementarse sin demasiado desarrollo normativo.

Subastas REER con Almacenamiento (REERcA)

En este caso la propuesta **UNEF propone que las instalaciones que participen en el REER incluyan obligatoriamente una determina-**

da cantidad de almacenamiento. En este caso la generación de las instalaciones de generación acogidas al REER serían retribuidas como cualquier otra instalación REER mientras que la instalación de almacenamiento operaría de forma completamente independiente en los diversos mercados diarios e intradiarios, tanto de OMIE como de REE.

Esta sería una forma de que las instalaciones de generación híbridadas con almacenamiento internalizaran el riesgo de que el almacenamiento no pueda obtener en los mercados en los que opera una retribución suficiente para cubrir costes y ser rentable. Así, **a cambio de una generación un poco más cara, se logra incorporar almacenamiento adicional que permite reducir vertidos, incorporar más renovables al sistema y reducir la participación de tecnologías fósiles en aquellas horas con menos generación renovable.**

En esta propuesta persiste el reto de determinar el tamaño del almacenamiento que debe ir asociado a cada instalación de generación. Se plantean varias posibilidades:

- Incorporar una proporción similar a la que existe en el PNIEC. Como el PNIEC plantea un total de 138GW de renovables, 76GW de solar y 62GW de eólica, pero solo 22GW de almacenamiento, el almacenamiento supondrá un 16% de la potencia renovable. Entonces, cada 1MW de renovable debería incluir 160kW de almacenamiento. Lo ideal es que este almacenamiento fuera de 4h, atendiendo a la necesidad de trasladar grandes volúmenes de energía de horas de elevada generación renovable a otras horas de menor generación.
- El criterio anterior también podría aplicarse de otra forma, teniendo en cuenta la potencia instalada y la potencia pendiente de instalar, atendiendo a que ya existen 6GW de bombeo en operación, más de 27GW de fotovoltaica y más de 31GW de eólica.
- Otra posibilidad es atender a criterios más técnicos en base a los cuales fijar una relación entre la potencia de generación y la potencia de almacenamiento que fuera común para todos los participantes en la subasta.
 - Por ejemplo, atendiendo a las Especificaciones de Detalle de Acceso y Conexión que para el Criterio Estático fijan en un 90% del tiempo la probabilidad estimada de poder inyectar energía a la red. En este caso el almacenamiento necesario sería aquel que permitirá asumir la energía que no podrá inyectarse a la red ese 10% del tiempo.
 - Otro ejemplo sería determinar que el almacenamiento debe ser tal que pueda asumir el 5% de máximo vertido que fija el artículo 13.5 del Reglamento (UE) 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019.

Otros mecanismos para determinar el tamaño del almacenamiento que debe ir asociado a cada instalación de generación híbridada también pueden ser válidos.

4.5. Hidrógeno

El hidrógeno no es una fuente primaria de energía, ya que no se encuentra libre en la naturaleza y no puede ser aprovechado directamente. **El hidrógeno es un vector energético**, es decir, un portador de energía y es necesaria una aportación de energía para poder generarlo a partir de materias primas.

Entre las principales ventajas del hidrógeno se encuentra su alta disponibilidad al existir diversas fuentes para generarlo, **posee una elevada densidad energética por unidad de masa lo que lo hace un combustible muy eficiente** y también **resulta ser una fuente de energía limpia ya que en su combustión solo libera agua**. El hidrógeno es un gas muy ligero y una de sus principales desventajas es la dificultad de almacenamiento y transporte, ya que se necesitan tanques muy grandes para almacenar una cantidad sustanciosa y en su transporte el riesgo de fugas es muy elevado.

Según la fuente a partir de la que se genera este elemento, se le cataloga con un color. El hidrógeno negro-marrón se obtiene a partir de carbón y el gris a partir de gas natural, ambos procesos liberan altas emisiones de CO₂ a la atmósfera y no se generan a partir de energías renovables. El hidrógeno azul también se obtiene a partir de hidrocarburos, pero un alto porcentaje de emisiones contaminantes son capturadas. El hidrógeno puede generarse por un aporte de energía térmica, o a partir de energía eléctrica como es el caso general del hidrógeno amarillo, rosa o verde. El hidrógeno amarillo es aquel generado a partir de electricidad de la red primaria y el rosa a partir de electricidad proveniente de energía nuclear. Por último, **el hidrógeno verde o renovable es aquel generado a partir de fuentes renovables y es la forma más sostenible y limpia de obtener este elemento**. El hidrógeno amarillo, rosa y verde utilizan el agua como fuente primaria a través de un proceso conocido como electrólisis.

Figura 50: Clasificación del hidrógeno por colores



Fuente: MITECO.

El dispositivo que produce hidrógeno a partir de agua y electricidad se conoce como **electrolizador**. Existen distintos tipos, los más comunes y eficientes son los alcalinos, que destacan por su bajo coste, los de membrana polimérica (PEM), que trabajan a bajas temperaturas y tienen un tamaño compacto, y los de óxido sólido (SOFC), que trabajan a altas

temperaturas.

La **pila de combustible** es el dispositivo que transforma hidrógeno en energía eléctrica. Se pueden clasificar, según su aplicación, en pilas portátiles, destinadas a dispositivos pequeños como ordenadores o móviles, pilas estacionarias, para generación de electricidad en cantidades mayores, y las pilas móviles, con aplicación al transporte. También existen dispositivos que actúan tanto de electrolizador como de pila de combustible, llamados pilas de combustible reversibles.

4.5.1 Regulación

En 2023, la UE aprobó dos Actos Delegados en los que se establecen normas detalladas para el hidrógeno renovable. El **Reglamento Delegado 2023/1184** define en qué condiciones el hidrógeno verde puede considerarse carburante líquido o gaseoso renovable de origen no biológico (RFNBOs). La ley establece que los electrolizadores tendrán que estar conectados a nueva instalación renovable, esto dará lugar a un incremento de la capacidad renovable.

El **Reglamento Delegado 2023/1185** establece una metodología para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de los RFNBOs, **estableciendo un umbral mínimo para la reducción de las emisiones** de gases de efecto invernadero (GEI) aplicable a los combustibles de carbono reciclado y especificando una metodología para evaluar la reducción de las emisiones de GEI derivada de los carburantes líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico y de los combustibles de carbono reciclado.

Por último, **la Orden TED/641/2023** establece las bases reguladoras para las convocatorias del **Programa de incentivos destinados a proyectos de producción de electricidad y calor a partir de energías renovables**, en sustitución de combustibles fósiles. Este programa se enmarca en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea a través de NextGenerationEU. Los objetivos principales del programa son fomentar proyectos que generen electricidad y calor utilizando fuentes de energía renovables, reemplazando así las fuentes fósiles, mediante la concesión de incentivos financieros y regulatorios.

También en el marco Europeo, la Comisión ha concedido 720 millones de euros a siete proyectos de hidrógeno renovable, seleccionados a través del marco de licitación del Banco Europeo del Hidrogeno. Los asignatarios recibirán una subvención para reducir la diferencia de precio entre los costes de producción y el precio del mercado, actualmente impulsado por tecnologías no renovables. Los ganadores de las licitaciones deberán producir 1,58 millones de toneladas a lo largo de diez años, las cuales serán respaldadas por subvenciones de entre 8 y 245 millones de euros. Las ofertas presentadas oscilaron entre 0,37 y 0,48€/kg de hidrogeno renovable producido

3 DE LOS 7 PROYECTOS GANADORES DE LA PRIMERA SUBASTA DEL BANCO DE HIDROGENO RENOVABLE SON ESPAÑOLAS

Tres de las siete empresas adjudicatarias son españolas y miembros de UNEF:

- **Benbros Energy**, por su proyecto El Alamillo H2, el cual producirá 65kt de Hidrogeno verde en 10 años a un precio de 0,38 €/kg sobre la producción
- **Angus**, por su proyecto HYSENCIA, quien deberá producir un volumen de 17kt de Hidrogeno verde en 10 años a un precio de 0,48 €/kg sobre la producción
- **Renato Ptx Holdco**, por su proyecto MP2X, el cual producirá 511 kt a un precio de 0,48 €/kg sobre lo producido

La actualización del PNIEC en 2023 recoge 15 nuevas medidas relacionadas con el incremento del hidrógeno verde en España y estima la potencia instalada de electrolizadores en 11 GW para 2030 frente a los 4 GW previstos en la hoja de ruta de hidrógeno de 2020.

LA COMISIÓN EUROPEA TIENE PREVISTO PONER EN MARCHA LA SEGUNDA SUBASTA DEL BANCO EUROPEO DE HIDROGENO A FINALES DE AÑO

En agosto de 2023, el MITECO lanzó una **segunda convocatoria del programa de incentivos a la cadena de valor del hidrógeno** dotada de 66,6 millones de euros que se suman a los 40 millones ofrecidos en la primera convocatoria. También en ese mes, la Comisión Europea publicó los términos y condiciones del Banco Europeo del Hidrógeno, la primera subasta está dotada con 800 millones de euros a los productores de hidrógeno renovable.

4.5.2 Convocatoria Grandes Valles de Hidrogeno Renovable

En julio de 2024, el Ministerio para la Transición Ecológica publicó las bases reguladoras para grandes valles de hidrogeno renovable. Esta convocatoria busca **apoyar proyectos a gran escala, con más de 100MW de capacidad de electrólisis y con un 60% de compromiso previo de compra del hidrógeno producido.**

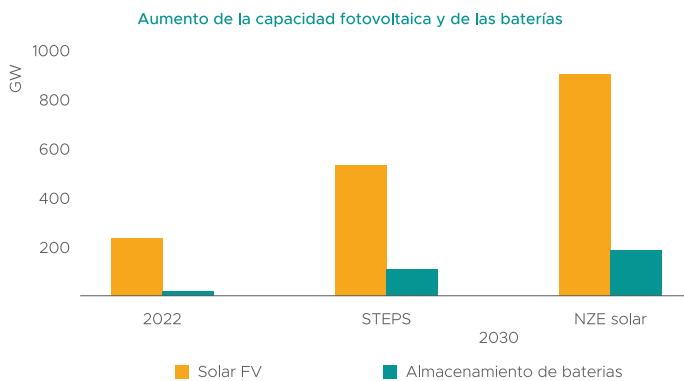
Esta convocatoria de ayudas, **dotada con 1.200 millones de euros, derivado de los fondos NextGenEU**, pretende fomentar la producción y el consumo a gran escala de hidrógeno renovable y electrolítico, y de sus combustibles derivados, para impulsar la plena integración de este vector en el mix energético español.

Esta convocatoria, precedida por las convocatorias previas como H2 Pioneros, H2 Cadena de Valor y Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI) estará abierta hasta el 31 de diciembre de 2025.

4.6. Tendencias

En línea con el objetivo de triplicar las renovables para 2030 anunciado este año, el crecimiento de los sistemas de almacenamiento de energía en los próximos años es crucial. Según BloombergNEF, **se espera que en 2024 se añadan 57 GW de nueva capacidad de almacenamiento**. La IEA, en su informe World Energy Outlook 2023, estima que **en 2030 se instalarán entre 100 y 200 GW**, según el escenario, **de nueva capacidad de almacenamiento**.

Figura 50: Nueva capacidad instalada de almacenamiento en 2022 y 2030.

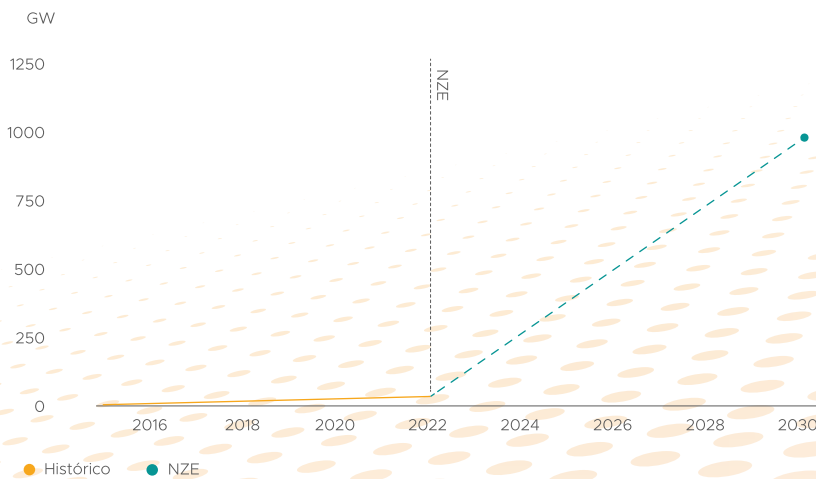


Fuente: IEA

En cuanto al tipo de uso, se espera que **la capacidad acumulada de las baterías destinadas a plantas a gran escala en 2030 sea cercana a los 970 GW**, según IEA.

Figura 51: Capacidad acumulada de almacenamiento a gran escala, 2022-2030.

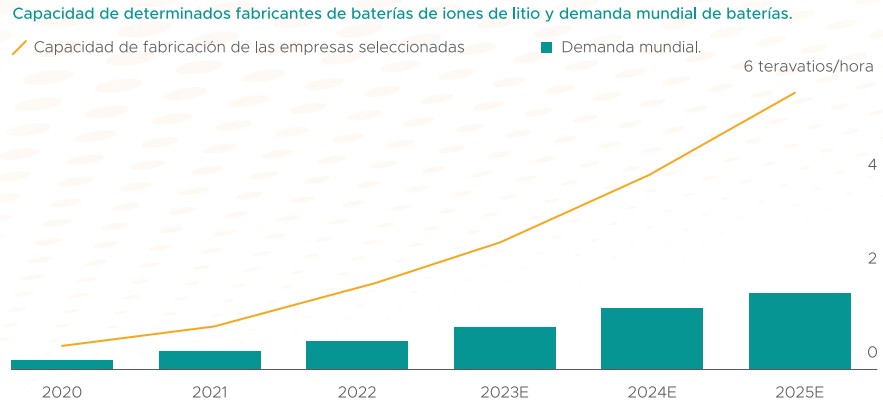
Capacidad mundial instalada de almacenamiento en baterías a escala de red en el escenario Net Zero, 2015- 2030



Fuente: IEA

Según BloombergNEF, en los próximos años se espera que las baterías de ion litio satisfagan la demanda con un amplio margen. Además, en 2024 el precio de estas baterías continuará en descenso.

Figura 53: Capacidad producida de baterías de ion litio y capacidad demandada global, 2020-2025.



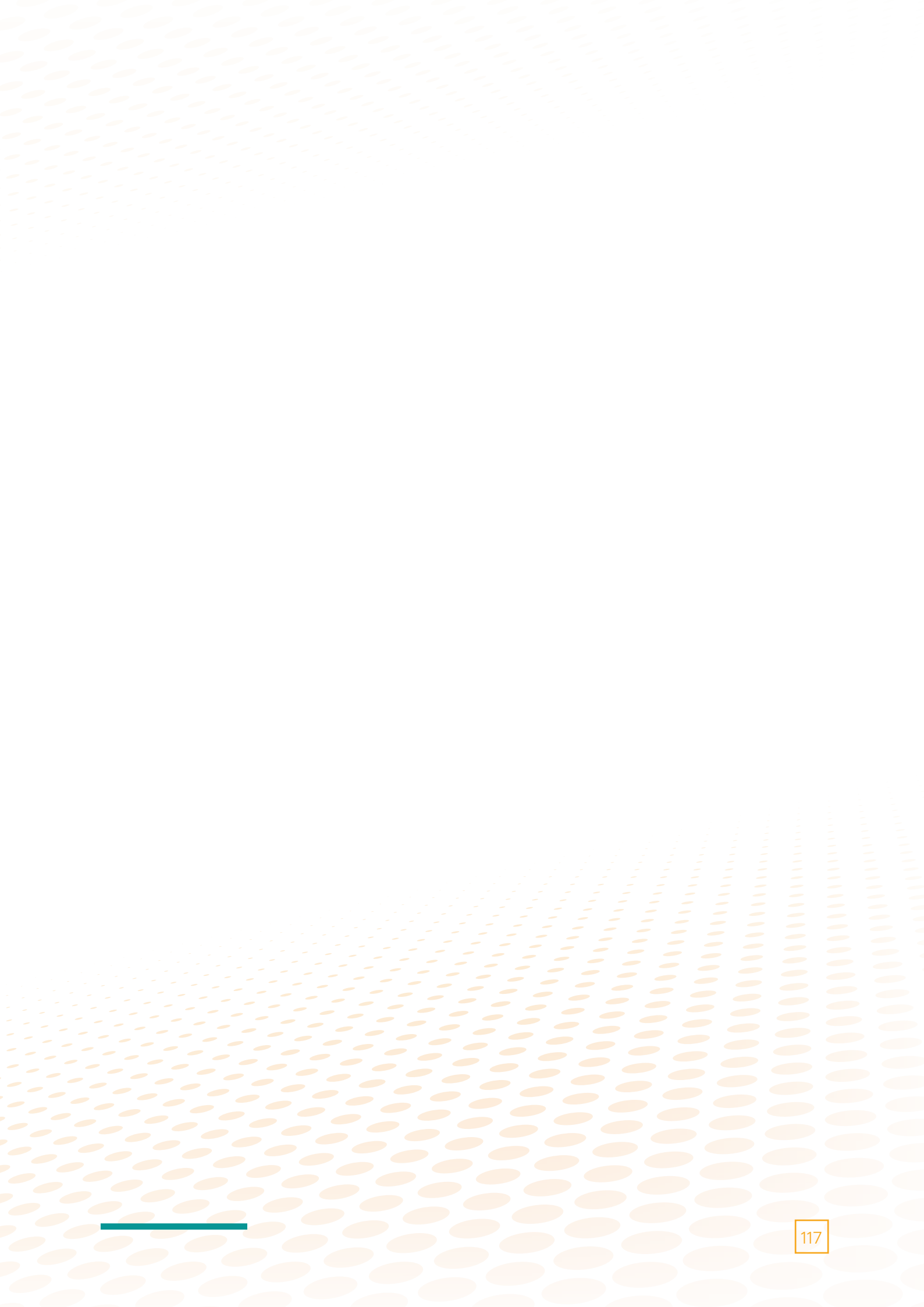
Nota: Capacidad nominal a 15 de noviembre de 2023, incluidos 20 fabricantes de baterías que figuran en el informe de BloombergNEF Perfiles de empresas: fabricantes mundiales de baterías 2023

Fuente: BloombergNEF

En lo relativo a nuevas tecnologías, **las baterías de ion Sodio tienen potencial para competir contra las baterías de ion Litio**. Las baterías ion Sodio son más baratas debido a la abundancia del material y sus reducidos costes de extracción y tratamiento. Actualmente la densidad energética es de 130-160 Wh/kg y se espera que alcance los 200 Wh/kg en el futuro. En noviembre de 2023, la empresa europea fabricante de baterías Northvolt presentó una batería de ion Sodio de 160 Wh/kg y en enero de 2024 el proveedor BYD chino anunció la construcción de una fábrica de estas baterías con una capacidad de producción de 30 GWh/año. Otra tecnología innovadora son **las baterías de flujo**, se caracterizan por almacenar la energía en tanques externos a la celda, su principal ventaja es su larga vida útil de 10000 ciclos y una capacidad energética modulable a causa de su diseño desacoplado. El tamaño de los tanques hace que estas baterías tengan una densidad energética baja y, por ello, se ajustan mejor a almacenamiento a gran escala.

El **abaratamiento del almacenamiento** de energía está siendo impulsado significativamente por el desarrollo y la creciente adopción de baterías de ion-litio. Esta tecnología ha mostrado ser una solución eficiente y cada vez más accesible económicamente. Sin embargo, los futuros de litio siguen siendo altos, por lo que se ha incentivado el desarrollo y la exploración de alternativas como las baterías de sodio, que están emergiendo como una opción viable en el mercado.

Por otro lado, el **avance del hidrógeno como vector energético está siendo más lento de lo previsto** debido a varios desafíos. Los obstáculos tecnológicos y regulatorios, junto con la falta de financiamiento (bancabilidad), han retrasado su implementación y desarrollo a gran escala. Además, sectores que son fácilmente descarbonizables, como la movilidad y la calefacción, no han mostrado mucho interés en el hidrógeno, dado que la electricidad ha tomado un rol predominante en estos campos. La electricidad ha desviado la atención y los recursos hacia soluciones más inmediatas y ya establecidas, lo que ha ralentizado aún más el impulso hacia el hidrógeno.



5

**SECTOR
INDUSTRIAL
FOTOVOLTAICO**

5.1. Estado del arte de las tecnologías fotovoltaicas

En este apartado se analizarán el estado de desarrollo tecnológico y las tendencias de innovación de la energía solar fotovoltaica, abarcando sus diversos componentes y aplicaciones.

A FINALES DE 2023, LAS TECNOLOGÍAS DE SILICIO CRISTALINO YA REPRESENTABAN EL 97% DEL MERCADO MUNDIAL DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Células fotovoltaicas: materiales semiconductores

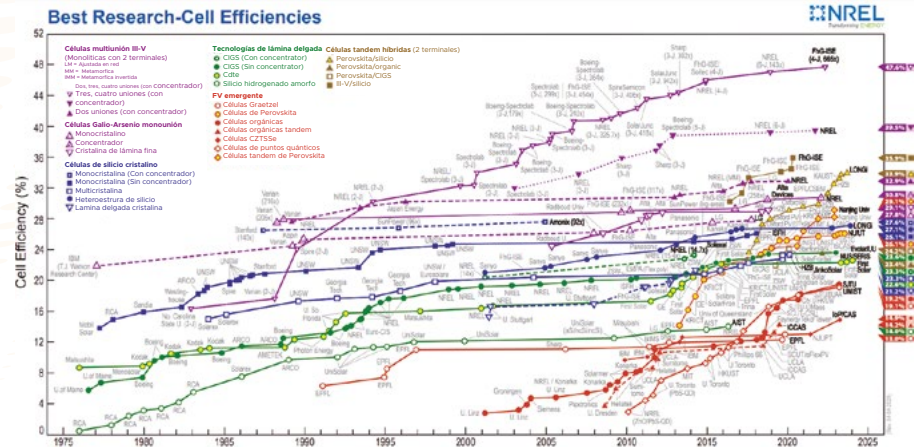
La mayoría de las células fotovoltaicas emplean silicio cristalino (c-Si) como material base. A finales de 2023, las células de c-Si dominaban el mercado mundial con una cuota del 97%, mientras que las demás tecnologías solo alcanzaban un 3%. **Las células de silicio monocristalino mantienen una eficiencia récord muy alta, llegando al 26,1%** (Figura 54)

En los últimos años, las células fotovoltaicas de perovskita han ganado protagonismo debido a sus altas eficiencias, comparables a las del silicio, pero con métodos de fabricación mucho más simples y costes de producción significativamente menores, lo que permite la creación de módulos mucho más versátiles. De hecho, el récord de eficiencia en laboratorio para una célula fotovoltaica de perovskita es del 26,1% (Figura 53). Además, las perovskitas pueden integrarse con módulos de silicio cristalino, formando células tándem que alcanzan eficiencias aún mayores, superando el límite teórico de Shockley-Queisser del 30%. Según datos del NREL, el récord de eficiencia en células tándem de silicio y perovskita es del 33,9% (Figura 53). Estas células tándem no solo ofrecen mayores eficiencias, sino también una mayor durabilidad en comparación con las células de silicio tradicionales, lo que ha convertido el desarrollo de células fotovoltaicas de perovskita en una prioridad para la comunidad científica, considerándolas el material clave para la próxima generación de módulos fotovoltaicos.

LA PEROVSKITA SE SITÚA COMO UNO DE LOS MATERIALES CLAVE PARA LA SIGUIENTE GENERACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS, MÁS FLEXIBLES, LIGEROS Y CON COSTES DE PRODUCCIÓN MÁS BAJOS

Entre los materiales alternativos al silicio, también sobresalen las células orgánicas. Estas permiten crear módulos mucho más ligeros, flexibles y semitransparentes, con costes de producción más bajos y métodos de fabricación más simples, características que comparten con las células de lámina fina. Aunque la eficiencia de estos módulos ha incrementado notablemente en los últimos años, alcanzando un 19,2%, aún no llegan a los valores estándar de las células de silicio cristalino (Figura 53).

Figura 54. Evolución de la eficiencia de laboratorio de diferentes células fotovoltaicas.



Fuente: NREL

Módulos fotovoltaicos: técnicas de fabricación

Durante los últimos años, ha habido un progreso significativo en la fabricación de módulos fotovoltaicos mediante la conexión de células fotovoltaicas, empleando nuevas técnicas de producción orientadas a mejorar la eficiencia energética y reducir los costes. En el caso de los módulos de silicio cristalino, el proceso de fabricación implica las siguientes etapas:

1. Inicialmente, se lleva a cabo la reducción, purificación y cristalización del silicio.
2. Luego, se procede con la producción de lingotes.
3. Posteriormente, se realiza la fabricación de obleas.
4. A continuación, se lleva a cabo la fabricación de las células fotovoltaicas.
5. Finalmente, se concluye con la fabricación de los módulos fotovoltaicos, donde se interconectan las células fotovoltaicas junto con los demás componentes necesarios.

Como se mencionó anteriormente, los módulos de silicio cristalino continúan liderando el mercado. Durante el año 2023¹, la industria de módulos fotovoltaicos siguió expandiéndose, con Asia, encabezada por China, manteniendo su posición como el principal productor. Europa y Estados Unidos representaron un modesto 0,6% y 1,6% respectivamente en la cuota de mercado. Después de enfrentar varios años de presiones en los costos de materiales y transporte, los precios de los módulos se desplomaron a 0,12US€/Wp hacia finales de 2023, en un mercado saturado, lo que mantuvo la competitividad de la energía fotovoltaica incluso cuando los precios de la electricidad bajaron tras alcanzar niveles récord en 2022.²

1. Snapshot of Global PV Markets 2024 (IEA), (2023 Results)
 2. Trends in photovoltaics applications 2023 (IEA), (2022 Results)

Smart String ESS, Más Energía, Más Seguridad, reduciendo LCOS hasta un 20%



Más ingresos: Optimización a nivel de Pack y Rack, con más energía disponible, garantizando mayores ingresos con un mayor RTE, disponibilidad del 99,9% y la mejor digitalización para un menor coste de energía "LCOS".



Inversión óptima: Solución llave en mano certificada para escenarios de Grid Forming y con flexibilidad para aumentaciones del sistema ("AOL").



O&M inteligente: Calibración automática del SOC, sin necesidad de visitas de expertos in situ reduciendo los costes y riesgos en la operación y mantenimiento.



Seguridad y fiabilidad: Seguridad en célula, pack, rack, sistema y red; con seguridad proactiva en BMS, algoritmos de IA, protección multinivel "4+2", protección de aislamiento 24/7 y cumplimiento de los mayores estándares del mercado.



La tecnología PERC (passivation emitter rear contact cell) se distingue por su capacidad para incrementar la eficiencia de los módulos de silicio monocristalino al mejorar la absorción de la irradiación solar. Esta innovación consiste en añadir una capa extra en la parte posterior del panel solar, con el fin de reflejar la luz que no ha sido inicialmente absorbida de nuevo hacia el material semiconductor, maximizando así la captación de energía.

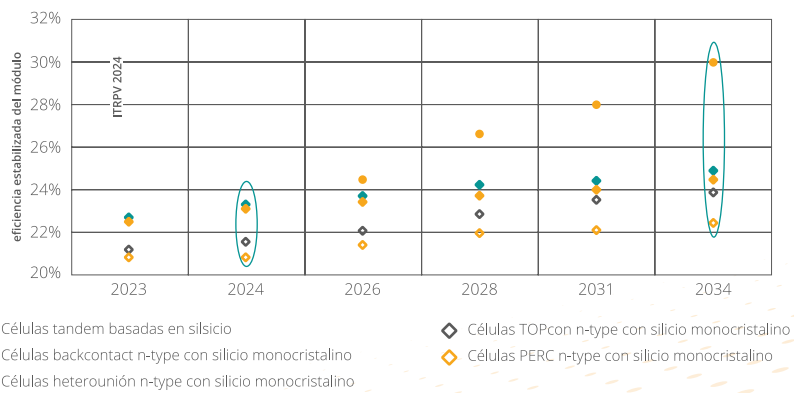
Durante 2021, los fabricantes de módulos continuaron progresando en la capacidad de producción de módulos PERC, invirtiendo en nuevos formatos de células y líneas de producción para aumentar la eficiencia de esta tecnología y desarrollar nuevos formatos de obleas. Se prevé que los módulos PERC de silicio monocristalino alcancen eficiencias medias del 21% en 2023, con la expectativa de superar el 22,4% en los próximos diez años.³

Los módulos con células **“Tunnel Oxide Passivated Contacts”** (TOP-CON) son la próxima generación tras la tecnología PERC. Una ventaja clave es que pueden fabricarse utilizando las mismas líneas de producción, lo que permite reducir los costos de producción para las instalaciones existentes. Estos módulos tienen el potencial de alcanzar eficiencias cercanas al 24% en 2032 (Figura 55).

Los módulos que emplean “células solares de contacto trasero” o “back contact solar cells” pueden alcanzar una eficiencia significativamente mayor. Esto se debe a que todos los contactos frontales se desplazan a la parte posterior del dispositivo, minimizando la sombra creada por los contactos en la parte delantera de la célula. Existen diversas configuraciones para estos módulos, incluyendo las “All back contact solar cells” y las “IBC” (Interdigitated Back Contact).⁴

Por otra parte, los módulos “Tandem” que emplean células tándem o de heterounión logran una eficiencia mucho mayor al combinar dos materiales con diferentes tipos de cristalizaciones o estructuras. Esta tecnología permite superar ampliamente la eficiencia de los módulos fotovoltaicos tradicionales, alcanzando niveles muy altos y excediendo el límite de Shockley-Queisser.

Figura 55. Tendencia de la eficiencia de los módulos en la producción en masa con diferentes tecnologías



Fuente: ITRPV, 2024

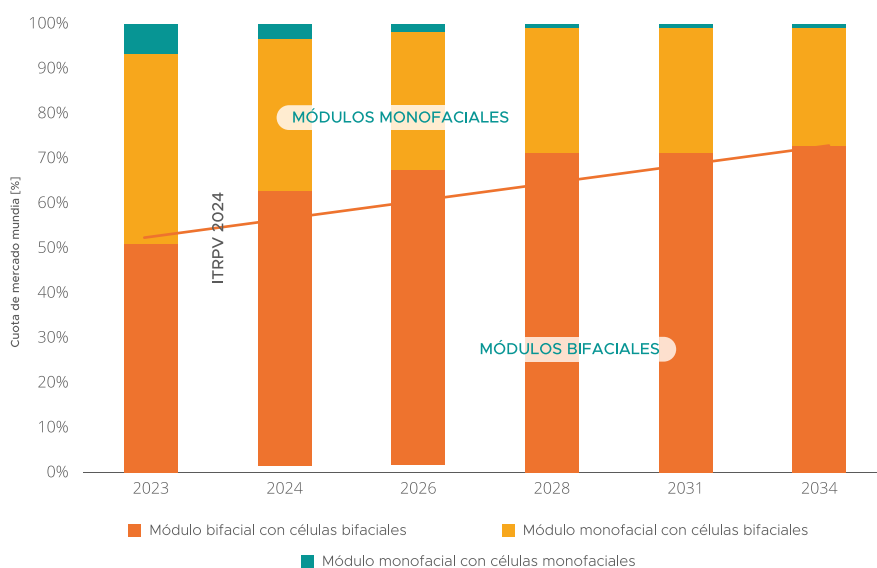
3. International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITRPV), 2024 (2023 Results)

4. <https://www.pveducation.org/pvc/drom/manufacturing-si-cells/rear-contact-solar-cells>

En tiempos recientes, los módulos bifaciales han adquirido mayor relevancia debido a su capacidad para absorber radiación por ambas caras. Esta propiedad les permite captar tanto la radiación directa como la reflejada en la superficie donde se instalan. Los proyectos que emplean tecnología bifacial pueden incrementar la eficiencia y la producción de energía, además de optimizar el uso del espacio.

Según el informe de International Technology Roadmap for Photovoltaics (ITRPV), en 2024, los módulos bifaciales representan aproximadamente el 50% del mercado fotovoltaico. Sin embargo, se proyecta que esta cuota de mercado aumente hasta el 70% en los próximos años (Figura 55).

Figura 56. Cuota de mercado de módulos mono y bifaciales



Fuente: ITRPV, 2024

Seguidores solares

Los seguidores solares aumentan la eficiencia de las plantas fotovoltaicas al ajustar la orientación de los paneles según el movimiento del sol, optimizando el ángulo de incidencia de la luz solar. Esta tecnología puede elevar el rendimiento entre un 10% y un 20% en sistemas de un solo eje, y este incremento puede ser aún mayor cuando se utiliza junto con módulos bifaciales. Los seguidores deben ser fiables bajo diversas condiciones operativas para garantizar el desempeño continuo de la instalación fotovoltaica. Una de las principales ventajas de los seguidores solares es que incrementan la generación de energía durante las horas de mayor radiación solar, tanto al comienzo como al final del día.

Existen dos tipos de seguidores solares: los que permiten mover el panel en un solo eje, ajustando su posición de este a oeste, y los que permiten mover el panel en dos ejes, variando su orientación según la estación del año. Aunque los seguidores de dos ejes implican mayores costos, ofrecen una mayor mejora en la eficiencia.

LOS NOVEDOSOS DISEÑOS DE MÓDULOS QUE INCORPORAN TECNOLOGÍAS COMO PERC, TOPCON, HJT O TANDEM TIENEN COMO OBJETIVO AUMENTAR SU RENDIMIENTO, AL TIEMPO QUE SE OPTIMIZAN LOS COSTOS DE FABRICACIÓN.

Este sector ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, en línea con el desarrollo del sector fotovoltaico. En 2022, los seguidores de un solo eje representaron el 90% del mercado de seguidores solares. No obstante, se prevé que la participación de mercado de los seguidores de dos ejes aumente en los próximos años. El año pasado, Estados Unidos lideró el mercado de seguidores solares con aproximadamente el 40% de la cuota de mercado, aunque se espera que Europa experimente un crecimiento significativo entre 2022 y 2030.⁵

Entre las tendencias actuales en el ámbito de los seguidores solares se destacan el mantenimiento de las prestaciones y la fiabilidad con un menor uso de materiales, lo que reduce los costos y mejora el análisis del ciclo de vida (LCA). Además, se está avanzando en la integración de tecnologías inteligentes y la adaptación a nuevos tipos de células fotovoltaicas.

Inversores

La eficiencia del inversor para los productos de marca de última generación es del 98% o más.⁶

Los principales tipos de inversores, según su potencia, son: inversores centrales, inversores string y micro-inversores. La cuota de los inversores string es del 64%, 34% los inversores centrales y un 1% de microinversores. El mercado de los convertidores DC/DC supone un 5% del mercado de inversores⁷.

Inversores: integración en red

El principal reto de la tecnología de inversores es la integración en red. Las fotovoltaica por las características que tiene su generación necesita una serie de avances para poder ser la mayoría del mix eléctrico de forma continuada. Estos avances se dan principalmente en los inversores. Los principales son:

Estar preparados para huecos de tensión. Un hueco de tensión es una reducción del voltaje superior al 10% seguida de un restablecimiento de la tensión rápida. La práctica totalidad de los nuevos inversores tienen esta capacidad.

Inversores gridforming: Son aquellos inversores capaces de generar red y no solo electricidad. A un nivel más técnico se consideraría un inversor es gridforming cuando es capaz de: Crear voltaje de sistema; contribuir a la potencia de cortocircuito y a la inercia del sistema; permitir la desconexión de la demanda a baja frecuencia; actuar de sumidero de armónicos, interarmónicos y desbalances del sistema y prevenir reacciones adversas del sistema de control.⁸

5. <https://www.precedenceresearch.com/solar-tracker-market>

6. Photovoltaic report, Fraunhofer 2023

7. Photovoltaic report, Fraunhofer 2023

8. Grid-Forming Capabilities: Towards System Level Integration, ENTSO-E 2021

Inversores blackout- start: son aquellos inversores capaces de “encender” la red tras un apagón de manera general se considera un paso más avanzado al gridforming.

Aplicaciones fotovoltaicas: Agrovoltaica

La agrofotovoltaica combina la producción de electricidad y la actividad agrícola en el mismo terreno, creando sinergias entre la energía fotovoltaica y la producción de alimentos. Este enfoque es especialmente beneficioso en zonas áridas o semiáridas, ya que mejora la eficiencia del uso del agua y protege los cultivos de la alta irradiación solar. Un ejemplo destacado es la viticultura, donde la sombra de los módulos solares puede mejorar la calidad de las uvas y prevenir su envejecimiento prematuro, además de reducir costes en infraestructuras.

La generación de electricidad a través de agrovoltaica puede traer múltiples ventajas: un incremento superior al 30% en el valor económico del terreno, más posibilidades para que los agricultores obtengan beneficios a largo plazo, mejoras ambientales y un aumento del 60-70% en la productividad total del suelo⁹. Esto demuestra que la agrovoltaica puede ser crucial en la transición energética, potenciando la interrelación entre agua, seguridad alimentaria y energía.

Francia ha sido pionera en Europa en promover el agrovoltaismo mediante licitaciones públicas desde 2017. Otros países que también han adoptado iniciativas similares o han incorporado la agrovoltaica en sus planes son Estados Unidos, Corea del Sur, India, Israel, Alemania e Italia¹⁰, y también hay proyectos en China, Japón y Malasia. Actualmente, la capacidad instalada global de la agrovoltaica supera los 14 GWp¹¹. Sin embargo, en las regiones subtropicales y semiáridas, esta tecnología aún no se considera una opción viable a pesar de su gran potencial. A nivel europeo, la Estrategia de Energía Solar (2022) fomenta el uso multifuncional del suelo para abordar la escasez de tierra y destaca la agrovoltaica como una forma de combinar la generación de energía con la protección y productividad agrícola, manteniendo la agricultura como el uso principal del terreno.



Conceptualización de la Bioagrovoltaica. Fuente: UNEF

España ya cuenta con varios proyectos de agrovoltaica como parte de iniciativas innovadoras, con capacidades. Estos sistemas fotovoltaicos se han instalado en cultivos variados como cereales, pimientos rojos,

9. Gonocruz RA, Nakamura R, Yoshino K, Homma M, Doi T, Yoshida Y, et al. Analysis of the rice yield under an agrivoltaic system: A case study in Japan. *Environments - MDPI*. 2021 Jul 1;8(7).

10. Trommsdorff M, Dhal IS, Özdemir ÖE, Ketzler D, Weinberger N, Rösch C. Agrivoltaics: solar power generation and food production. In: *Solar Energy Advancements in Agriculture and Food Production Systems*. Elsevier; 2022. p. 159–210.

11. Trommsdorff M, Gruber S, Keinath T, Hopf M, Hermann C, Schongerger F, et al. Agrivoltaics: Opportunities for Agriculture and the Energy Transition. A guideline for Germany [Internet]. Freinburg, Germany; 2022. Available from: www.ise.fraunhofer.de

viñedos, brócoli, alcachofas, tomillo y pitaya, con configuraciones que incluyen instalaciones elevadas, en el suelo entre filas de cultivos y en invernaderos. A nivel europeo, esta tecnología enfrenta desafíos como la mitigación del riesgo de perder ayudas de la PAC (Política Agraria Común), la necesidad de incentivos y apoyo para su implementación y desarrollo de I+D, la creación de normativas específicas, la promoción de buenas prácticas para mejorar su aceptación social y el establecimiento de acuerdos de ingresos entre promotores, operadores y agricultores, entre otros aspectos relacionados con el marco normativo y social de cada país.

Adicionalmente desde España se ha desarrollado el concepto Biogrovoltaica que se define como la integración efectiva de la actividad agrícola y ganadera, actividades prioritarias, y la generación de electricidad con tecnología fotovoltaica, actividad secundaria, bajo conceptos de producción ecológica y a través de la gestión compartida de la luz para impactar positivamente la actividad agropecuaria.

Aplicaciones fotovoltaicas: Solar flotante

La **solar flotante** son aquellas instalaciones realizadas sobre láminas de agua, apoyándose en estructuras flotantes. Estas aplicaciones, al situarse encima de cuerpos de agua, reducen la ratio de evaporación y crecimiento de algas, especialmente importante en embalses y reservorios de agua dulce. Además, el agua incrementa la eficiencia de los paneles al reducir las temperaturas.

Las principales aplicaciones para estas plantas son:

- Embalses y centrales hidroeléctricas, que permite utilizar las masas de agua no sólo como sistemas de almacenamiento sino también para la generación de energía eléctrica;
- Balsas de riego: Junto con los embalses el principal mercado hoy en día para estas instalaciones.
- Depósitos de tratamiento de aguas y de desalinización
- Acuicultura
- Canteras y minas
- Hibridación con eólica off-shore

Los principales mercados de este tipo de tecnología de encuentran en Asia (Singapur, Corea, Taiwán). Según el Instituto de Investigación de Energía Solar de Singapur (SERIS), la potencia acumulada en septiembre de 2021 superaba los 3 GWp. (a finales de 2020, alcanzaba los 2 GWp)

En España, ya hay varios ejemplos de plantas fotovoltaicas flotantes, la mayor parte de ellas, utilizadas para autoconsumo y para bombeo relacionadas, por tanto, con el sector de la agricultura.

Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, los retos que plantea esta aplicación están relacionados con la estructura y la coexistencia con la masa de agua. Por ello, las principales líneas de investigación se centran en el desarrollo de materiales, tecnologías y diseños en concepto de: sistemas de flotación, sistemas de amarre, sistemas integrados para control y conversión de potencia adaptados a las características de la FV flotantes, sistemas adaptados a la corrosión y deposición de sal, etc.

Aplicaciones fotovoltaicas: BIPV

La integración de sistemas fotovoltaicos en edificios, conocida como BIPV (Building Integrated Photovoltaics), es una aplicación esencial para el desarrollo de edificios con consumo energético casi nulo (NZEBs). Esta técnica reemplaza y combina elementos tradicionales de construcción como tejas, ventanas, y fachadas con componentes que contienen células fotovoltaicas, transformándolos en generadores de electricidad y promoviendo el autoconsumo. El principal desafío tecnológico es lograr una integración estética que cumpla con las normativas de construcción. Además, se trabaja en aumentar la eficiencia energética y reducir los costos de producción.

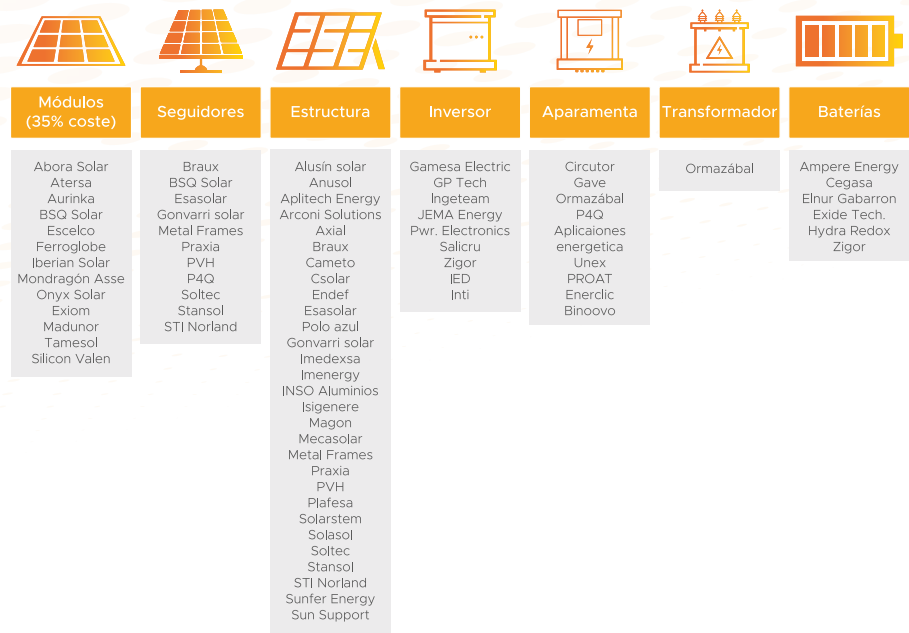
5.2. Industria fotovoltaica nacional: Energía solar *Made in Spain*

El retorno de la geopolítica a Europa ha puesto de manifiesto la necesidad de una relocalización de las cadenas de suministro a Europa.

La transición energética implica el salto de una economía basada en combustibles fósiles dependientes de unas zonas geográficas específicas a una economía basada en energías renovables muy intensivas tecnológicamente. Por esto, en cuestiones energéticas se ha dado el salto de la geoestrategia a la **tecnoestrategia**. Por eso, ahora debemos hablar de reservas estratégicas de producción de tecnologías renovables.

Es imperativo acelerar la transición ecológica y energética para revitalizar la economía, impulsar la reindustrialización y establecer una cadena de valor nacional que garantice nuestra autonomía energética. El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) tiene como objetivo no solo consolidar el crecimiento económico de España, sino también modernizar nuestro modelo productivo mediante la transición hacia la energía y la digitalización. **España ya posee una posición fuerte en la producción fotovoltaica, especialmente en sectores de alto valor como la electrónica de potencia, seguidores solares, estructuras y diseño.** Además, nuestras empresas son líderes mundiales, y el país puede cubrir hasta el 65% de los costos de los componentes de una planta fotovoltaica con tecnología nacional.

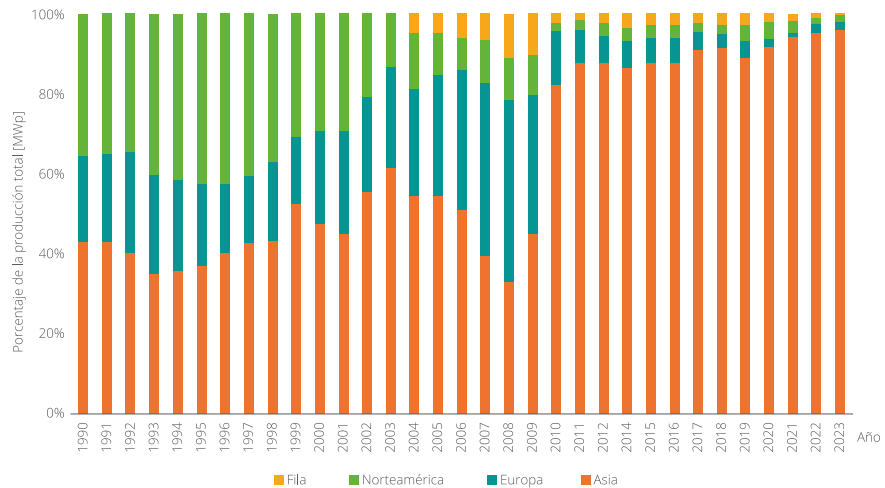
Figura 57: Empresas fabricantes españolas en la cadena de valor fotovoltaica



Fuente: UNEF

Desgraciadamente, aunque hay empresas nacionales que fabrican componentes en España, el 35% restante de los costos, correspondiente a los paneles fotovoltaicos, se produce mayoritariamente en Asia.

Figura 58: Peso de Asia en la fabricación de componentes de los módulos fotovoltaicos en varios años.



Fuente: Photovoltaic report, Fraunhofer 2024.

En cuanto a componentes, España alberga a uno de los diez mayores fabricantes de inversores del mundo¹² y a tres de los diez principales fabricantes de seguidores solares¹³. **Es notable que estas empresas alcanzaron su posición actual sin contar con un mercado interno** que

12. <https://www.woodmac.com/press-releases/top-10-solar-pv-inverter-vendors-account-for-86-of-global-market-share/>

13. <https://www.blackridgeresearch.com/blog/top-solar-pv-photovoltaic-panel-single-dual-axis-tracker-system-manufacturers-makers-companies-firms-suppliers#top-10-global-solar-pv-tracker-companies>

demandara sus equipos, compitiendo internacionalmente y enfocándose exclusivamente en la exportación. Además, todas las estructuras se producen en España, y una parte de esta producción se exporta.

A pesar del liderazgo chino, Europa conserva parte de producción mundial, si bien no representa una parte sustancial de la potencia fotovoltaica instalada.

Recientemente, El Consejo Europeo de Fabricación de Energía Solar (ESMC) ha estimado que al menos el 75% de la demanda fotovoltaica en Europa debería cubrirse con producción europea¹⁴, lo que implicaría la necesidad de construir 60 GW de capacidad de fabricación en Europa para 2026. Según las cifras publicadas por Solar Power Europe en su informe EU Market Outlook For Solar Power 2023 - 2027, en 2023, Europa tenía en funcionamiento:

- 26,1 GW de capacidad de producción de polisilicio solar.
- 1,3 GW de capacidad de producción de obleas.
- 2 GW de capacidad de producción de células.
- 14,6 GW de capacidad de producción de módulos.

Los datos indican que la producción de silicio en Europa es el eslabón más desarrollado en la cadena de fabricación. Sin embargo, se necesita ampliar las capacidades en los demás procesos, particularmente en la fabricación de obleas, un sector que no ha mostrado crecimiento desde 2020.

Componente por componente el estado de la industria de módulos europea es:

Producción de Silicio Solar: Wacker Chemie es el único fabricante de polisilicio en la UE, con una capacidad de 60,000 toneladas métricas en Alemania, equivalente a más de 26 GW de productos de células/módulos. REC Solar Norway cerró sus operaciones en noviembre de 2023, perdiendo 8,500 toneladas de capacidad de producción y más de 100 empleos.

Fabricación de Lingotes y Obleas de Silicio: La producción de lingotes y obleas de silicio en Europa se ha visto afectada negativamente por las condiciones del mercado y la falta de apoyo político. La quiebra de Norwegian Crystals en agosto de 2023 es un golpe para la cadena de suministro fotovoltaica europea. NorSun suspendió temporalmente su producción en septiembre de 2023, mientras que la start-up NexWafe en Alemania planea comenzar la producción en 2025 con una capacidad anual de 250 MW.

Producción de Células Solares: La capacidad de producción de células solares en la UE aumentó a 2 GW en 2023. Meyer Burger es el mayor fabricante con 1.4 GW de capacidad en Alemania y planes de expandirse a 3.5 GW para 2025. Enel's 3Sun en Sicilia aumentará su capacidad a 3 GW para 2024. Ambas empresas están expandiéndose en Estados Unidos.

14. <https://www.pv-magazine.es/2022/03/14/fabricacion-solar-en-la-ue-ha-llegado-el-momento/>

MÁS DE
30 AÑOS
contigo

**ORES &
BRYAN**

SABSEC GROUP

GARANTÍAS SOSTENIBLES PARA CREAR UN FUTURO MEJOR

En Ores & Bryan somos especialistas en la gestión de seguros técnicos para las empresas del sector fotovoltaico. Gracias a nuestra gran experiencia podemos decir que tenemos grandes técnicos encargados de buscar la mejor solución para nuestros clientes.

SEGUROS ENERGÍAS RENOVABLES

SEGUROS DE CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA

SEGUROS ANTE TITULAR DE RED

SEGUROS ENTRE PRIVADOS-CUMPLIMIENTO
DE CONTRATO

SEGUROS DE DESMANTELAMIENTO

SEGUROS DE CAUCIÓN-CONTRATOS PPA

SEGUROS DE CAUCIÓN

SEGUROS PARA SUBASTAS

SEGUROS PARA CONCURSOS DE CAPACIDAD

SEGUROS DE CAUCIÓN MEFF

SEGUROS DE CAUCIÓN PARA ICIO

SEGURO DE CAUCIÓN CONDICIONANTE DE LICENCIA

SEGURO DE CAUCIÓN JUDICIAL

SEGUROS GENERALES

TODO RIESGO MONTAJE

SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

(Explotación de la Planta, Promotor, Propiedad
frente a terceros, a la Actividad)

SEGURO DE DAÑOS DE PLANTA

SEGURO DE RENDIMIENTO

SEGURO DE D&O

SEGURO DE CIBERRIESGOS

Nos Preocupamos por Ti

CONTACTO:

www.oresybryan.com

www.avalesyfianzas.com

☎ 911 298 361

✉ info@oresybryan.com

[in](#) Ores & Bryan

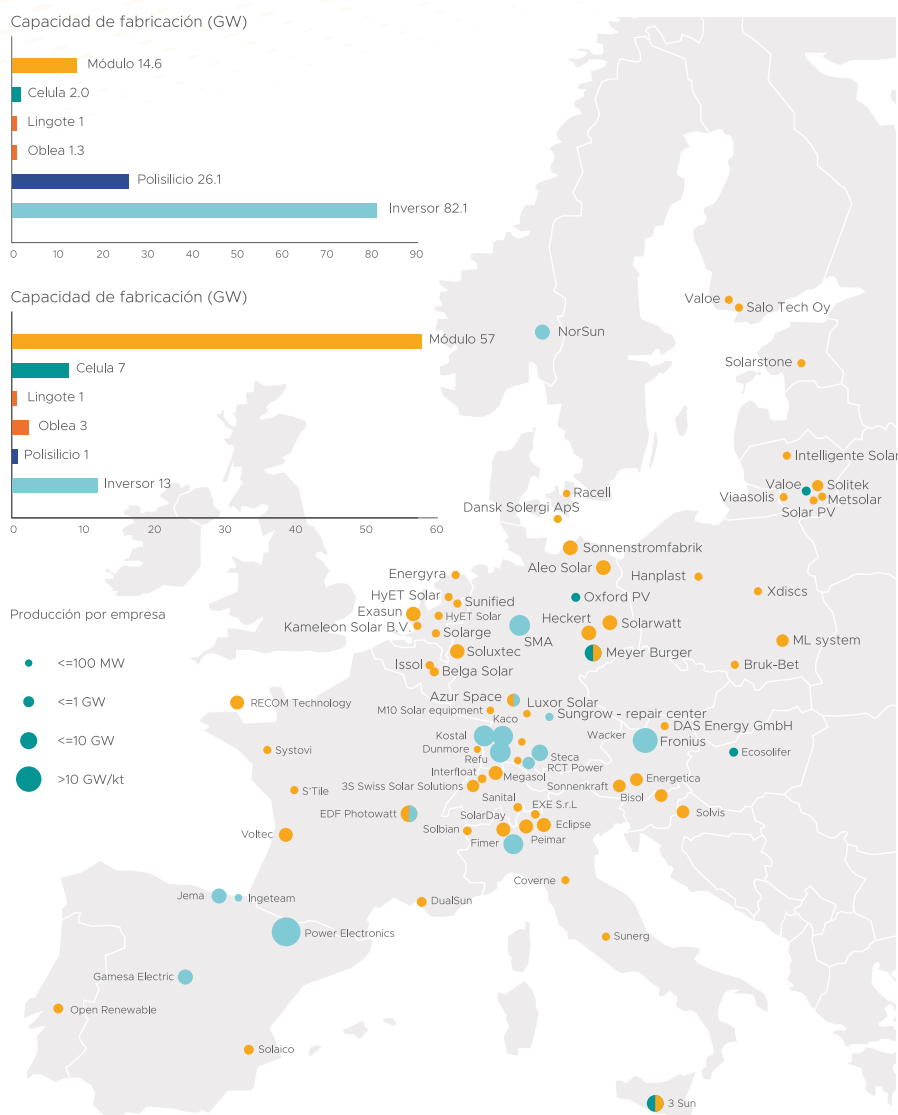
[in](#) Avales y Fianzas

Descarga aquí
tu libro de

ENERGÍAS RENOVABLES



Figura 59: Capacidades industriales fotovoltaicas en Europa



Fuente: EU Market Outlook for Solar Power 2023-2027 from Solar Power Europe

Fabricación de Módulos Solares: Muchos fabricantes de módulos en la UE importan células de Asia debido a los bajos costos de inversión. En 2023, 57 fabricantes de módulos operan en la UE con una capacidad total de 14.6 GW, un aumento del 59% respecto a 2022.

Anuncios Futuros y Proyectos en Desarrollo: Carbon planea construir una fábrica integrada verticalmente de 5 GW en Francia, empleando a más de 3.000 personas para 2027. MCPV está trabajando en una planta de células y módulos de heterounión de 3 GW en los Países Bajos para 2026.

Procesamiento de Materiales y Equipos de Producción: Aunque la mayoría del procesamiento y producción de equipos para células y módulos se realiza en Asia, algunas empresas europeas siguen siendo líderes en el campo, como von Ardenne en Alemania y Borealis en el ámbito de la

encapsulación de módulos. En el área de Balance-of-System, la UE cuenta con importantes actores como K2 en Alemania y Soltec y TrinaTracker en España.

El núcleo de los profundos conocimientos de Europa en tecnología solar es un ecosistema de investigación y desarrollo (I+D) amplio y bien conectado. Los fabricantes europeos de energía solar cuentan con institutos de investigación fotovoltaica especializados en varios países, como AIT en Austria, IMEC en Bélgica, Fraunhofer ISE & CST, FZ Julich y ZSW en Alemania, CEA-INES e IPVF en Francia, TNO en los Países Bajos y CSEM en Suiza, entre otros.

En nuestro país se llevaron a cabo varias iniciativas en la cadena de valor de fabricación de módulos fotovoltaicos, aunque algunas de ellas, la mayoría, no se encuentran ya operativas y cuya maquinaria podría estar obsoleta.

En España, se destaca la presencia de diversas industrias como la química, metalúrgica y de fabricación de vidrio, todas con el conocimiento necesario para impulsar la mayoría de los procesos en la cadena de suministro de fabricación.

Se han identificado varias iniciativas que podrían fortalecerse, como el proyecto conjunto de Ferroglobe y Aurinka para una fábrica de Silicio de Grado Metalúrgico Mejorado, con un proyecto adicional de reciclaje de paneles solares. Aurinka también opera una planta de fabricación de paneles de 75MW en Madrid. En cuanto a la fabricación de módulos, se destacan instalaciones como la fábrica de Escelco en León, las de BSQ en Manzanares y Toledo, y la de Onyx Solar, especializada en módulos para integración en edificios. La iniciativa más significativa es la fábrica de módulos de Exiom en ovio, con una capacidad anunciada de 500MW.

Además, España lidera en promotores, ingenierías y EPCistas, con Prodiel como uno de los principales a nivel mundial. Las empresas de servicios y consultoría españolas aportan conocimientos adquiridos localmente al mercado global, actuando como catalizadores para la exportación de la industria. En resumen, España está posicionada para ser un hub industrial fotovoltaico, pero es crucial proteger la industria existente, garantizar un mercado estable y mejorar las condiciones de financiamiento para los fabricantes nacionales.

Para alcanzar el 100% de aprovechamiento, es crucial una estrategia europea coordinada para posicionar la cadena de valor fotovoltaica como clave para el continente, similar al enfoque para el hidrógeno. Se debe impulsar la industria europea, recordando cómo las tarifas feed-in impulsaron las renovables en su momento. **El Plan de Recuperación ofrece una oportunidad ideal para construir un hub fotovoltaico en España, que podría tener un impacto económico y social significativo**, generando empleo y contribuyendo a la reactivación. Las recientes ayudas a la cadena de valor son bienvenidas, pero es esencial garantizar su efectividad y asignación adecuada. Ante la crisis energética provocada por la situación en Ucrania, la Comisión Europea ha priorizado la energía solar, proponiendo desplegar más de 320GW de potencia fotovoltaica para 2025 y estableciendo un objetivo de 600GW para 2030 a través de iniciativas como el PV-IPCEI liderado por España.

5.3. FOTOPLAT

En el transcurso del año 2023, FOTOPLAT, la Plataforma Tecnológica Fotovoltaica Española, ha continuado adaptando su labor al crecimiento acelerado del sector. Además de ampliar su presencia en línea mediante webinars, la plataforma ha fortalecido su equipo y reestructurado su funcionamiento al inicio de 2024. Para promover la **difusión y análisis de las innovaciones tecnológicas en el ámbito fotovoltaico español**, se ha dado mayor énfasis a los webinars. La **colaboración público-privada** sigue siendo un foco importante para FOTOPLAT, ya que contribuye al fortalecimiento de la industria fotovoltaica nacional, destacando los avances industriales y los proyectos demostrativos que facilitan la transferencia de tecnología y el acceso a nuevos conocimientos. Esta estrategia busca que los miembros de FOTOPLAT consoliden su presencia en diversos mercados, mejorando así su competitividad y eficiencia.

EN EL TRANSCURSO DEL AÑO 2023, FOTOPLAT SUMÓ 13 NUEVAS INCORPORACIONES, LLEGANDO ASÍ A UN TOTAL DE 239 ENTIDADES ASOCIADAS AL CIERRE DEL PERÍODO.

Durante 2023 se realizó un proceso de escucha y reelaboración del funcionamiento de la plataforma. Las conclusiones fueron:

- Se sustituyen los grupos de trabajo por trimestres temáticos:
 - Constan de una serie de webinars de una tecnología concreta.
 - Culminan con una mesa debate con preguntas para los socios.
 - Se plasma el resultado de los webinars con la elaboración de un documento temático tecnológicos.
- Se redujo la duración de las reuniones, en particular las del Comité ejecutivo (CE)
- Se esta dando una mayor difusión a la asamblea general de Fotoplát mediante campañas de comunicación (la participación aumento en mas de un 100%)

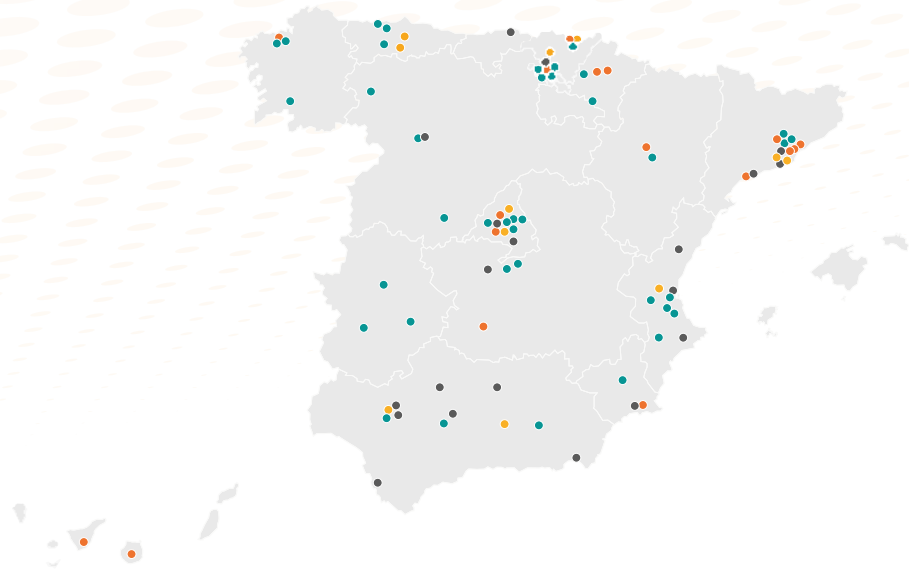
Las temáticas planeadas o realizadas en los trimestres temáticos son:

1. Agrofotovoltaica
2. Reciclado de paneles
3. Inversores gridforming
4. Software para fotovoltaica

Una herramienta adicional disponible es el **mapa de capacidades**, el cual se crea en colaboración con UNEF. Con el propósito de proporcionar una información más precisa sobre aspectos tecnológicos, en el sitio web de FOTOPLAT se encuentra un formulario que recopila las capacidades de investigación de los socios de la plataforma y facilita la búsqueda según diversos criterios.

SI DESEAS QUE TU EMPRESA SEA INCLUIDA EN EL MAPA DE CAPACIDADES, PONTE EN CONTACTO CON NOSOTROS.

Figura 60. Mapa de capacidades del sector industrial fotovoltaico español.



• **FABRICANTES:**

- Alusín Solar (Estructuras)
- Ampere Energy (Baterías)
- Atersa (Paneles)
- Braux (Estructuras, Seguidores)
- BSQ Solar (Módulos)
- Cegasa (Baterías)
- CSolar (Estructuras)
- Esasolar (Estructuras, Seguidores)
- Escelco (Paneles)
- Exide Technologies (Baterías)
- Ferrosolar (Purificación Silicio)
- Gave (Protecciones)
- Gonvarri Solar (Estructuras)
- GP Tech (Inversores)
- Hydra Redox (Baterías)
- Imedexsa (Estructuras)
- Ingeteam (Inversores)
- INSO (Estructuras)
- Isigenere (FV Flotante)
- JEMA Energy (Inversores)
- Magon (Estructuras)
- Mondragón (Montaje módulos)
- Onyx Solar (Paneles)
- Ormazabal (Equip. eléctrico)
- Power electronics (Inversores)
- Praxia (Estructuras, Seguidores)
- PVH (Seguidores y Estructuras)
- Sener (Seguidores)
- Solarstem (Estructuras)
- Soltec (Seguidores, Estructuras)
- Stansol (Estructuras, Seguidores y FV Flotante)
- STI Norland (Seguidores, Estructuras)

- Sunfer Energy (Estructuras)
- Sun Support (Estructuras)
- Trina Solar (Seguidores y Estructuras)
- Zigor (Inversores, Baterías)
- Izpitek Solar (Equip. eléctrico)
- HD Solar España (Equip. eléctrico)
- IDAIN Profesionales (Equip. eléctrico)

• **TECNÓLOGOS:**

- Acciona
- Binoovo Solar
- Enertis
- Exiom group
- Green Power Monitor
- Isotrol
- Leadernet
- Phoenix Contact
- Tamesol
- Tecnalia
- Teknia group
- Weidmuller
- Engineering Simulation Consulting
- Whitewall energy
- Asociación Española de Almacenamiento de Energía
- Suntropy
- IECO

• **CENTROS DE INVESTIGACIÓN:**

- CENER
- CETENMA
- CIC Energigune
- CIEMAT
- CIRCE

- Eurecat C. Tecnológico Cataluña
- Funditec
- ICMA-B-CISC
- IK4 Tekniker
- ICIQ Inst. Catalán Inv. Química
- IMDEA Energía
- ITER Instituto Tecnológico y de Energías Renovables
- Instituto Tecnológico de Galicia
- IREC Inst. Inv. Energía de Cataluña
- Instituto Tecnológico de Canarias

• **UNIVERSIDADES E INSTITUTOS:**

- EPSU Mondragón
- Instituto de Energía Solar UPM
- Instituto de Materiales Avanzados UJI
- ICFO Instituto de Ciencias Fotónicas
- ISFOC
- Nanophotonics Tech Center, UPV
- Univ. Pablo de Olavide
- Univ. Carlos III de Madrid
- Univ. de Almería
- Univ. de Cantabria
- Univ. de Castilla-La Mancha
- Univ. de Córdoba
- Univ. de Jaén
- Univ. Politécnica de Cartagena
- Univ. Politécnica de Cataluña
- Univ. de Sevilla
- Univ. de Cádiz
- Univ. de Valladolid
- Univ. de Miguel Hernández
- Univ. de Rovira i Virgili

Fuente: UNEF y FOTOPLAT

La Plataforma proporciona **informes técnicos a sus socios para informarles sobre el estado de la tecnología a nivel nacional, europeo e internacional.** Estos informes incluyen el Estudio de Mercado y Plan de Internacionalización, la Situación de la Industria y Tecnología Fotovoltaica,

la Estrategia Fotovoltaica y los Aspectos Socio-Medioambientales. Se está considerando una reorganización de estos informes, aunque aún se espera la aprobación de la AEI.

En su función de promover y facilitar el intercambio de conocimientos entre los actores del sector, durante el año 2023, FOTOPLAT continuó participando en varios eventos, como el **X Foro Solar y GENERA 2023**. En estas ocasiones, se organizaron sesiones específicas de FOTOPLAT que abordaron las tendencias y avances tecnológicos más recientes en el campo fotovoltaico.

FOTOPLAT ha continuado su colaboración con otras Plataformas Tecnológicas con objetivos similares en la transición energética, participando activamente en el Comité de Coordinación de Plataformas Tecnológicas Españolas del Ámbito Energético (CCPTE) y en el Grupo GICI de FUTURED. Se organizó una mesa de debate durante la asamblea anual del CCPTE con la presencia de un alto representante de FOTOPLAT. A nivel europeo, destaca su participación en la Plataforma Fotovoltaica Europea (ETIP PV) y en el Joint Programme de la EERA-PV, así como la firma de un acuerdo de colaboración con EU-PVSEC en 2023. A nivel internacional, FOTOPLAT contribuye en actividades de la Agencia Internacional de la Energía, específicamente en el programa PVPS, en tareas como el análisis estratégico y la promoción de la BIPV, así como en el programa SHC.

FOTOPLAT OFRECE DIVERSAS HERRAMIENTAS A SUS SOCIOS CON EL FIN DE DESTACAR LA EXPERIENCIA, EL POTENCIAL Y EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DE ESPAÑA.

5.4. Perspectivas

Crecimiento y Potencial de la Energía Fotovoltaica

La energía fotovoltaica se ha convertido en una industria global importante, destinada a transformar los mercados eléctricos. Se espera que las energías renovables, lideradas por la energía solar fotovoltaica, representen el 80% de la nueva capacidad de generación eléctrica mundial hasta 2030. La capacidad de fabricación de paneles solares está aumentando rápidamente y podría superar los 1200 GW al año a finales de la década. Sin embargo, el despliegue actual solo utiliza una fracción de este potencial, indicando un margen significativo para un mayor crecimiento.

Inversión en Energía Fotovoltaica

La inversión en energías limpias ha aumentado un 40% desde 2020, con más de mil millones de euros invertidos diariamente en tecnología fotovoltaica en el mundo. Este incremento en la inversión refleja la madurez y la competitividad económica de la tecnología fotovoltaica, así como su importancia estratégica para la seguridad energética y la creación de empleos en el sector de la energía verde tanto para el mundo como para España.

Impacto en la Reducción de Emisiones y Transición Energética

La energía fotovoltaica juega un papel crucial en la reducción de emisiones y en la transición hacia un sistema energético limpio. Se espera que la mayor integración de energía fotovoltaica ayude a reducir el uso de combustibles fósiles, principalmente el gas natural. La energía Fotovoltaica es una tecnología clave para cumplir los objetivos climáticos, siendo la tecnología verde con mayor capacidad para abrir puertas hacia un futuro sostenible.

Desafíos y Necesidades de Integración

El despliegue masivo de energía fotovoltaica plantea desafíos en términos de integración en los sistemas eléctricos. Es necesario aumentar la capacidad de almacenamiento para maximizar el impacto de la energía solar. La capacidad de fabricación está altamente concentrada en países como China, Lo cual muestra la necesidad que tiene España de desarrollar una política **“Tecnoestratégica”** asegurando una **“reserva tecnológica española”**

Influencia Global y Cambio de Tendencias

La energía fotovoltaica está cambiando las dinámicas de inversión y uso de energía a nivel global. El fin del crecimiento de los combustibles fósiles y el incremento en el uso de energía limpia indican una transición hacia un sistema energético más sostenible. Las políticas que apoyan la energía verde están mostrando resultados, acelerando el ritmo de cambio.

El Futuro

Las proyecciones indican que es posible mantener el calentamiento global por debajo de 1,5 °C si se acelera la transición hacia energías limpias como la fotovoltaica. Las políticas y tecnologías probadas deben alinearse con los objetivos de seguridad energética y sostenibilidad, y se necesita una cooperación internacional robusta para lograr una transición energética rápida y ordenada.

En resumen, la energía fotovoltaica se presenta como una solución crucial y viable para enfrentar los desafíos energéticos y climáticos. Su crecimiento e integración en el sistema energético ofrecen esperanza para un futuro más limpio y sostenible, aunque también requieren esfuerzos coordinados y una inversión significativa en infraestructura y políticas de apoyo.

A nivel nacional se destacan como prioridades estratégicas el cumplimiento del Plan Nacional de energía y clima, el fomento de una industria Fotovoltaica en España y el desarrollo normativo que permita cumplir ambos objetivos.

LEDVANCE.ES



LEDVANCE

RE NEW ABLES



LEDVANCE RENEWABLES

TODO EN UNO PARA SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS

LEDVANCE, como fabricante con más de 110 años en el sector eléctrico, ofrece una amplia gama de productos y servicios para sistemas renovables. La compañía dispone de una gama completa de módulos fotovoltaicos, inversores híbridos y directos a red y baterías para uso residencial, comercial e industrial. Ofrece asistencia a toda la cadena de valor, desde asesoramiento técnico y comercial, suministro y soporte postventa.



6

**UNIÓN ESPAÑOLA
FOTOVOLTAICA
(UNEF)**

6.1. Qué es UNEF

Fundada en 2012, la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) se ha consolidado como la asociación fotovoltaica de referencia a nivel nacional y una de las principales en el ámbito de las energías renovables.

+780

Empresas asociadas

En 2023, la asociación ha continuado con la tendencia de crecimiento, superando a día de hoy las 780 compañías asociadas.

UNEF está organizada en **seis secciones de actividad**: Almacenamiento, Comunidades Energéticas, Distribuidores, Fabricantes, Instaladores e Ingenierías, Productores y sección Mixta, suponiendo así un verdadero foro democrático que vela por la estabilidad regulatoria, el desarrollo sostenible y la internacionalización del sector fotovoltaico.

La asociación ostenta además la presidencia y co-secretaría de FOTOPLAT, la Plataforma Tecnológica Española Fotovoltaica. Una iniciativa nacida en marzo de 2011 de la mano del Ministerio de Economía que agrupa a universidades, centros de investigación y empresas referentes del I+D+i fotovoltaico en España.

Asimismo, es miembro de la asociación europea del sector fotovoltaico, SolarPower Europe y miembro fundador del Global Solar Council, la asociación a nivel internacional.

UNEF como foro de encuentro

UNEF cuenta con una estructura institucional abierta diseñada específicamente para integrar a todos los actores e intereses del sector fotovoltaico, con independencia de su actividad, tamaño o ámbito de actuación.

En 2024, la asamblea de UNEF dió luz verde a la modificación de estatutos, para dar entrada a nuevos actores, ampliar las vocalías de la junta directiva y la creación del Comité de Gestión de la Junta directiva.

Por un lado, la **Asamblea General** representa el órgano rector de la asociación. En ella se reúnen anualmente todas las empresas asociadas para aprobar, entre otras cuestiones, el presupuesto anual, el plan de acción o, en su caso, elegir a las personas representantes de la Junta Directiva.

Por otro lado, la **Junta Directiva**, elegida cada dos años en Asamblea General, representa los intereses de las secciones que componen la asociación. En ella participa también la persona que ostenta la Dirección General, la Secretaría General y el/la representante de las Delegaciones Territoriales.

En cuanto a las delegaciones, UNEF cuenta con representantes en catorce comunidades autónomas que actúan en nombre de la asociación a nivel regional. Se encargan de mantener una relación fluida con los respectivos gobiernos autonómicos y de reunir periódicamente a las empresas asociadas con sede o actividad en su región.

Además, la asociación sectorial ha creado nuevas direcciones: aceptación social y comunidades energéticas.

En Cataluña, UNEF está presente a través de UNEFCAT, una marca que permite contar con mayor fuerza a nivel regional. En 2021, además, se creó el Consejo Territorial de Catalunya, que actúa como órgano consultivo de UNEFCAT y que está formado por empresas con sede en la región.



UNEFCAT en Barcelona

Secciones por actividades del sector

UNEF está articulada en seis secciones diferentes en las que se adscriben las empresas socias, según sus actividades:

- **Sección de Almacenamiento**, para empresas dedicadas a fabricación, distribución o venta de sistemas de almacenamiento para proyectos fotovoltaicos.
- **Sección de Comunidades Energéticas**, para empresas que trabajen con generación, servicios de eficiencia energética, suministro, consumo, agregación y almacenamiento de energías renovables a través de una comunidad energética.
- **Sección de Distribuidores**, para empresas distribuidoras de componentes de sistemas fotovoltaicos.
- **Sección de Fabricantes**, destinada a las empresas fabricantes de silicio de grado solar, obleas, células, módulos, inversores, estructuras de soporte de módulos y otros componentes específicos para sistemas fotovoltaicos.
- **Sección de Instaladores e Ingenierías**, para empresas socias

que realicen montaje de sistemas, ingeniería de proyectos, mantenimiento de sistemas y tramitación administrativa de proyectos fotovoltaicos.

- **Sección de Productores**, dedicada a las empresas socias cuya actividad se centre en la producción de energía eléctrica.
- **Sección Mixta**, dedicada a las actividades de financiación de proyectos, fabricación de componentes auxiliares de los sistemas fotovoltaicos, consultoría o asesoría profesional, representación en el mercado, centros de investigación, entidades públicas, laboratorios de ensayo y certificación, centros de formación, comunidades energéticas, etc.

El equipo de la UNEF está compuesto por profesionales de distintas ramas que trabajan de forma coordinada para llevar a cabo toda la actividad de la asociación. UNEF cuenta con una oficina técnica liderada por una dirección general y estructurada en 11 direcciones que diseñan y ejecutan las líneas estratégicas del trabajo de la asociación sectorial: dirección técnica, dirección de autoconsumo, dirección de comunidades energéticas, dirección de almacenamiento & hidrógeno verde, dirección de asociados, dirección de eventos, dirección de institucionales & internacional, dirección de comunicación e incidencia pública, dirección de regulación & financiación, dirección de aceptación social y dirección de estudios y medio ambiente. En la actualidad, 19 personas forman parte del equipo de UNEF.

6.2. Objetivos de UNEF

El objetivo principal de UNEF es actuar como representante institucional del sector fotovoltaico español, fomentando su desarrollo y defendiendo sus intereses a nivel estatal, autonómico e internacional.

Este objetivo se materializa en la promoción de la transición hacia un modelo energético sostenible y eficiente, basado en el autoconsumo y en la generación de electricidad a través de la energía solar, con el afán **de contribuir a la lucha contra el cambio climático y la conservación de la biodiversidad**. En cuanto a la regulación del sector eléctrico, la defensa de la estabilidad regulatoria y de la seguridad jurídica son pilares fundamentales de la actividad de la asociación.

En esta línea, en 2023 UNEF siguió en su estrategia de mantener relaciones y encuentros periódicos con los responsables en materia de energía e industria del Gobierno, la Comisión Europea, de las Comunidades Autónomas y de los Ayuntamientos, con los partidos políticos, las instituciones del sector energético, como el Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDAE), el Operador del Mercado Eléctrico (OMIE), la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), entre otros, y los representantes de la sociedad civil.

Servicios a los socios

UNEF DISPONE DE UNA RED DE DELEGADOS TERRITORIALES QUE NOS PROPORCIONA UNA VISIÓN PRECISA DE CADA COMUNIDAD AUTÓNOMA

UNEF cuenta con un sistema fluido de información con sus empresas asociadas, a través de alertas con las novedades del sector energético, un boletín diario de prensa en el que se resumen las principales noticias, un boletín semanal que resume las noticias de interés de la asociación, un boletín mensual que recoge las principales cifras del sector e informes del mercado eléctrico trimestrales.

Durante el año 2023 se enviaron más de 350 comunicados, a una base de datos interna de más de 3000 personas y a una base de datos externa de, en torno, a 3500 personas. La ratio media de apertura de los boletines fue de un 50%.

Además, UNEF ofrece un servicio de asesoramiento y consultoría técnica y jurídica en cuestiones relacionadas con ayudas y subvenciones, legislación, regulación, acceso y conexión, fiscalidad, medioambiente, en el ámbito de la energía solar fotovoltaica.

El servicio de asesoría y consultoría es el más demandado por los asociados. Durante 2023 superamos las 550 consultas resueltas en un año natural.

Acción institucional

La Unión Española Fotovoltaica mantiene una **interacción permanente** con los principales tomadores de decisión nacionales y europeos de regulación energética para que sus decisiones estén basadas en los datos fiables transmitidos por el sector. En este sentido, la asociación cuenta con una extensa **red de contactos** institucionales, políticos y sociales, con los que se relaciona con el fin de reforzar sus objetivos y acciones en pro del sector fotovoltaico.

En 2023, desde UNEF, se han mantenido relaciones constantes con todos los actores relevantes del sector. Al coincidir con un año electoral, en el que se han elegido los nuevos Gobiernos municipales, autonómicos y de ámbito nacional, desde UNEF hemos trasladado a todos los partidos nuestras demandas y retos de futuro. Se han realizado numerosas reuniones institucionales, priorizando aquellos municipios o Comunidades Autónomas que no han desarrollado los proyectos con la velocidad adecuada y, por tanto, generando dificultades al desarrollo de la tecnología fotovoltaica.

Cabe destacar que en algunos municipios, UNEF ha desarrollado labores de mediación a solicitud de sus responsables y de las propias empresas obteniendo resultados óptimos.

Además, hemos incidido en todas las Comunidades Autónomas realizando encuentros bis a bis con representantes de la gran mayoría de las Comunidades autónomas, especialmente en Aragón, La Rioja, Asturias, Valencia, Catalunya y Comunidad de Madrid.

También hemos coordinado encuentros de Directores Generales de todas las Comunidades Autónomas, creando un foro de intercambio de información privilegiado a nivel nacional. **La coordinación con los Delegados de UNEF en las CC.AA han sido determinante** para tener el conocimiento actualizado del desarrollo y puntos de bloqueo de las plantas en suelo y autoconsumo en cada territorio.

Además hemos iniciado contactos con sectores clave para la aceleración de la demanda de electricidad cómo, por ejemplo, asociaciones de centros de datos y firmados convenios con Universidades y otras asociaciones para impulsar la formación de jóvenes para su introducción en el sector fotovoltaico.

A modo de resumen, hemos colaborado con los siguientes grupos de interés:

- Gobiernos locales, regionales, autonómicos y nacionales, con reuniones y actividades de asesoramiento;
- Representantes del sector renovable y de la sociedad civil, como partidos políticos, entidades ecologistas y entidades agroganaderas;
- Organizaciones que operan en el ámbito del desarrollo tecnológico y del I+D+i, como CDTI y CIEMAT;
- Universidades, centros de investigación y empresas punteras en I+D+i en energía solar fotovoltaica con el mantenimiento de la Secretaría de FOTOPLAT;
- El ICEX, del cual UNEF es Agente Colaborador, formando parte asimismo de su Plan Sectorial Solar.

Firma del acuerdo con la Xunta de Galicia

Fuente: Xunta de Galicia



Participación en el debate regulatorio

2023 ha sido un año de moderada actividad regulatoria con multitud de consultas públicas para la **revisión de marcos normativos de gran afición a la energía solar** tanto en plantas en suelo como autoconsumo.

EN EL AÑO 2023 SE ENVIARON ALEGACIONES Y PROPUESTAS REGULATORIAS A 26 PROCESOS REGULATORIOS DIFERENTES

UNEF participa en estos procesos de consulta haciendo llegar a los reguladores su posicionamiento, alcanzado en los Grupos de Trabajo y aprobado por la Junta Directiva.

Además, desde la asociación se trabaja también de **forma proactiva** realizando **propuestas a los reguladores** o informes sobre temas específicos para posicionarlos en el debate regulatorio.

En conjunto se han llevado a cabo las siguientes actuaciones y propuestas en el ámbito normativo:

Alegaciones y Propuestas Regulatorias

1. Alegaciones a la Orden de Parámetros Retributivos
2. Alegaciones a las condiciones de suministro y contratación y agregadores
3. Alegaciones a la Ley Protección Usos Suelo en Regadíos
4. Alegaciones al Proyecto de RD Comunidades Energéticas
5. Alegaciones a la Propuesta de Resolución Ayudas al Almacenamiento
6. Alegaciones a la Consulta Pública de Concesión de acceso MGES
7. Alegaciones a la Consulta Pública Concurso Acceso Nudo Transición Justa de Lancha
8. Alegaciones a la Consulta Publica sobre el Diseño del Mercado Eléctrico Europeo
9. Alegaciones a la consulta pública dificultades al despliegue de instalaciones de energías renovables en el ámbito local
10. Alegaciones a la Circular de Demanda de la CNMC
11. Alegaciones Especificaciones de Detalle
12. Alegaciones a la Consulta de Actualización PNIEC
13. Alegaciones a la Orden Concesión Acceso a MGES en nudos transición justa
14. Alegaciones a la Propuesta de resolución de la CNMC P.O 3.2, para la participación de la demanda y el almacenamiento
15. Alegaciones a la Consulta publica del PLATER
16. Alegaciones al Borrador Circular CNMC información de productos a plazo
17. Alegaciones Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid
18. Propuesta de Resolución Cálculo por la que se fijan los valores del valor de carga perdida y el estándar de fiabilidad

19. Enmiendas Proposición no de ley RDL 2_2022 de Castilla y León
20. Alegaciones al proyecto de decreto sobre Águila Imperial en Castilla-La Mancha
21. Alegaciones a la Propuesta de resolución CNMC sobre excepciones a requisitos sobre códigos conexión
22. Alegaciones a la Propuesta Orden Parámetros retributivos para 2024
23. Enmiendas al Real Decreto Ley 8/2023
24. Ley de Presupuestos Generales del Estado
25. Propuesta sobre eliminación de exenciones de soportar huecos de tensión a nuevas instalaciones autoconsumo
26. Propuesta de inclusión de los futuros solares en la tarifa PVPC

Aprovechando el año electoral, UNEF ha sacado un decálogo de partidos políticos a nivel autonómico y local. Adicionalmente, UNEF ha elaborado más de 40 notas de análisis regulatorio vinculadas a la intensa actividad regulatoria del ejercicio 2023 para informar a los socios de las distintas actuaciones legislativas a nivel nacional, regional e incluso municipal en determinadas ocasiones.

Apoyo a la internacionalización

Durante el año 2023, el proceso de internacionalización de las empresas fotovoltaicas españolas mantuvo su dinamismo y crecimiento. Para apoyar a sus asociados en la expansión internacional de sus actividades, la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) redobló sus esfuerzos en la creación de nuevas oportunidades y en la apertura de mercados emergentes. Esto se logró mediante la identificación y el análisis de proyectos potenciales en diversos países, fortaleciendo así las bases para futuras incursiones en el ámbito global.

Como socio sectorial del **ICEX** en el ámbito de la energía solar, UNEF tuvo una destacada participación en la feria internacional fotovoltaica Intersolar, celebrada en Múnich, Alemania. En este prestigioso evento, UNEF organizó un stand informativo que sirvió como plataforma para la presentación y promoción de las innovaciones y avances tecnológicos de las empresas fotovoltaicas españolas. Este espacio permitió a los visitantes y potenciales socios internacionales conocer de primera mano las capacidades y competencias del sector español, fomentando así nuevas oportunidades de colaboración y negocio. Además, se llevaron a cabo diversas actividades y reuniones con stakeholders clave, reforzando la presencia y visibilidad de España en el panorama global de la energía solar.

UNEF ha sido admitido como miembro en el **IRENA** Coalition for Action Steering Group, incorporándose a los distintos grupos de trabajo promovidos por IRENA como son: Business and Investors Group, Community Energy Group, Decarbonising End-Use Sectors Group, Renewables in Agriculture Group, Sustainable Energy Jobs Group, Towards

UNEF OSTENTA LA PRESIDENCIA DEL COMITÉ DE LAS ASOCIACIONES NACIONALES DEL COMITÉ DE ESTRATEGIA DE SOLARPOWER EUROPE Y PARTICIPA ACTIVAMENTE DEL GLOBAL SOLAR COUNCIL

100% Renewable Energy Group

UNEF formó parte del evento de alto nivel **SPIREC España 2023 - Renewables for People**, organizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (**MITERD**), el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (**IDAE**) y la Red de Políticas de Energías Renovables para el Siglo XXI (**REN21**). Esta conferencia internacional, celebrada del 20 al 23 de febrero de 2023 en el IFEMA, reunió a ministros, alcaldes, altos cargos decisores, expertos y líderes de opinión de todo el mundo para discutir y compartir sus visiones, experiencias y soluciones para acelerar la adopción global de las energías renovables y avanzar hacia la neutralidad climática. UNEF aprovechó esta plataforma global **para promover el sector fotovoltaico español**. Además, en el marco de SPIREC, UNEF ha organizado la sesión titulada **“Buenas prácticas en la integración ecológica y socioeconómica de iniciativas energéticas”**, donde se compartieron ejemplos sobre cómo desarrollar proyectos integrados para maximizar las oportunidades sociales y ambientales vinculadas al despliegue de energías renovables.

Además, en 2023, UNEF ha reforzado su colaboración con organizaciones como la **Agencia Internacional de la Energía**, en el marco de la Task1 del programa sobre la tecnología fotovoltaica (PVPS Task 1) participando activamente en la elaboración del Trends Report 2024.

Asimismo, la asociación ha participado activamente en el **Comité de Estrategia de SolarPower Europe** así como en la Grupo de Trabajo de Diseño de Mercado enfocado en la reforma del mercado.

UNEF es asimismo copresidente en el **Global Solar Council**, organismo creado en la COP21 en París en 2015 para unificar el sector de la energía solar a nivel internacional, compartir las mejores prácticas e impulsar el desarrollo del mercado en el mundo.

Participación en la COP28

UNEF, como miembro del **Global Solar Council**, participó en el ‘Ener-



gy Action Event' organizado dentro de la COP28 en Dubai.

En la Cop28, la asociación intervino en diferentes mesas redondas destacando el papel fundamental de la industria fotovoltaica y las posibilidades de la misma como reserva de biodiversidad así como trasladando la importancia de trabajar con el territorio desde los criterios de máxima excelencia.

Durante estas sesiones UNEF, enfatizó la necesidad de triplicar la capacidad de energías renovables para 2030 y destacó la importancia de eliminar gradualmente los subsidios a los combustibles fósiles. Subrayó que **la descarbonización industrial es fundamental para cumplir con los objetivos climáticos** establecidos por el Acuerdo de París, y abogó por una cooperación público-privada y alianzas internacionales para alcanzar estos objetivos.

6.3. Resumen de actividades de UNEF

Foro Solar

En 2023, se celebró la décima edición del Foro Solar con el lema “Una década de diálogos solares: forjando la transformación hacia la sostenibilidad”, batiendo récord con más de 1200 asistentes. Durante el evento, destacaron la presencia de personalidades como Teresa Ribera, Vicepresidenta tercera del Gobierno y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Gobierno de España; Antonio Lopez-Nicolas, Subjefe de la Unidad C1 (Política de Energías Renovables e Integración del Sistema Energético) de la Comisión Europea; Beatriz Corredor, Presidenta de Redeia; Rocío Prieto, Directora de Energía, Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y Gaetan Masson, co-Chair y CEO, del Instituto Becquerel, entre otros.

Durante dos días las principales empresas del sector fotovoltaico español debatieron con instituciones públicas y representantes de la sociedad civil para trazar una hoja de ruta que permita acelerar la transición energética y la reactivación económica del país.

II y III Cumbre de autoconsumo y Comunidades Energéticas

Durante 2023 tuvo lugar la III Cumbre de Autoconsumo, donde participaron más de 340 personas. La apertura por parte de la Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, destacó el la evolución y el estado de las ayudas Next Generation al Autoconsumo, la situación del acceso y conexión para la generación distribuida y se resaltó la importancia de las entidades locales y el desarrollo y evolución del autoconsumo colectivo y las comunidades energéticas. Además, se abordaron temas importantes, como los nuevos modelos de negocio, los sistemas de almacenamiento detrás del contador y la seguridad y

calidad en las instalaciones de autoconsumo.

Inauguración de la III Cumbre de Autoconsumo y Comunidades Energéticas



Fuente: UNEF

La III Cumbre de Autoconsumo y Comunidades Energéticas, inaugurada por la Vicepresidenta tercera del Gobierno y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, tuvo lugar el pasado 8 de junio de 2023.

La jornada, que han contado con la participación de más de 40 expertos nacionales en generación distribuida y comunidades energéticas, ha abordado los retos que supone el desarrollo de las comunidades energéticas y las barreras que actualmente atraviesan los proyectos de autoconsumo, como la conexión a las redes de distribución o los trámites administrativos.

Jornadas sobre Energía Solar y Sostenibilidad

La sostenibilidad y la protección del medioambiente es una de las prioridades de nuestra asociación. Desde UNEF trabajamos para **promover medidas para fomentar la biodiversidad** en las plantas fotovoltaicas a través del sello de excelencia en sostenibilidad para plantas en suelo.

El 30 de enero de 2024, organizamos en el Congreso de los Diputados la **segunda Jornada de Sostenibilidad y Plantas fotovoltaicas a nivel nacional**, donde participaron altos representantes políticos e institucionales como el Secretario de Estado de Medio Ambiente, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Hugo Morán; la Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Marta Gómez Palenque; la Presidenta del Congreso de los Diputados, Francina Armengol, así como portavoces parlamentarios, Secretarios Generales y Directores generales de

varias Comunidades Autónomas.

Además, en este evento fueron presentados los resultados del III Informe de Sostenibilidad y Energía Solar elaborado por la consultora ambiental independiente EMAT y se otorgaron veintidós **Sellos de Excelencia en Sostenibilidad UNEF 2023** a proyectos de energía solar en suelo que se destacaron por sus altos estándares de integración social y ambiental.

II Jornadas de sostenibilidad y plantas fotovoltaicas UNEF



Fuente: UNEF

Estas jornadas fueron replicadas a nivel autonómico en **Valencia** el 24 de Junio de 2024, en las que participaron más de 200 personas, demostrando el enorme interés social y político en sostenibilidad y medidas específicas de promoción de la biodiversidad. En ellas participaron un gran número de representantes de la Comunidad Valenciana como el Presidente de la Generalitat Valenciana, Carlos Mazón; el Secretario Autonómico de Industria, Felipe Javier Carrasco; La consejera de Medio Ambiente, Salomé Pradas; La Consejera de Innovación, Nuria Montes o el Director General de Energía y Minas, Manuel Argüelles, entre otros.

Estas jornadas no solo demostraron la coexistencia entre la producción de energía limpia y la preservación de la biodiversidad en las plantas fotovoltaicas, sino que también destacaron las oportunidades que estas ofrecen para el desarrollo de la biodiversidad.

II Cumbre de Almacenamiento e Hidrógeno para la Energía Fotovoltaica

La **II Cumbre Internacional de Almacenamiento e Hidrógeno para la Energía Fotovoltaica**, organizada por UNEF los días 22 y 23 de mayo de 2023, con el lema “El futuro de la energía fotovoltaica” congregó a

más de 40 expertos nacionales e internacionales, representantes institucionales y más de 455 asistentes del sector fotovoltaico nacional.

En las jornadas se ha enfatizado en diversos temas clave relacionados con el futuro de la energía fotovoltaica y el hidrógeno verde, destacando la coexistencia y las oportunidades entre la producción de energía limpia y la preservación de la biodiversidad en las plantas fotovoltaicas. Además, se abordaron las principales **oportunidades y modelos de negocio para el almacenamiento energético, así como los retos tecnológicos y las barreras regulatorias existentes para su desarrollo**. También se exploraron las medidas necesarias para desplegar electrolizadores para la producción y consumo de hidrógeno renovable, y se presentaron casos de éxito en la descarbonización de la industria y la sociedad a través del almacenamiento térmico y el hidrógeno verde.

Jornadas técnicas y de divulgación

Durante el año 2023, UNEF desempeñó un papel fundamental en la promoción y el fomento del sector fotovoltaico mediante la organización de 4 webinars y 6 jornadas técnicas. Estos eventos, que se llevaron a cabo tanto en formato presencial como digital, se han consolidado como un punto de referencia para la industria. La excelencia de los contenidos presentados en estas jornadas ha sido determinante para impulsar el debate y la reflexión en torno al sector fotovoltaico.

Jornadas en Comunidades Autónomas:

- Retos fotovoltaicos – Catalunya
- Construcción e instalación – Castilla y León
- Construcción e instalación – Andalucía
- Construcción e instalación – Castilla-La Mancha
- Bioagrovoltáica – Castilla-La Mancha

Cursos de formación:

- Curso de introducción al Mercado Eléctrico (online)

Webinars:

- Cómo mejorar la calidad y optimizar la gestión de las instalaciones de autoconsumo para garantizar su rendimiento – Praxedo
- Cómo controlar eficazmente el rendimiento, facilitar el mantenimiento y optimizar la operación de una cartera de activos fotovoltaicos – Ampere
- Ventajas de una plataforma EMS para los desarrolladores de energías renovables - Energy Pool
- Digitalizarse o morir durante la construcción de plantas fotovoltaicas - Wiloc

Participación en Genera 2023:

Un año más, UNEF se unió en colaboración con Genera, la Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, donde se ofreció un espacio

de discusión sobre la transición energética con la participación de las principales empresas e instituciones del sector. En el marco de la feria, UNEF organizó tres jornadas técnicas en las que se abordaron temas relevantes sobre la energía solar fotovoltaica y su papel en la transición hacia un modelo energético más sostenible.

- Jornada sobre Financiación
- Jornada sobre Autoconsumo
- Jornada de tecnología en colaboración con Fotoplát.

Jornadas y webinars organizadas por o con presencia de FOTOPLAT:

FOTOPLAT ha aumentado su presencia en eventos, informes y jornadas. En 2023 ha destacado el evento realizado en Genera, que contó con la asistencia de más de 150 personas de la I+D+i del sector fotovoltaico, así como ponentes del Ministerio de Ciencia e Innovación, Huawei, Iberdrola o Baywa RE. También ha participado en las jornadas de bioagrovoltaje en Toledo entre otros.

FOTOPLAT PRESENTÓ SU ESTRATEGIA TECNOLÓGICA, MARCADA POR LA REINDUSTRIALIZACIÓN Y LA VUELTA DE LA INDUSTRIA EUROPA.

Además, FOTOPLAT ha incrementado su celebración de webinars técnicos:

- Simulaciones fotovoltaicas: software e imaginación
- El estudio de los efectos del viento en el sector fotovoltaico
- Influencia del soiling en las pérdidas de potencia
- Comunidades energéticas basadas en autoconsumo fotovoltaico
- Baterías de litio-ion con tecnología LFP para almacenamiento fotovoltaico
- Las perovskitas, materiales que cambian la captación de luz
- BIPV como un material clave para la edificación sostenible.
- Perovskita sobre silicio, una disrupción tecnológica sostenible.
- Nuevo módulo fotovoltaico “Sin vidrio”

Grupos de Trabajo

Como parte del proceso de toma de decisiones de la asociación y del apoyo que brindamos a las empresas asociadas, UNEF celebra periódicamente Grupos de Trabajo, en los que se sientan las bases de las futuras acciones de la organización. UNEF organiza reuniones periódicas de los siguientes Grupos de Trabajo:

GT Acceso y Conexión: en el que se tratan los temas más relevantes de cara al acceso y la conexión de las plantas FV a la red.

GT Agrovoltaje: trata temas en relación con los dobles usos del suelo, posibles usos de la FV en el sector agropecuario, estrategias de I+D+i y sobre resiliencia de la agricultura a través de sistemas fotovoltaicos

GT Almacenamiento: en el que se ha realizado un seguimiento de los avances de la tecnología de almacenamiento y de la regulación a nivel nacional y europeo.

GT Autoconsumo: en el que se ha debatido sobre la regulación actual, elaborándose un documento sobre mejoras administrativas y técnicas del Real Decreto 900/2015, y se han elaborado propuestas de esquemas de conexión para las instalaciones de autoconsumo compartido.

GT Comunicación: en el que se han identificado las líneas estratégicas para la comunicación de UNEF.

GT Economía circular: Responde a la petición que nos hacen desde el MITECO, tiene vocación de permanencia para tratar temas como el reciclaje de paneles y otros componentes de la planta solar o la I+D en fabricación de equipos siguiendo criterios de economía circular.

GT Espejo REE: en el que se abordan cuestiones relativas a los Grupos de Trabajo de REE, planificación de red, códigos de red, etc.

GT Financiación: donde se debaten temas relacionados con la financiación de proyectos

GT Hidrógeno: en el que se tratan posibles sinergias y usos de la FV para producir hidrógeno.

GT Integración de la FV en la Edificación: en el que se ha trabajado en la divulgación de la tecnología y el seguimiento de la regulación nacional acerca de los edificios de energía casi nulo.

GT Internacionalización: en el que se ha realizado seguimiento al mercado fotovoltaico a nivel internacional. Se ha acordado además la realización de tres visitas comerciales a mercados interesantes para el sector: India, países árabes y Norte de África y países subsaharianos.

GT Medioambiente: en el que se pretende conocer las prácticas estándar en las plantas y las medidas que ya se estén llevando a cabo para reducir nuestro impacto para luego elaborar un manual de recomendaciones. El objetivo sería minimizar el impacto ambiental de nuestras instalaciones, facilitar las tramitaciones administrativas y reducir las medidas compensatorias. El de más reciente creación.

GT Operación y Mantenimiento: en el que se ha trabajado en un análisis sobre el procedimiento de actuación ante la modificación de instalaciones existentes.

GT Política Energética: en el que se ha debatido sobre la regulación a nivel español y europeo, incluidas las dos subastas de 2017 y se ha elaborado un informe sobre contratos PPAs.

GT Prevención, Riesgos Laborales (PRL): trata sobre cuestión de seguridad y salud en el sector FV.

¿DEMASIADOS DATOS POR ANALIZAR?



Automatiza.
Céntrate en lo importante.
Quintas Analytics, tu equipo de datos.

Comunicación y divulgación

LAS REDES SOCIALES SIGUEN CRECIENDO COMO CANAL DE COMUNICACIÓN GRACIAS A LOS MÁS DE 73 MIL SEGUIDORES DE UNEF ENTRE TWITTER, INSTAGRAM, FACEBOOK Y LINKEDIN

En 2023, la asociación reafirmó **el papel de la tecnología fotovoltaica en la transición energética**, destacando su compromiso con la sostenibilidad y la **protección de la biodiversidad** en la implementación de instalaciones. Este esfuerzo de comunicación se vio fortalecido gracias a la **colaboración con diversas organizaciones de la sociedad civil**, incluyendo sindicatos, asociaciones de consumidores y partidos políticos, que contribuyeron a difundir el mensaje de manera objetiva, imparcial y basada en datos.

La asociación reiteró la importancia de destacar los valores positivos de esta fuente de energía renovable como eje central de su estrategia de comunicación. En este contexto, se ha subrayado el papel crucial de esta tecnología en la **lucha contra el cambio climático**, así como su **potencial para consolidar una industria nacional** que genere empleo y riqueza, y actúe como motor de la economía

EN 2022 LA ASOCIACIÓN ALCANZÓ MÁS DE 5200 IMPACTOS ENTRE NOTICIAS Y TRIBUNAS DE OPINIÓN PUBLICADAS EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN ON Y OFFLINE

En este contexto, **las redes sociales se han consolidado como un canal de comunicación de fundamental importancia para UNEF**, que cuenta con más de **65 mil seguidores** entre Twitter (25 mil), Facebook (6 mil), LinkedIn (41 mil) e Instagram (1,5 mil), aumentando notablemente su presencia en LinkedIn e Instagram.

6.4. Compromiso con la sostenibilidad

Sello de excelencia en Sostenibilidad

Desde UNEF estamos comprometidos con impulsar una transición energética sostenible, **en el que el despliegue de nuevas instalaciones renovables genere un retorno directo para el territorio** y se realice con el objetivo de generar valor compartido con las comunidades locales.

En 2019 desde UNEF publicamos nuestras **Recomendaciones de sostenibilidad**. Un documento de medidas para maximizar la integración ambiental y social de las instalaciones fotovoltaicas que entregamos a la vicepresidenta y ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera, y que también hicimos llegar a cada una de las personas responsables en materia de sostenibilidad de las Comunidades Autónomas.

EL SELLO DE EXCELENCIA EN SOSTENIBILIDAD CERTIFICA PLANTAS LOS MÁS ALTOS ESTÁNDARES SOCIOECONÓMICOS, AMBIENTALES, DE GOBERNANZA Y DE ECONOMÍA CIRCULAR.

Continuando con este trabajo, UNEF ha elaborado un **sistema propio para la certificación de la sostenibilidad** de las instalaciones fotovoltaicas. El objetivo del sello es acreditar que el proyecto de la planta fotovoltaica se ha planteado teniendo en cuenta criterios elevados de sostenibilidad en los siguientes **cuatro bloques**:

- Impacto socioeconómico
- Integración ambiental y protección de la biodiversidad
- Gobernanza
- Economía Circular

El proceso de auditoría del sistema de certificación del Sello de Excelencia en Sostenibilidad de UNEF se lleva a cabo por entidades **certificadoras independientes**. Actualmente, contamos dos entidades autorizadas: CERE y SGS.

En la actualidad tenemos 45 plantas certificadas del Sello de Excelencia en Sostenibilidad, de las cuales 12 están en operación.

Sello de Excelencia en Sostenibilidad

Impacto socio-económico:
Los criterios de impacto socioeconómico se han definido siguiendo una lógica de creación de valor compartido con la comunidad local. La concesión del Sello de Excelencia certifica:

- 1 CREACIÓN DE EMPLEO LOCAL
- 2 FORMACIÓN PARA EL EMPLEO
- 3 INSERCIÓN LABORAL
- 4 EFECTO TRACTOR EN LA ECONOMÍA NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL
- 5 COMPATIBILIDAD CON LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS EXISTENTES
- 6 BENEFICIOS PARA LA COMUNIDAD LOCAL

Gobernanza
Los criterios de gobernanza buscan garantizar la implicación de la comunidad local en el desarrollo del proyecto, el Sello de Excelencia supone el reconocimiento de que:

- 1 CONVENIOS DE COLABORACIÓN CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES
- 2 DIÁLOGO CON ASOCIACIONES Y ACTORES LOCALES
- 3 RENUNCIA A LA EXPROPIACIÓN FORZOSA DE TERRENOS PARA LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Integración ambiental y protección de la biodiversidad
Las plantas fotovoltaicas dejan libre un 90% del terreno lo que hace posible que se incorporen múltiples medidas de integración y renaturalización. El certificado supone acreditar:

- 1 EMPLAZAMIENTO FUERA DE RED NATURA 2000
- 2 EVALUACIÓN DE IMPACTO ACUMULATIVO
- 3 VALLADO PERMEABLE
- 4 RENATURALIZACIÓN
- 5 PREVENCIÓN DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO
- 6 MINIMIZACIÓN DE ESPACIO OCUPADO
- 7 DISEÑO DE LAS LÍNEAS DE CONEXIÓN
- 8 RESPETO POR LA CAPA VEGETAL NATURAL
- 9 TRASPLANTADO DE ÁRBOLES

Economía Circular
Aunque la producción de electricidad en plantas solares no genera residuos, se debe asegurar la gestión de los paneles fotovoltaicos al final de su vida útil. El Sello de Excelencia certifica:

- 1 RECLAJE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
- 2 RECLAJE DE PANELES FV Y OTROS COMPONENTES
- 3 GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA OBRA EVITANDO CONTAMINAR SUELOS Y AGUAS

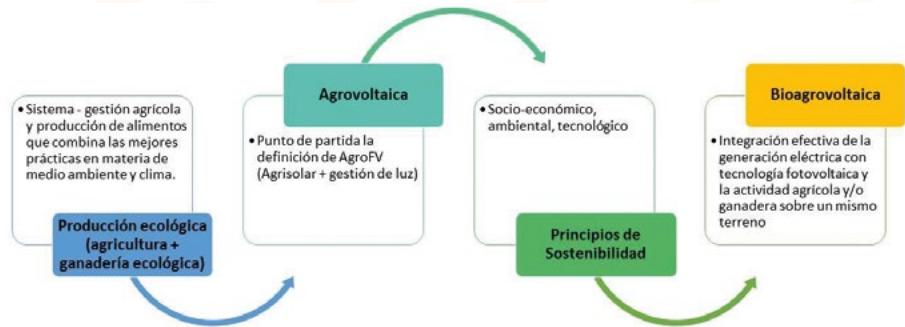
Propuesta UNEF: Bioagrovoltaica

La Estrategia de Energía Solar de la UE pone de relieve que la expansión de la tecnología fotovoltaica debe ser impulsada de forma masiva, incluyendo formas innovadoras como un uso múltiple del suelo como puede ser la agrovoltaica (combinación de la generación solar y la actividad agrícola).

Yendo un paso más adelante, y teniendo en cuenta la necesidad de que el crecimiento debe necesariamente ir de la mano con los más altos valores medioambientales y de fomento de la biodiversidad, UNEF define a la bioagrovoltaica como la **integración efectiva** de la **generación eléctrica** con tecnología fotovoltaica y la **actividad agrícola y/o ganadera** sobre un mismo terreno, bajo conceptos de **producción ecológica**, a través de la gestión compartida de la luz (I+D) para impactar positivamente la actividad agropecuaria.

Para la definición de la bioagrovoltaica, UNEF ha tomado como referencia los conceptos de producción ecológica y agrovoltaica, integrando los principios de sostenibilidad (socio-económico, ambiental y

tecnológico) que, han sido referencia para la estructuración del Sello de Excelencia en Sostenibilidad UNEF.



Definición Bioagrovoltaica. Propuesta: UNEF

La bioagrovoltaica tiene como objetivo garantizar:

- en materia de medio ambiente y clima, **mantener un elevado nivel de biodiversidad, conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y sobre producción;**
- la **mejora de la productividad agropecuaria**, de la **economía del agricultor y/o ganadero;**
- la **generación de oportunidades para el medio rural** a través de medidas que permitan revitalizar el uso del suelo, prevenir la despoblación, generar empleo de calidad y disminuir las vulnerabilidades energéticas y sociales de la población.

EN 2023, UNEF PRESENTÓ UN INFORME SOBRE BIOAGROVOLTAICA DONDE SE ANALIZAN LAS BARRERAS Y LAS OPORTUNIDADES PARA EL USO DUAL DEL SUELO, PROMOVRIENDO LA SOSTENIBILIDAD

6.5. Estudios UNEF

Durante 2023 el departamento de estudios ha incrementado notablemente su actividad para la creación de conocimiento del sector. Los temas centrales han sido la realización de informes sobre el mercado eléctrico, la situación del autoconsumo y las instalaciones de baterías detrás del contador, el análisis de los proyectos en tramitación administrativa, el seguimiento ambiental en plantas en suelo o el apoyo a organizaciones internacionales como la Agencia Internacional de la Energía, IRENA, REN21, o SolarPower Europe entre otros.

EN 2023 LA CIFRA DE INFORMES, ANÁLISIS Y ESTUDIOS HA AUMENTADO EN MÁS DE UN 50%

En 2023 UNEF ha realizado más de 25 **estudios e informes realizados:**

1. Informe Anual 2023
2. Informe sobre potencia instalada de autoconsumo en 2023
3. Informe de seguimiento de mercado eléctrico (marzo)
4. Informe sobre el almacenamiento instalado en 2023

5. Informe de seguimiento de mercado eléctrico (mayo)
6. Informe sobre rentabilidad del almacenamiento detrás del contador 2023
7. Informe de rentabilidad del autoconsumo 2023
8. Coordinación Estudio Biodiversidad en plantas FV
9. Informe del consumo de agua en instalaciones FV
10. Informe para la Embajada de Moldavia sobre mercado eléctrico
11. Informe de seguimiento de mercado eléctrico (julio)
12. IEA Task 1 National Status Report
13. IEA Task 1 Trends Report
14. Propuestas para una Estrategia Industrial Fotovoltaica
15. Análisis periódicos sobre el estado de tramitación de proyectos fotovoltaicos
16. Estudio de canibalización de precios
17. Análisis de los precios del mercado diario en 2023
18. Informe de seguimiento de mercado eléctrico (septiembre)
19. SolarPower Europe: European Market Outlook 2023 (Spain)
20. SolarPower Europe: Global Market Outlook 2023
21. Apuntamiento fotovoltaico semanal
22. Análisis del perfil horario de la generación hidroeléctrica (con turbina y bombeo)
23. Análisis del perfil horario del almacenamiento
24. Estudio de coeficientes dinámicos: Aumentar la rentabilidad del autoconsumo colectivo
25. Propuesta de Mejora de las Condiciones de Acceso y Conexión para Autoconsumo
26. Propuestas regulatorias de UNEF para el sector renovable
27. Informe de seguimiento de mercado eléctrico (noviembre)
28. Liquidación definitiva 2022 del sector eléctrico
29. Análisis de la resolución de la CNMC que establece los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de enero de 2024 y los cargos del sistema para 2024

UNEF está plenamente comprometida con la sostenibilidad del sector solar fotovoltaico. Es por ello que se han desarrollado estudios periódicos que demuestran como las medidas de fomento de la biodiversidad en las plantas crean espacios de proliferación para la flora y la fauna, en muchos casos convirtiéndose en reservas de la naturaleza. En este sentido, se han publicado tres informes que evidencian el máximo respeto al entorno en las plantas.

Estudios de biodiversidad de aves y otras especies de fauna en tres instalaciones solares fotovoltaicas (2021, 2022 y 2023)

En octubre de 2021, UNEF publicó el informe **‘Estudio de biodiversidad de aves y otras especies de fauna en tres instalaciones solares fotovoltaicas’**, con el objetivo de ampliar la información científica sobre los impactos ambientales de estas plantas. Encargado a la consultora EMAT, el estudio evaluó la biodiversidad en tres instalaciones solares utilizando la avifauna como bioindicador principal. Los resultados mostraron que **las instalaciones fotovoltaicas son aptas para una amplia variedad de aves, invertebrados y otros vertebrados, proporcionando un espacio seguro para la reproducción** y contribuyendo a la protección y conservación de especies, incluidas algunas protegidas.

En 2022, con la intención de profundizar sobre estos resultados y de dar continuidad a lo realizado hasta la fecha, UNEF ha encargado a EMAT una continuación de estos estudios. Esta vez se han incluido más plantas a lo largo de todo el territorio, para reforzar las hipótesis alcanzadas en 2021. Las plantas estudiadas han sido, **La Magascona/Trujillo III** (en Trujillo, Cáceres) y **Mula** (en Mula, Murcia), cuyo titular es Vela Energy; **El Quintillo** (en Puertollano, Ciudad Real) perteneciente a Renovalia Energy Group; y **Flotas de los Alamos** (en Totana, Murcia), cuyo titular es ENEL Green Power España S.L.

Los resultados obtenidos en 2022 y 2023 han consolidado las hipótesis previas, demostrando que **las plantas fotovoltaicas actúan como refugios para la fauna**. Las condiciones de tranquilidad, la ausencia de interacción humana y el no uso de insecticidas, fertilizantes y fitosanitarios, junto con medidas para fomentar la biodiversidad, como la instalación de cajas nido, bebederos, charcas y la creación de corredores ecológicos, **tienen un impacto positivo en la biodiversidad**, favoreciendo el desarrollo de flora y fauna en estos espacios.

Si se ha escogido bien el emplazamiento, evitando afectar a los espacios de más valor y especies más sensibles, y se hace un adecuado mantenimiento, en las plantas fotovoltaicas **se podrá establecer a medio plazo una biodiversidad de fauna superior a la preexistente**.

6.6. Socios UNEF

INSTALADORES E INGENIERÍAS

1KOMMA5

695 864 206
<https://www.1komma5grad.com>

8.2 MADRID

-
www.8p2.de; www.8p2.fr

ABASTE

914179963
<http://www.abaste.com/>

ABEI ENERGY

957 91 07 08
<https://www.abeienergy.com/>

ABO ENERGY ESPAÑA

963 531 180
<https://www.aboenergy.com/es/>

ACELERA ENERGÍA

(+34) 683 170 577
<https://www.aceleraenergia.com/>

ACOPLAN

+34 687 502 159?
<https://acoplan.es>

CLEANSUN

(+34) 630 021 095
CLEANSUN.ES

ADAMANT SOLAR

644 73 72 85
<https://adamantrenewables.com/?lang=es>

AFRY

672497053
afry.com

AGROENER

(+34) 955 410 729
WWW.AGROENER.COM

AICOSEN

938 891 995
<https://www.aico.cat/aicosen-servs-energetics>

ALBA RENOVA

948 701 070
<https://albarenova.com/>

ALBEDO SOLAR

669 480 328
www.albedosolar.com

PICO INGENIEROS

609 107 741
<https://picoingenieros.com/>

HONRUBIA SOLAR

(+34) 617 127 092
<https://www.honrubiasolar.es/>

ALENER

954 996 100
<https://alener.es/>

ALFA GLOBAL

963 52 60 80
www.alfaglobal.es

ALFA INSTALLACIONS

93 470 65 40
<https://www.alfainstal-lacions.com/es/>

URBISOLAR

(+34) 694 499 662
<https://urbisolar.com/>

ALFASOL ENERGÍA

(+34) 621 248 283
<https://alfasolenergia.es/>

ENERGÍA ALJAVAL

(+34) 957 429 538
www.energia-aljaval.com

ALTERNA ENERGÍA

902 559 228

www.alternaenergia.com

ARESOL

941 255 868
www.aresol.com

ALTIMIRAS ENGINYERS CONSULTORS

938 891 949
<http://altimiras.net/>

AMDA ENERGIA

976 531 020
www.amda.es

AWERGY

(+34) 865 572 826
<https://awergy.com/>

ARCONI SOLUTIONS

(+34) 613 325 286
<https://arconi.solutions/en/>

AREA VERDE SOLAR

622 458 669
www.areaverdesolar.com

ARTENG

608 807 669
www.arteng.es

ARTICO

(+34) 636 250 181
www.grupoartico.com

OVE ARUP Y PARTNERS SA

(+34) 915 239 276
arup.com

ASTURMADI

985 52 57 55
<http://www.asturmadienergia.com/>

ATLAS RENEWABLE ENERGY

(+34)636 470 663
www.atlasrenewableenergy.com/

SUELOS RENOVABLES

639 157 715

AUTOSOLAR

961 430 113

<https://autosolar.es/>

AVENIR ENERGIA

603 419 266

<https://avenirenergia.com/>

AXPO

915 947 170

<https://www.axpo.com/es/es/nuestros-clientes.html>

BAOBAB SOLAR WORKS S.L.

(+34) 625 581 290

www.baobabsolar.com

BARTER

902 004 102

www.barterenergy.es

ALGEBAT

956 927 177

<http://www.algebat.com/>

BDL ENERGY

954 218 103

www.bdlenergy.es

SOTYSOLAR

(+34) 685 608 158

<https://sotysolar.es/>

BELECTRIC ESPAÑA

649 681 832

<https://belectric.com/en/>

SILMA INGENIERÍA

987 403 675

<https://www.silmaingenieria.com/>

BAI SOLAR

628 767 058

BIKOTE SOLAR

944 383 608

<https://bikotesolar.com/>

BIOK ENERGY

(+34) 629 071 657

www.biokenergy.com

BLUEPROM

93 702 3249

www.blueprom.com

CANSOL

(+34) 685 077 987

www.cansol.es

CERFO

691 563 679

<https://cerfo.net/>

CERO2

622 570 656

www.cero2.es

CIRCE - CENTRO TECNOLÓGICO

976 976 859

<https://www.fcirce.es>

CKS LEVANTINA SOLUTIONS S.L.

670 349 010

www.ckslevantina.com

CVE RENOVABLE ESPAÑA SL

910 051293 (PENÍNSULA) / 822 621094 (CANARIAS)

www.clever-solutions.es

KOOI SECURITY ESPAÑA SL

973 208 060

www.saufer.com

METEO FOR ENERGY

955 188 169

<http://www.coagener.com/es/>

ORSTED

914 569 500

www.grupocobra.com

WHEREVER SIM GMBH

(+34) 695 600 026

www.cres.es

ZE ENERGY

622 246 883

WWW.CREENSOLAR.COM

CONERSA

911 852 352

www.grupoproingec.com

COPSA

947 241 733

<https://www.copsaec.com/>

INGENIA 21

677 50 34 61

<https://www.ingenia21.com/>

SOLARDAP

687 398 899

Www.solardap.com

DARGON

917 942 850

<https://www.dargonenergy.com/index.php/es/>

DEMESOL

(+34) 633 179 396

www.demesol.com

DENEL

(+34) 626 486 082

LOALNET.COM

INTELEC

953 884 997

www.intelec-ingenieria.com

ON+ SOLUCIONES ENERGÉTICAS

(+34) 616 491 596

www.onplussol.es

DIVERXIA INFRASTRUCTURE

902 565 274

www.diverxia.net

E4E SOLUCIONES

918 119 224

<https://www.e4e-soluciones.com/>

EFELEC ENERGY

948 049 366
<https://www.efelecenergy.com>

EIFFAGE ENERGÍA SISTEMAS

967 101 707
<http://eiffageenergiasistemas.com/>

ELCOM INSTALACIONES

698 928 820
www.elcominstalaciones.es

UENERGIA

(+34) 623 394 925
www.uenergia.es

EIG INTEGRAL SERVICIOS

938 468 392
www.eigeintegral.com

EMEREN

686 106 222
<https://www.emeren.com/>

ENDEF SOLAR SOLUTIONS

(+34) 629 409 194
www.undef.com

ENERDÓS RENOVABLES

(+34) 622 775 383
<http://www.enerdos.es>

ENERGES GESTION MEDIOAMBIENTAL S.L

955 723 797
www.energes.net

ENERGREEN IBÉRICA

-
www.energreen.it

ENERGY RENOVABLES INGENIEROS

(+34) 628 14 85 99
www.energyrenovables.es

ENERGY SOLAR TECH

910 070 265
www.energysolartech.com

ENERLAND

(+34) 610 800 969
<https://www.enerlandgroup.com/es/>

ENERPAL

979745042
www.enerpal.es

ENERPARC

(+34) 687 322 144
<https://www.enerparc.de/es>

SUNERGIA SISTEMAS

916 845 749
www.sunergiasistemas.es

ENERSIDE

93 674 15 36
<https://enerside.com/>

ENPIA

609 875 307
#

EQUIP SOLAR

(+34) 682 041 991
www.equipsolar.es

ESCALA SOLAR

651 059 307
www.escalasolar.es

ETER SOLAR

941 185 710
<https://etersolar.com/>

EUDER ENERGY

911 135 249
<http://www.euderenergy.com/>

EUROCONTROL

630 097 851
<https://eurocontrol.apave.com/>

AETRON SOLAR

679 780 616
www.aetron.es

FAST SOLAR

(+34) 603 596 136
www.fastsolar.es

FICHTNER

-
<https://www.fichtner.de/>

ZINKEE

-
<https://www.zinkee.com/solar>

FOTOVOL

972 645 684
www.fotovolgroup.com

FOTOVOLTAICA 10

619 283 131
-

FREE POWER

935 724 162
www.freepower.es

FRIDA SOLAR

91 840 90 35; 673 025 376
www.fridasolar.es

INSOLAC RENOVABLES

954 529 942
www.insolacrenovables.com

GAMPEN INGENIERÍA, S.L.

670 704 855
<http://www.gampen.es/>

GEESOL

955 737 322
www.geesol.com

G-ENER

[WWW.G-ENER.COM](http://www.g-ener.com)

GENKII

681 947 932
[WWW.GENKII.ES](http://www.genkii.es)

GE&PE INGENIERIA

954 636 737
www.geype.com

GOLDBECK SOLAR
 (+49) 6201 7103 576
www.goldbecksolar.com

GREEN GENIUS
 680 520 914
www.greenengineus.com

GREEN4YOU
 -
www.green4you.es

GREENFY
 934 675 641
www.greenfyrenovables.com

GREENKW
 946 510 262
www.greenkw.es

GREENSOLVER
 (+34) 674 62 25 11
greensolver.net

GREENVOLT NEXT
 650 225 742
<https://next.greenvolt.com/es/>

EM SOLAR Y RENOVABLES SL
 (+34) 655 474 262
<https://emsolar.es/>

GS INIMA
 910 505 250
www.inima.com

ENERHI
 954 047 230
www.enerhi.com

HELIOSOLAR
 (+34) 948 853 099
www.heliosolar.com

HEMAG SA
 913 814 570
 -

HOMESERVE
 911 774 593
www.homeserve.es

ICOENERGÍA
 (+34) 912 569 955
www.icoenergia.com

ID ENERGY GROUP
 (+34) 926 21 63 43
<https://www.idenergy.group/>

IDALIA ENERGY
 722 112 388
www.idaliaenergy.com

IGU ENERGY
 -
<https://www.iguenergy.com/>

IJES SOLAR
 966 295 877
www.ijessolar.com

IKAV ENERGY
 (+34) 661 433 958
<https://www.ikav.com/>

IL CONSULTING ENGINEERS
 (+34) 645 614 225
 -

IMENERGY POWER PLANTS
 910 299 277
www.imenergy.es

INCALEXA
 (+34) 622 789 488
<https://www.incalexa.com/>

GRUPO INCOMA
 (+34) 654 625 706
<http://grupoincoma.es/>

FOTOENERGY
 915 661 644
www.fotoenergy.es

INFINITYSUN
 937 869 917
www.infinitysun.es

INGEMATIS (INGENIERÍA Y PREVENCIÓN INTEGRAL)
 984 283 111 - 985 692 227

www.ingematis.com
IASOL

976 070 317
www.iasol.es

INGESENER
 (+34) 608 22 63 18
<https://www.ingesener.es/>

EKISOLAR
 945 001 023
www.ekisolar.com

INITEN
 922 332 211
www.initen.com

INOCUA
 (+34) 627 903 058
 -

SOLAR UP!
 935 80 28 98
<https://solarup.es/>

NIEVES ENERGÍA
 (+34) 900 500 111
<https://www.fotovoltaica.nievesenergia.com/>

ISP POWEN
 900 535 795
www.powen.es

INSTALSUD
 -
<https://sud.cat>

INSTELLA
 (+34) 677 876 185
www.instella.es

INTELUM
 868 085 888
www.intelium.es

INTI ENERGIA
 971 299 674
www.intienergia.com

INESOL
913 681 504
www.inesol.es

IPLAN
613 79 82 53
<https://iplangestion.com/>

IRRADIA ENERGIA
(+34) 610 786 601
<https://www.irradiaenergia.com/>

ELECTRICIDAD ISAAC
983 880 458
www.electricidadisaac.com

ISEMAREN
(+34) 680 521 407
<https://isemaren.com/>

ISOTROL
955 036 800
<https://www.isotrol.com/>

IZHARIA
91 603 02 17
<https://www.izharia.com>

JINKO POWER SPAIN
*
-

JORFE
973 249 706
www.jorfe.es

KEEEP
948 355 171
www.keeep.es

KENERGY
(+31) 20 491 71 50
www.kenergy.nl

POWEN
(+34) 666 759 591
www.powen.es

KIWA PI BERLIN IBÉRICA S.L.U
(+34) 681 007 567
www.pi-berlin.com

KONERY
(+34) 686 163 004
www.konery.com

KYREON SL
667 915 671
www.kyreon.es

AOD RENOVABLES
938 047 883
www.aodiberica.com

LILAN ENERGY
911 351 718
www.lilanenergy.com

LUZ NATURAL
635 463 737
www.luznaturalautoconsumo.es

CERDÁ RENOVABLES
(+34) 965 546 577
www.cerdasatori.com

MAGTEL
(+34)957 429 060
magtel.es

ROMEU
655 444 581
-

MASNORTE RENOVABLES
(+34) 667 766 703
renovables.masnorte.es

ARTEIN
(+34) 629 642 241
www.mbartein.com

MVSCADA
685 540 752
<https://mvscada.com>

MB SOLAR
948 072 091
www.mbsolar.net

METEOCONTROL IBERICA
(+34) 911 980 753
<https://www.meteocontrol.com/es/>

METKA EGN
-
www.metka-egn.com

MINISTRY OF SOLAR
-
www.ministryofsolar.com

MINUSWAT
(+34) 696 390 654
www.minuswat.es

FMP-ENERGIAS
654 809 891
WWW.FMP-ENERGIAS.ES

MONEGAS SOLAR
659 488 424
www.monegas.com www.monegassolar.com

MONELEG, SL
(+34) 686 949 363
www.moneleg.es

MORERA VALLEJO RENOVABLES
954 318 000
<https://www.grupomorerayvallejo.es/>

NARA SOLAR
(+34) 653 236 118
<https://www.narasolar.com/>

NATURCLIMA
(+34) 625 694 131
<https://www.naturclima.energy/>

NAVARRO DESARROLLLO
663 293 286
-

NEOMERCO
(+34) 606 765 008
#

NEOSITEC
661 493 316
www.neositec.es

NESS
 (+34) 679 99 75 13
www.ness.es

OPENGY
 (+34) 664 321 929
www.opengy.com

NEWAL ENERGY
 606 728 986
 -

NEXER
 (+34) 627 250 509
www.nexer.es

NEXUN SOLAR SPAIN
 617 138 325
www.nexun.eu

NORSOL ENERGÍA SOLAR
 947 233 082
www.norsol.es

NOVA RENOVABLES
 626 859 993
<https://nova-renovables.com/es/>

NOVALUZ ENERGÍA
 644 815 865
<https://novaluz.es/>

OBREMO
 *
www.obremo.es

OCA GLOBAL
 (+34) 659 08 44 10
<https://ocaglobal.com/es>

OCTOPUS ENERGY SERVICES
 900 759 190
<https://octopusenergy.es/>

OKAMI POWER
 (+34) 656 31 69 66
<https://okamipower.com/>

ONE SOLAR
 (+34) 605 557 005
<https://onesolar.energy>

ONEXUS ENERGY
Instaladores e Ingenierías
 638 447 506
WWW.ONEXUS.ES

ONRENOVA ENERGIA
 0034 722 413 280
www.onrenovaenergia.com

ONTEC ENERGY
 (+34) 937 341 585
<https://ontecenergy.com/>

ORSTED
 -
<https://orsted.es/>

ORYX POWER
 -
<https://oryxpower.com/>

OZASAN RENOVABLES
 688 751 700
WWW.OZASANRENOVABLES.ES

PGI ENGINEERING & CONSULTING
 (+34) 690 828 477
<https://www.pgiengineering.com/>

ENI PLENITUDE IBERIA
 653 126 961
<https://eniplenitude.es/>

POLAR DEVELOPMENTS SL
 (+34) 629 424 561
www.polardv.es

PREENERGY
 934 870 613
<https://www.preenergy.es>

PROFINE ENERGÍA
 -
 -

PROGRESSUM
 (+34) 682 443 099
www.progressum.es

PRONOR
 985 201 642
<https://www.pronor.es/>

PROYECTAPV
 (+34) 629 254 284
www.proyectapv.com

QUANTICA RENOVABLES
 (+34) 609 016 509
<https://www.quanticarenovables.com/>

QUINTO ARMÓNICO
 983 347 641
www.quintoarmonico.es

RA SOLAR SYSTEMS & SOLUTIONS SPAIN
 913 835 827
<http://ra-solar.es>

RAD ENERGY
 (+34) 621 391 417
<https://radenergy.es>

RATEDPOWER
 -
<https://ratedpower.com/>

REDEXIS
 (+34) 607 145 136
www.redexis.es

RENOVABLES REMO
 (+34) 655 289 443
www.renovablesremo.es

RENERA ENERGY SPAIN
 -
<https://renera.energy/es/>

RENERGETICA
 *
<https://www.renergetica.com/home-es>

RDS
 968 353 400 / 691 524 921
<https://www.grupords.es/>

RENOVALIA ENERGY GROUP

915 904 070; 915 904 090
<http://www.renovalia.com>

RENOVARTIA

(+34) 619 751 589
www.renovartia.net

RENOWA

(+34) 677 540 297
<http://renowa.es/>

RETELEC

918 307 831
<https://retelec.com/>

RIOGLASS SOLAR

984 499 000
www.rioglass.com

RIOS RENOVABLES

948 840 056
www.riosrenovables.com

RISEN ENERGY

(+34) 666 340 762
www.risenenergy.com

ROMUR RENOVABLES

*
www.romurenovables.com

SABIA ENERGIA, S.L.

(+34) 692 574 644
SABIA.ES

SAMARA ENERGIA

644 112 402
www.samara.energy

SANTIAGO ABAITUA

(+34) 651 845 403
*

SAVITAR

*
www.savitar.es

SCHLAICH DAUSS

930 107 593
<https://schlaich-dauss.com/>

SECOEX RENOVALIA

900 732 731
www.gruposecoex.com

SEYSES

680 858 718
<https://seyses.com/es/>

SENS

(+34) 919 18 02 20
<https://www.sens-energy.es>

INEL

962 917 014
www.inel.es

SFERA PROYECTO AMBIENTAL

952 207 189
<https://www.sferaproyectoambiental.com/>

SFERAONE

927 224 693
<https://www.sferaone.es/>

SIG

(+34) 613 007 129
<https://sigcoop.com/>

SIMA

656 9790 03
-

IMPULSO SOLAR

935 482 426
www.impulsosolar.eu

SOLAR DEL VALLE

957 771 720
www.solarvalle.es

LUMIO

*
<https://lumio.solar>

SOLAR EXPRESS ENERGIA

960 045 794
-

SOLAR JIENNENSE

628 114 855

www.solarjiennense.com

SOLARCASA

635 557 504
www.solarcasa.cat

SOLARDRONE

623 101 644
<https://solardrone.es/>

SOLARIG GLOBAL SERVICES

910 571 818
www.solarig.com

SOLARMENTE

-
SOLARMENTE.ES

SOLARNUB

(+34) 851 950 040
www.solarnub.com

SOLARPACK

*
www.solarpack.es

SOLARTRADEX

931 696 597
<https://solartradex.com/>

SOLARTREE

(+34) 629 212 284
<https://solartree.es/>

SÓLIDA

(+34) 682 37 55 74
solida.com.es

SOLIDEO RENOVABLES

900 171 019
www.solideo.es

SOLISNOR

(+34) 683 132 109
<https://www.solisnor.es/>

SOLIT ENERGIA SL

935 950 960
<https://solitenergia.com/>

SOLSULET
722 532 393
www.solsulet.com

SUD RENOVABLES
938 866 948
www.sud.es

SUN365
(+34) 669 630 822
www.sun365.es

KEPTON (SUNKE GROUP)
932 224 989
kepton.solar

SVEA SOLAR
(+34) 666 111 944
www.sveasolar.es

SWITCH DRONE
644 485 332
www.switchdrone.com

TAUBER SOLAR IBERIA
(+34) 607 911 799
www.tauber-solar.de

TERRANOVA
-
<http://terra-nova.es/>

TTA
(+34) 934 463 234
www.tta.com

PERFECTA ENERGÍA
610 567 600
<https://www.perfectaenergia.com/>

TRINA SOLAR SPAIN
(+34) 617 800 728
-

TUCSON ENERGY
625 383 231
Tucson-energy.com

TVANT
609 584 300
www.tvant.es

UMBRELLA SOLAR INVESTMENT
-
<https://www.umbrellasolarinvestment.com/>

UNIVERGY SOLAR
Instaladores e Ingenierías
91 421 20 80
www.univergysolar.com

V3J
Instaladores e Ingenierías
963 519 341
www.v3jingenieria.com

VALFORTEC
Instaladores e Ingenierías
964 062 901
www.valfortec.com

AZENTÚA
-
<https://azentua.es/>

VIPRESOL
(+34) 654 313 851
WWW.VIPRESOL.COM

VIRIDI
915 27 71 76
www.viridire.com

VIVE ENERGIA
900 250 350
www.viveenergia.com

VOLTALIA
91 425 84 59
www.voltalia.com

VOLTECNIA
(+34) 639 127 956
www.voltecnia-led.es

WATT SOLAR
670 583 787
www.wattsolar.es

WILOC
(+34) 617 433 632

WWW.WILOC.COM
WORLEY
(+34) 917 991 092
<https://www.worley.com/> <https://www.advisian.com/en/>

WSP
942 290 260
<https://www.wsp.com/es-ES>

XESMEGA
988 616 781
xesmega.es

HANWHA ENERGY CORPORATION EUROPA SLU
-
-
NAIAD 2012 S.L.
-
-

ONE HUB ENERGIA, S.L. (ONE SOLAR)
-
-

SOLARO ENERGIA Y PROYECTOS DE INGENIERIA SL
-
-

MIXTA

3E_IBERICA
93 117 11 10
<https://3e.eu/>

ENERGETIC INSURANCE
691 155 079
www.energeticinsurnace.com

ABANCA SERVICIOS FINANCIEROS
616 300 436
WWW.ABANCASERFIN.COM

ABOVE

(+44) (0) 120 691 3898
<https://www.abovesurveying.com/>

ADDLESHAW GODDARD (SPAIN)

914 260 050
<https://myag365.sharepoint.com/sites/Spain>

AEMA

(+34) 655 867 753
www.aema.info / www.aemahispanica.com

AGERE INFRA

91 451 4693
<https://www.agereinfra.com/>

ALANTRA SOLAR

915 773 429
www.alantra.com/alantra-solar

ALEASOFT

900 102 161
www.aleasoft.com

ALLEN & OVERY

917 82 98 00
www.allenoverly.com

ALTER ENERSUN

924 232 250
alterenersun.com

ALTER5

(+34) 659 035 520
www.alter-5.com

ALTERMIA

(+34) 671 665 923
www.altermia.es

ALUMBRA ENERGÍA

-
alumbraenergia.es

ALUMBRA

914 585 815
<https://www.grupoalumbra.es/es/>

AMARENCO

35 193 5991 465
www.amarenco.com

AMPERE CLOUD

Mixta
(+34) 964 800 151
<https://www.amperecloud.com>

ANTUKO

*
<https://antuko.com/>

AP EXECUTIVE SEARCH

600 777 355
<https://ap-executivesearch.com/>

AQUISGRAN FINANCE

911 049 521
<https://www.aquisgran.es/>

ARRAM CONSULTORES

924 207 083
<https://www.aram.net/>

ACER

Mixta
922 244 631
<http://www.acer.org.es/>

ACENEL

-
<https://www.acenel.es/>

SORECAN

928 235 397
www.sorecan.com

AUREA CAPITAL

915 215 548
-

AVANZA ENERGY

955 720 818
<http://www.avanzaideas.com/>

AVANZALIA

912 682 299
<https://avanzalia.net/>

AXON TIME

+34 966 59 21 50
<https://axontime.com/>

BA RAS

91 310 70 80
<http://www.ba-ras.com/es/inicio/>

BBVA

-
www.bbva.com

BAYWA R.E.

697 121 724
<https://www.baywa-re.es/es/>

BDO

914 36 41 90
<https://www.bdo.es/>

BECQUEREL INSTITUTE ESPAÑA

664 039 393
<https://www.becquerel institute.eu/es>

BLUETREE GROUP

91 657 22 87
<https://bluetree.group/>

BMS GROUP

954 286 216
<https://iberia.bmsgroup.com/>

BOVÉ MONTERO Y ASOCIADOS

915 615 414
www.bovemontero.com

BRIGHT SUNDAY

(+34) 610 719 463
<https://www.brightsunday.com/>

BULLFINCH

(+34) 600 555 828
<https://www.bullfinch.com/>

BUREAU VERITAS

(+34) 636 347 345
<https://www.bureauveritas.es/>

CNATS
-
<https://www.upo.es/cnats/>

CERE
(+34) 691 767 942
<https://www.cerecertification.com/>

CIRCULAR REPLAY
-
<https://circularreplay.com/>

GALP NEW ENERGIES, S.A.
952 020 580
<https://enerclie.es/>

SABIA ENERGIA, S.L.
656 829 560
<http://kolya-pne.com/>

DEL POZO & DE LA CUADRA ABOGADOS
608 282 068
www.dpdc.es

DELTA POWER
(+34) 617 534 462
www.deltapwr.com

DH2 ENERGY
(+34) 653 959 652
www.dh2energy.com

DNV GL SERVICES SPAIN,S.L.
976 398 424
<https://www.dnv.es/power-renewables/index.html>

DOS GRADOS CAPITAL
917 691 125
<https://www.linkedin.com/company/35693947/admin/>

ECO ENERGY WORLD
(+34) 687 845 177
eew.solar

ECONERGY
+44 7548 342535
<https://www.econergytech.com/>

ECOOO ENERGÍA CIUDADANA
912 940 094
www.ecooo.es

ECOPPIA SCIENTIFIC LTD
+34 91 076 71 38
ecoppia.com

ECROWD!
935511448
<https://www.ecrowdinvest.com/>

EDISON NEXT
Mixta
(+34) 646 390 955
<https://edisonnext.es/>

EFORA TECHNOLOGIES
(+34) 649 984 908
www.efora-technologies.com

EKHI
Mixta
689 337 021
<https://ekhi.energy/>

ELEIA ENERGÍA
918 205 215
<https://www.eleiaenergia.com/>

ELONA CAPITAL
(+34) 689 253 104
www.elonacapital.com

ENERCLUSTER
-
<https://www.enercluster.com/>

ENERFIP
+34 919 49 98 97
<https://enerfip.fr>

ENERGIAS RENOVABLES CINCA
*
-

L'ENERGÈTICA
938 574 000
<http://www.lenergetica.cat/>

ENERTIS APPLUS+
91 651 70 21
www.enertisapplus.com

PLENITUDE
675858143
<https://eniplenitude.es/>

PLENITUDE
(+34) 695 679 525
<https://eniplenitude.es/renovables/>

PLENITUDE
(+34) 695 679 525
<https://eniplenitude.es/renovables/>

EHS TECHNIQUES
918 526 696
www.ehstechniques.com

ERANOVUM ENERGY
*
<https://eranovum.energy/>

ESCAN CONSULTORES ENERGÉTICOS
913 232 643
<https://escansa.es/>

ESPARITY SOLAR
663 2203 25
www.esparitysolar.com

SÍNTESI
687 055 067
<https://sintesi.cat/es/energias-renovables/>

ETURNITY AG
(+41) 81 511 54 86
<https://eternity.com/en-glob/solar-en-glob/>

EUROPEAN ENERGY
(+34) 651 810 244
www.europeanenergy.com

VULPES CONSULTORIA AMBIENTAL
655 664 408
<https://vulpesambiental.com/>

EVEROZE * https://www.everoze.com/	https://greenmindventures.com/	IEDRE ENERGETICA CORPORACION SL 954 285 238 -
EZZINGSOLAR (+34) 661 746 581 ezzing.com	GREENCELLS GROUP (+34) 670 474 106 https://greencells.com/	IMPELIA ENERGY 608 052 319 -
FACTOR ENERGIA 91 193 50 85 / 93 362 15 60 www.factorenergia.com	GREENING CONCESIONES SLU 603 559 927 -	INGELECTUS S.L. +34 954 46 04 46 https://ingelectus.com/
FENÍE ENERGÍA 900 215 470 https://www.fenieenergia.es/nosotros/	GREENPOWERMONITOR, A DNV COMPANY +34 935 510 703 www.greenpowermonitor.com	INGEUS 619 293 620 www.ingeus.es
FINERGREEN +34 617 65 97 23 https://finergreen.com/	GRANSOLAR 917 364 248 https://gransolar.com/	IES-UPM 910672523 www.ies.upm.es
FLOBERS (+34) 91 737 98 12 www.flobers.com	IMAGINA ENERGIA - www.imaginaenergia.com	ISFOC SAU 34 926 441 673 www.isfoc.net
CENER 948 252 800 www.cener.com	HELEXIA 658 68 50 97 helexia.es	IGP 622 244 200 www.islandgp.com
TECNALIA 34 663 994 639 www.tecnalia.com	HSF - HERBERT SMITH FREE-HILLS 914 234 000 https://www.herbertsmithfreehills.com/	JLL +34 639175496 https://www.jll.es/es/mercados/energias-renovables
FUNDEEN 911 238 277 www.fundeen.com	HIVE ENERGY 965 059 765 https://www.hiveenergy.co.uk/	K4K TRAINING & ADVISORY +34 606 235 149 www.k4kadvisory.com
GARCIA ALAMAN 913 597 589 www.galamansegueros.es	HOLALUZ * www.holaluz.com	KIRA VENTURES 914 135 146 https://kira.ventures/es
GESTION BAVIGENA 625 538 785 https://www.linkedin.com/in/gestion-bavigena-s-l-53ab79151/	HOLTROP 935 193 393 https://holtrop.legal/	KOOI SECURITY ESPAÑA SL (+34) 935 247 400 www.247kooi.es
GLIDE ENERGY 675 122 172 www.glide-energy.com	HOWDEN IBERIA 917 811 515 Howdeniberia.com	LAMAIGNERE CARGO, S.L. (+34) 610 422 100 www.lamaignere.com
GREEN MIND VENTURES (+34) 618 679 907	IDEAS MEDIOAMBIENTALES 967 610 710 -	

LAXTRON

686 790 980
-

KÄMPE

<http://kampejobs.com/>

LEVELTEN ENERGY

(+34) 638 218 064
<https://www.leveltenenergy.com/>

SOLARLAB

619 261 939
www.solarlab.es

MARSH

+34 948 366 602 | +34 676 721 849
<https://www.marsh.com/us/home.html>

MATRIX RENEWABLES SPAIN

91 343 22 64
<https://matrixrenewables.com/>

MENAPY

www.menapy.com

MERCADOS ARIES INTERNACIONAL

915 795 242
www.mercadosaries.com

METEO FOR ENERGY

945 771 085
-

MICROSEGUR

(+34) 619 148 994
<https://microsegur.com/>

MONTERO -ARAMBURU

910 327 693
WWW.MONTERO-ARAMBURU.COM

CIRCLE ENERGY

911 091 102
www.circle.energy

NEXUS ENERGÍA

900 818 533
<https://www.nexusenergia.com/>

NORDIC GUARANTEE

www.nordicguarantee.com

ONTIER ESPAÑA

+34 91 431 30 00
www.ontier.net

ORES & BRYAN CORREDURÍA DE SEGUROS

610 176 565
www.oresybryan.com

OSBORNE CLARKE

(+34) 649 442 811
<https://www.osborneclarke.com/>

OX2

+34 637 27 40 41
www.ox2.com

PARQUES SOLARES DE NAVARRA

948 247 418
www.parquessolaresdenavarra.com

PEXAPARK

41 788 519 665
<https://pexapark.com/>

PINSENT MASONS

91 048 4000
<https://www.pinsentmasons.com/>

GOPARITY

640 770 046
www.goparity.com

PREDIKTOR

+47 954 08 000
<https://www.prediktor.no/pview/>

QUALITAS ENERGY

914 238 270
<http://www.qualitasenergy.com/>

QBI SOLUTIONS

914 91 50 84
<https://hubs.ly/Q02y6p9r0.com>

GOLDENGREEN - QCAPITAL ENERGY

34 687 725 011
www.QCapital.Energy

QUALIFYING PHOTOVOLTAICS

644 72 51 74
www.qpv.es

RECAP ENERGY

(+34) 620 881 834
<https://www.recap.se/>

RECYCLAIR

945 301 919
-

RENEWCO

-
<https://renewcopower.com>

RINA

(+34) 633 499238
<https://www.rina.org/en>

RISKPOINT

-
riskpoint.eu

RJ EURODEVELOPMENT

-
<https://www.rn-j.com/en/>

ROBINSUN

34 911 392 177
www.robinsun.com

RÚSTICUS

(+34) 690 026 070
<https://rusticus.es/>

SANZA ENERGY

*
www.sanzaenergy.com

WATTWIN

932 208 154

www.wattwin.com

SGS

+34 91 313 80 00

<https://www.sgs.es/>

RECYCLIA

914 170 890

www.recyclia.es

SIMMONS & SIMMONS LLPC

<https://www.simmons-simmons.com/en/offices/madrid>

SINIA RENOVABLES

<https://www.siniarenovables.com/>

SOLAR MONKEY

+34 644 570 340

www.solarmonkey.es

SOLARBAY

(+34) 616 968 427

2SOLAR BY SOLLIT

31 624 412 627

2solar.nl/es

SOOF

(+34) 638 80 98 27

www.soof.es

SPIRE SOLAR IBERIA SL

(+34) 625 280 950

<https://testing.spire solar.com/es/>

SUNCO CAPITAL

(+34) 911 714 151

www.sun.co

SUNHERO

932 200 309

sunhero.com

SUNWISE

19 044 384 278

sunwise.io

TAIGA MISTRAL

913 576 310

www.taigamistral.com

TEXLA

954 502 220

GREEN TIE CAPITAL

+34 954 296 900

<https://greentiecapital.com/>

THUNDER HUNTER

634 875 217

www.theenergia.com

TRACE SOFTWARE INTERNATIONAL

<https://www.trace-software.com/>

TRAILSTONE RENEWABLES

(+34) 626 310 923

<https://www.trailstonegroup.com/>

TRANSEARCH

(+34) 630 460 768

www.transearch.com

UKA IBERIA

+ 34 678 247 230

uka-group.com

UL SOLUTIONS

933 681 310

<https://www.ul.com/industries/energy-and-utilities/renewables>

UNEF

UPNET TELECOMMUNICATIONS

(+34) 633 818 188

<https://www.upnet.es/>

AXPO SOLAR IBERIA

(+34) 683 13 73 08

urbasolar.com

VACOE SOCIEDAD COOPERATIVA

923 150 767

<https://vacoe.es/>

VECTOR RENEWABLES

34 917 025 369

<https://www.vectorenrenewables.com/>

VERDIA LEGAL

932 400 200

www.verdialegal.com

VINCES CONSULTING

+34 917 02 47 37

www.vincesconsulting.com

ENOVA ENERGIA

(+34) 654 280 378

enovaenergia.com

VOLATEQ

www.volateq.de

WFW

915 15 63 00

<https://www.wfw.com/>

WATTSTOR

+44 (0)7507719638

<https://wattstor.com/>

WHEREVER SIM GMBH

+34 951 127 251

<https://es.whereversim.de/>

WHITE SUMMIT CAPITAL

<https://whitesummitcap.com/>

WIND TO MARKET

914 326 421

www.w2m.es

WORLDWIDE RECRUITMENT ENERGY

(+34) 647 462 396

<https://energy.worldwiderecruitment.org/>

YOUDERA
910 608 165
www.youdera.com

FABRICANTES

LIVOLTEK
667895114
<http://www.livoltek.com>

SOLPLANET
(+34) 676 633 900
www.solplanet.net

ALLIMEX GREEN POWER
685 3532 85
<https://www.allimexgreenpower.com/es>

ATERSA
*
<https://www.atersa.com>

APLITECH ENERGY
937 15 82 58
<https://www.aplitech-energy.com/>

ARRAY TECHNOLOGIES
*
<http://arraytechinc.com>

AXIS COMMUNICATIONS
918 03 46 43
<https://www.axis.com/es-es>

BEYONDSUN
(+34) 619 970 465
<https://www.beyondsunpv.com/>

BMI
-
<https://www.bmigroup.com/es/>

BUILD TO ZERO
-
<https://buildtozero.es/>

CHINT ENERGY, S.L.
93 467 37 78

<https://chintenergy.com/>
DITECH

it.ditech.es
DMEGC SOLAR

(+34) 616 389 013
<https://www.dmegcsolar.com/>

ESASOLAR
(+34) 916 264 552
<https://esasolar.com/es/>

ESDEC BV
351964104113
esdec.com

ESCELCO
+34 987 526 880
www.escelco.eu

EKS ENERGY
37 695 4181 521
<https://eksenergy.com/>

EXTRUAL
967 216 662
www.extrual.com

FIRST SOLAR GMBH
49 172 6191 664
www.firstsolar.com

FISCHER IBERICA
(+34) 606 090 594
www.fischer.es

GAMESA ELECTRIC
+34 944 317 600
<https://www.gamesaelectric.com/>

GAVE
938 422 212
www.gave.com

GONVARRI SOLAR STEEL
+34 985 12 82 00
www.gsolarsteel.com

GOODWE
-
<https://es.goodwe.com/>

GROWATT
+34 699 734 029
<https://es.growatt.com/>

HUAWEI
+34 615 570 260
<https://digitalpower.huawei.com/es/>

HUAYAO PV
-
www.hy-pv.com

HYXI POWER
+34 690 60 67 45
www.hyxipower.com

IBC SOLAR
(+34) 662 339 280
<https://www.ibc-solar.es/>

INDEX
941 272 131
<https://www.indexfix.com/>

INGETEAM
948 288 000
https://www.ingeteam.com/es-es/sectores/energia-fotovoltaica/s15_24_p/productos.aspx

ISIGENERE - ISIFLOATING
(+34) 619 261 650
www.isigener.com

JINKO SOLAR GMBH
-
<https://jinkosolar.eu/>

JOLT ACTIVATED
34 930 880 361
<https://jolt-solutions.com/>

K2 SYSTEMS S.L.U.
(+39) 349 336 2962
<https://k2-systems.com/es/>

LEDVANCE LIGHTING SA	https://www.praxiaenergy.com/	SOLAX POWER
629 170 687		(+34) 667046788
https://www.ledvance.es/	PROSOLAR BIRDS	https://es.solaxpower.com
LONGI	680 931 542	SOLTEC
(+34) 678 925 168	https://prosolarbirds.com/	(+34) 681 137 289
https://www.longi.com/es/	PROAT SL	www.soltec.com
LUXEN SOLAR	935 790 610	ARRAY STI NORLAND
(+34) 868 075 061	www.proat.es	34 948 260 129
https://www.luxensolar.com/	QN SOLAR	https://stinorland.com/
SOLREINA	675 544 245	STANSOL ENERGY
(+34) 633 401 027	http://fyzq.case74.coyuns.cn/	(+34) 626 457 726
http://solreina.com/	ROBSYS ROBOTIC SYSTEMS	http://www.stansolgroup.com
BRAUX	+90 552 781 76 81	STÄUBLI
(+34) 618 842 239	https://rob-sys.es/	937 206 550
www.braux.es	SCHLETTER ESPAÑA	https://www.staubli.com/en/
MAXEON SOLAR TECH	966 767 534	SUN SUPPORT
*	www.schletter-group.com	(+34) 958 541 360
https://sunpower.maxeon.com/es/	SWATTEN	https://www.sunsupport.es/
MF RENOVABLES	+34 653441658,	SUNGROW
924 290 111	https://www.swatten.com/	(+34) 948 11 75 98
www.mfrenovables.com	SHOALS TECHNOLOGIES GROUP	https://spa.sungrowpower.com
MIDSUMMER	*	SUNOVA BECOMES THORNOVA SOLAR
(+46) 768 912 767	www.shoals.com	613 062 268
www.midsummer.se	SIGENERGY TECHNOLOGY	https://www.sunova-solar.com/es/
MONDRAGON ASSEMBLY	-	STEALTH ENERGY
34 672 690 900	https://www.sigenergy.com/es	34 651 503 958
www.mondragon-assembly.com	SILICONVALEN	www.stealthenergy.com
NEXTRACKER	653 246 230	TAMESOL
+34 91 992 09 67	www.siliconvalen.eu	+34 603 167 813
www.nextracker.com	SLENERGY	www.tamesol.com
ORMAZABAL	+34 659 273 794	TRACTEL
(+34) 916 95 92 00	www.slenergy.com	610237240
https://www.ormazabal.com/es	SMA	www.tractel.com
POHLCON SOLAR	(+34) 609 132 227	UNEX
Fabricantes	www.sma-iberica.com	93 333 87 00
491605579809	SOLARWATT ESPAÑA	www.unex.net
www.pohlconsolar.com	659 5109 10	
PRAXIA ENERGY	www.solarwatt.com	
985 211 117		

CONVERT ITALIA SPA

+39 3453601284
<https://www.valmontsolar.com/>

VECTOR ENERGY

(+34) 935 748 206
www.vectorenergy.com

XIZAN ENERGY

<https://www.xizanenergy.com/>

YINGLI GREEN ENERGY SPAIN

918 436 726
<http://www.yinglisolar.com>

ZCS AZZURRO

<https://www.zcsazzurro.com/es/>

PRODUCTORES

AGR-AM

(+34) 638 063 793
NA

AGROLLUM

(+34) 619 700 179
www.agrollum.com

AIP MANAGEMENT

(+34) 661 435 198
<https://aipmanagement.dk/>

AKUO ENERGY

(+33) 1 47 66 09 90
<https://www.akuoenergy.com/fr/>

ALDESA

913 819 220
<https://www.aldesa.es/>

ALEPH CAPITAL

(+34) 663 124 224
<https://alephcapital.es/>

ALERION

ALTEN ENERGÍAS RENOVABLES

915 630 990
www.alten-energy.com

ANUDAL SLU

609 961 220

APTIMUS

<https://aptimuscapital.com/>

AQUILA CLEAN ENERGY

915 119 050
<https://www.aquila-clean-energy.es/>

ASCIA RENOVABLES

(+34) 915 56 28 66
<https://grupoascia.com/renovables/index.html>

INSTITUTO DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO (IIC)

914 972 323
www.iic.uam.es

AUDAX

93 240 53 06
<https://www.audaxrenovables.com>

AVINTIA

915 122 711
<https://www.grupoavintia.com/divisiones-grupo/energia/>

BENBROS ENERGY

<https://benbros.es/>

BNZ ENERGY

(+34) 690 093 424
<http://www.bnz.energy/>

BRUC

www.brucmanagementprojects.com

CAMPO ZERO

RECURRENT ENERGY

www.recurrentenergy.com

CAPITAL ENERGY

+34 679 769 227
<http://www.capitalenergy.es/>

CEPSA

<https://www.cepsa.com/es>

CERO

www.cerogeneration.com

CTG EU

+34 919 546 300
<https://www.ctg.com.cn/en/>

VACOE SOCIEDAD COOPERATIVA

976 233 132
www.nafte.es

CIP

<https://cippartners.dk/>

COX ENERGY

(+34) 608 528 568
www.coxenergy.com

CUBICO

664 264 333
<https://www.cubicoinvest.com/es/>

CVE RENOVABLE ESPAÑA SL

RP GLOBAL

(+34) 654 482 371
www.carril-solar.es

DISA

922 238 700
<https://www.disagrupo.es/>

DOMINION ENERGY PROJECT S.L.	www.finerge.pt	HERGO RENEWABLES
917 434 950	FRV	647 94 18 49
www.dominion-global.com/es	91 319 12 90	-
EDORA	https://frv.com/	HYP RENEWABLES SPAIN, S.L.
*	GALP NEW ENERGIES, S.A.	+351 215 875 400
www.grupoedora.com	91 714 67 00	https://hyperionrenewables.com/
EDP RENOVABLES ESPAÑA	https://www.galp.com/corp/es/	IBERDROLA RENOVABLES
900 830 004	GESTINALIA ENERGIA	*
https://www.edpr.com/es	644 483 078	www.iberdrola.com
ENDESA GENERACIÓN	http://www.gestinalia.info/	IBERIA SOLAR
912 139 391	GREEN ENERGY SPAIN	*
https://www.endesa.com/es	629 100 347	www.iberia-solar.com
EDINOR	greenenergyofspain.com	IBOX ENERGY
*	GREENALIA	(+34) 608 528 568
www.edinor.eus	604 074 163	www.iboxenergy.com
AEA RENOVABLES	GREENALIA.es	IBV SOLAR SPAIN
976 302 889	GREENCOAT RENEWABLES	(+34) 669 294 359
https://www.aearenovables.com/	0044 7730 760 037	https://www.ibvogt.com/
ENGIE ESPAÑA	https://www.greencoat-capital.com/	IGNIS ENERGÍA
91 310 62 70	GREEN PULSE	910 059 775
https://www.engie.es/	645 506 649	https://www.ignisenergia.es/
ESTABANELL	https://www.greenpulse.eu	IRIH
(+34) 676 898 122	GREENERGY	*
https://www.estabanell.cat/	(+34) 91 708 19 70	-
EUROWIND ENERGY SL	www.greenergy.eu	IOSA GREEN ENERGY
(+34) 699 451 780	HANWHA CONVERGENCE	669 034 140
https://eurowindenergy.com/es	647 91 75 91	-
EVERWOOD CAPITAL	http://www.hanwhaconvergence.com/en/	KMO ENERGY
(+34) 911 332 757	HECE	93 193 90 99
https://everwoodcapital.com/	(+34) 636 966 181	km0.energy
FERROVIAL	https://www.hanwha.com/en/products_and_services/affiliates/hanwha_energy.html	LIGHTSOURCE BP
+34 91 586 25 00	AZORA	+34 685851548
https://www.ferrovial.com/es-es/	-	https://www.lightsourcebp.com/es/
FF VENTURES	-	ENCE
*	HELIO	(+34) 659 136 291
www.ffsventures.com	(+34) 608 294 008	https://ence.es/mag-non-green-energy/
FINERGE SA	www.helioep.com	NALA RENEWABLES
(+351) 226 080 180	-	-

https://www.nalarenewables.com	PRODUCCIONES FOTOVOLTAICAS ZAMORANAS	REPSOL
NATURGY RENOVABLES		-
900 100 251	*	-
https://www.naturgy.com/inicio	PROKON	RWE RENOVABLES IBERIA
NETON POWER	(+34) 676 061 293	(+34) 674 127 857
(+34) 608 876 868	www.prokon.net	https://www.rwe.com/en/the-group/countries-and-locations/rwe-renewables-in-spain
www.netonpower.com	AJUSA	SACYR CONCESIONES RENOVABLES
NEXWELL POWER	967 216 212	628 989 318
-	https://ajusa.es/	https://www.sacyr.com/
https://nexwellpower.com/	PROYECTOS QNQ	SAETA YIELD
NORTHLAND POWER	(+34) 936 623 011	638 428 770
914 56 78 59	-	https://www.saetayield.com/
https://www.northlandpower.com/	PRYNERGIA	SHELL
OBTON	915 140 300	-
(+45) 255 54 048	www.prynergia.com	https://www.shell.es/shell-energy-soluciones-energeticas.html
www.obton.com	Q ENERGY	SOLAR VENTURES SRL
OHLA ENERGY	(+34) 616 389 013	39 02 7621 241
-	https://qenergy.eu/europe/es/	www.solarventures.it
https://ohla-group.com/	QAIR	SOLEK
OPDENERGY	000 000 000	+420 722 931 678
(+34) 674 215 571	www.qair.energy	https://www.solek.com/es
www.opdenergy.com	QUINTAS ENERGY	SOM ENERGIA
PAGOLA	954 324 365	(+34) 872 20 25 50
(+34) 670 995 315	https://www.quintasenergy.com/	https://www.somenergia.coop/ca
pagola@pagolaenergia.es	R.POWER	SONNEDIX ESPAÑA
PARQUE TECNOLÓGICO ESGC	(+34) 636 82 43 11	913 186711
928 235 397	https://rpower.solar/es/	www.sonnedix.com
https://esgrancanaria.es/	REDEN	SOTO SOLAR
PLENIUM PARTNERS	917 373 617	679 838 378
674 125 157	https://reden.solar/es/	www.sotosolar.com
http://www.pleniumpartners.com	RENANTIS	SSE RENOVABLES
PORTIVA	(+34) 638 27 02 88	-
42 060 2202 774	https://www.renantis.com	www.sserenewables.com
https://www.portiva.cz/en/	RENEWABLE POWER CAPITAL	STATKRAFT
POWERSTROOM TRES SL	(+34) 696 733 925	+34 630500340
+34 625818070	https://renewablepowercapital.com/	https://www.statkraft.es/
-		

SUN INVESTMENT GROUP

696 681 432

<https://suninvestmentgroup.com/>

SUNOWATT

(+34) 607 073 495

*

TECHNIQUE SOLAIRE

*

<http://www.techniquesolaire.com>

TECNORENOVA SOLAR

982 523 513

www.tecnorenova.com

TOTAL ENERGIES

-

<https://totalenergies.com/spain>

TERSA

-

www.tersa.cat

VELTO RENEWABLES

91 368 57 31

<https://veltorenewables.com/>

VERBUND GREEN POWER IBERIA

667 925 693

www.verbund.com

VERSA

915713301

<https://cyopsa.es/>

VSB NUEVAS ENERGÍAS

960 269 784

www.vsb-energias.es

X-ELIO

911 770 010

<https://x-elio.com/>

ZE ENERGY

33 699 662 326

<https://ze-energy.com/en/>

GOLDBECK SOLAR ESPAÑA, S.L.

DISTRIBUIDORES

MYLIGHT150

(+34) 661 071 593

<https://mylight150.com/es/>

AMARA NZERO

917 231 600

<https://amaranzero.es/>

AMIXALAN ENERGY

688 776 244

amixalanenergy.com

CEF ESPAÑA

663 648 569

www.cef ltd.com

DPV ENERGY

963 318 066

<https://dpvenergy.com>

EASTECH SOLAR

91 632 41 11

www.eastech.es

ENERGY3000 SOLAR GMBH

+43 664 78 030 727

<https://energy3000.com/>

GRUPO NORIA

935 922 838

<https://gruponoria.com/>

GREEN EFFICIENT

922 688 320

www.greenefficientsolutions.com

GREEN FUSION SOLAR

917 377 378

www.greenpower-technologie.com

GRUDILEC

(+34) 630 435 994

www.grudilec.com

ELECTRO STOCKS

936 036 688

<http://www.grupoelectrostocks.com>

GRUPO JAB

(+34) 682 692 506

www.grupojab.es

KRANNICH SOLAR

686 403 348

krannich-solar.com/es-es

LUMISOLAR

936 057 761

www.lumisolar.es

NATEC

+34 960 130 613

<https://natec.com/es/>

PARAGON SOLAR

693 492 557

www.paragonsolar.es

PHOTON

958 447 167

<http://photonrenovables.com>

ECOVATIOS

900 820 832

<https://ecovatios.com/>

SALT & SUN ENERGY

931 302 747

www.ss-energy.es

SALTOKI

948 18 90 18

www.saltoki.com

SS360

678 484 513

<https://www.solarsolutions360.com/>

SUMINISTROS ORDUÑA

925 105 155

<https://www.suministrosorduna.com/>

TAURUS RENOVABLES

(+34) 634 874 199

www.taurusrenovables.com

WATTKRAFT

(+34) 914 18 69 98

www.wattkraft.es

¡Únete a la mayor red fotovoltaica junto a más de 800 empresas del sector!

Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

Velázquez 24, 28001, Madrid

+34 917 817 512 - info@unef.es

www.unef.es