

PLAN ESTRATÉGICO

El plan estratégico, forma parte de la documentación a aportar en la fase de solicitud para las instalaciones con potencia superior a 100 kW, en el mencionado Anexo AII.A1 del Real Decreto 477/2021, de 29 de junio.

Adicionalmente, la publicación de este documento se cita en el apartado 4 del artículo 20 del Real Decreto 477/2021, de 29 de junio: *“Este documento será publicado por la autoridad convocante de las ayudas y deberá ser accesible desde las publicaciones o páginas web del destinatario último referidas en el apartado 1 de este artículo.”*

PLAN ESTRATÉGICO ONDUSPAN, SA



A. DATOS ENERGÍA SOLAR EN ESPAÑA

La fotovoltaica se ha convertido en la cuarta tecnología en mix de generación y está produciendo energía solar de manera exponencial

Todos los factores adversos hacia la sociedad en relación con las **subidas indiscriminadas de la luz** y la preocupación por el **cambio climático** han hecho que la sociedad de un giro de 360 grados para abogar por el **sistema fotovoltaico de autoconsumo con energía solar**.

Este cambio en la sociedad ha generado que la fotovoltaica haya batido un récord y esté produciendo energía solar de manera exponencial.

Otro de los puntos a destacar es que la solar fotovoltaica superó en potencia instalada a la hidráulica a finales del año 2022 convirtiéndose en la tercera tecnología de potencia instalada.

Según el operador del sistema eléctrico, REE, la producción de fotovoltaica ha llegado a alcanzar los 21.001 GWh en 2022 frente a los 20.954 GWh de todo el transcurso del pasado 2021. Este aumento considerable supone que la energía fotovoltaica ha aumentado su producción en un 37,3% si comparamos el último período del 2022 con el del año 2021.

La fotovoltaica es la energía que está creciendo de forma considerable en España y continuará ese proceso en un futuro inmediato.

La energía fotovoltaica ha pasado a ser una de las grandes protagonistas de las renovables en España y ese dato seguirá en aumento debido a factores como la incesante subida de la luz, el precio de los carburantes, la subida de la cesta de la compra, la guerra de Ucrania y otros aspectos que no hacen más que empobrecer a la población que se ve obligada a buscar soluciones inmediatas y con grandes beneficios a corto, medio y largo plazo.

El objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 tiene fijado llegar a los 39 GW en 2030.

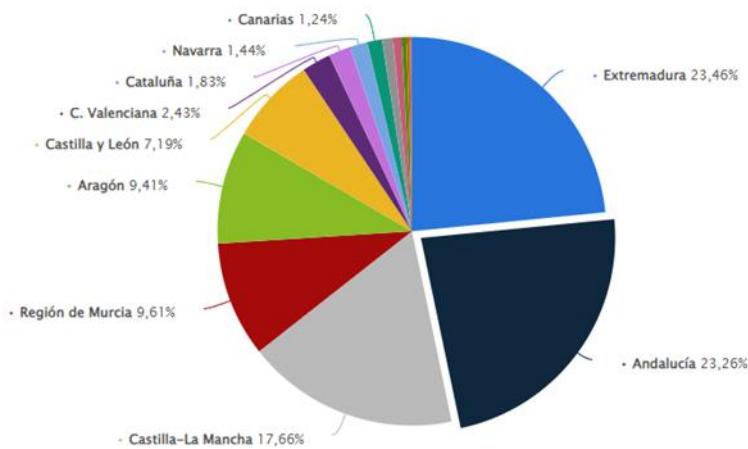
La producción de energía eléctrica mediante la solar fotovoltaica es el futuro más presente de los hogares e industrias y eso también se ve motivado por las subvenciones de cada comunidad autónoma.

A inicios del 2023, más de la mitad de la energía eléctrica generada en España ha sido renovable. Apoyada por condiciones meteorológicas favorables de viento y sol, durante los primeros 40 días del año el 55% de la electricidad generada en nuestro país procedió de tecnologías no contaminantes

Si a la aportación eólica, que ha crecido un 31,7% respecto al mismo periodo del año anterior, le sumamos la del resto de tecnologías verdes, como la hidráulica o las solares fotovoltaica y térmicas, el conjunto de renovables le gana la batalla a la producción del resto de energías, con cerca del 55% del total en los primeros 40 días del año, de los que en 29 han sido las verdes las protagonistas del *mix*.

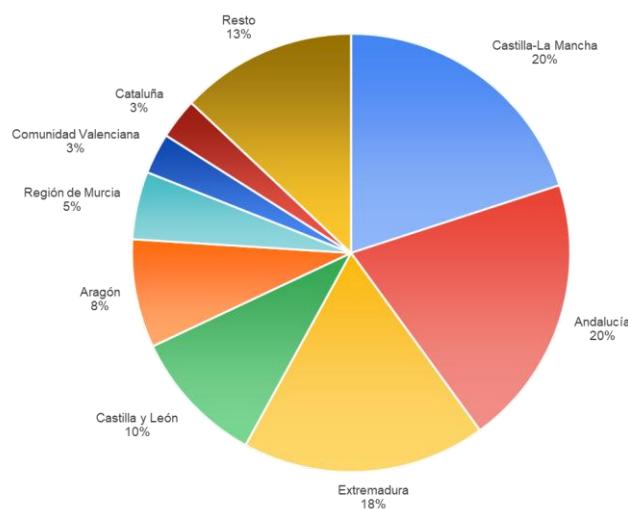
En el 2023 año de presentación de solicitud se habían producido un 38% más con renovables que en los primeros días de 2022, siendo la producción hidráulica la que había experimentado un mayor crecimiento, un 103% respecto a los primeros 40 días de 2022, y había obtenido una participación de casi el 16% del *mix* nacional, mientras que la **solar fotovoltaica** había incrementado su producción en un 11,5% respecto a 2022 y generado el 7,6% de la electricidad española, a pesar de las pocas horas de luz solar con las que se cuenta en los primeros días del año.

El porcentaje de distribución de la fotovoltaica por comunidades autónomas en el año 2023 es el que se muestra en el siguiente gráfico.



En fecha de finalización de la inversión, año 2025: La tecnología ha alcanzado su madurez, afianzándose como la tecnología con mayor potencia instalada total en España y consolidándose en diversos meses como la principal fuente de generación eléctrica en el mix, superando por primera vez los 5.000 GWh mensuales (mayo de 2025).

Porcentaje de Potencia Fotovoltaica Nacional (Estimado 2025)



Distribución Geográfica de la Fotovoltaica y Liderazgo Andaluz (2025)

El crecimiento exponencial de la fotovoltaica se ha concentrado en las comunidades con mayor recurso solar y políticas de apoyo más decididas.

El porcentaje de distribución de la fotovoltaica por comunidades autónomas muestra una clara concentración de la potencia en el centro-sur y sureste peninsular, reflejando las condiciones de insolación y la implantación de grandes plantas y un robusto autoconsumo:

- Andalucía y Castilla-La Mancha lideran históricamente, siendo responsables de la mayor parte de la producción nacional y albergando la mayor capacidad instalada.
 - Andalucía es el motor productivo principal, liderando por producción en el tercer trimestre de 2025 con 4.553 GWh, aportando el 33,9% del mix de producción de su comunidad.
 - Castilla-La Mancha mantiene una fortísima penetración, con la fotovoltaica representando más del 46% de la potencia instalada de su comunidad autónoma.
- Murcia y Aragón también presentan cifras relevantes, con una alta penetración en sus respectivos mixes energéticos (Murcia con más del 30% y Aragón superando el 22% de su capacidad total).
- En el ámbito del autoconsumo, la distribución es más homogénea, aunque Cataluña, Andalucía y la Comunidad Valenciana concentran la mayor cuota de instalaciones residenciales e industriales, demostrando la alta demanda y el éxito de las ayudas en el ámbito de los hogares y las empresas.

En conclusión, la distribución territorial subraya el papel estratégico e irremplazable de Andalucía en el panorama energético nacional, haciendo que un Plan Estratégico de Ayudas Fotovoltaicas en la región tenga un impacto directo y amplificado en la consecución de los objetivos renovables de España.

B- DATOS ENERGÍA SOLAR EN ANDALUCÍA

⁽²⁾ Andalucía, la primera comunidad autónoma en energía solar. Andalucía cuenta con un elevado número de horas de irradiación solar, por lo que tiene un potencial de aprovechamiento muy elevado.

La región andaluza se coloca como líder en energía renovable, concretamente en tecnologías solares limpias, como son la fotovoltaica, solar térmica y termo solar.

La comunidad autónoma andaluza sigue mejorando sus cifras en aprovechamiento de la energía solar. Desde hace un tiempo está a la cabeza en energías de tipo solar térmica y termo solar, a lo que se añade el liderazgo en solar fotovoltaica.

Andalucía llegó al 20,4 % del total nacional, con 1.778 MW, según los datos publicados por Red Eléctrica de España (REE) en febrero de 2020.

En Andalucía se incorporaron 1.112 MW en proyectos renovables en 2019, con una gran presencia de instalaciones para autoconsumo.

Andalucía cuenta con una gran cantidad de horas de sol, un hecho que predispone a la región a optimizar sus recursos para su correcto aprovechamiento.

Según datos de la Agencia Andaluza de Energía, Andalucía cerraba el 2021 con más de la mitad de su potencia energética con origen renovable. Concretamente, con 8.941 MW de potencia instalada.

El total de potencia renovable instalada en Andalucía hasta 2021 (8.941 MW) se reparte por tecnologías de la siguiente manera: el 39,3% que suponen los 155 parques eólicos en funcionamiento, con una potencia de 3.515 MW; el 38,8% de fotovoltaica, con 3.466 MW repartidos en 38 centrales de más de 10 MW y cerca de 26.000 instalaciones en autoconsumo conectado a red y pequeñas centrales e instalaciones aisladas; el 11,2% de termosolar, con una potencia total de 997,4 MW distribuida en 22 centrales termosolares y dos experimentales; el 7,3% en centrales hidráulicas con una potencia de 650 MW; y el 3,4% de las 38 plantas de generación eléctrica con biomasa y biogás, con una potencia agregada de 307,4 MW, y 4,5 MW de otras tecnologías renovables (oceano térmica). Con estos datos, Andalucía mantiene su posición de liderazgo en tecnologías como la termosolar, biomasa y fotovoltaica.

Consolidación del Liderazgo Andaluz (2023-2025)

El crecimiento de la potencia renovable en Andalucía en el período 2023-2025 ha sido el más intenso de su historia, consolidando su posición como la Comunidad Autónoma líder en potencia instalada fotovoltaica y en generación solar a nivel nacional.

La solar fotovoltaica se ha convertido en la tecnología dominante en la región, superando a la eólica en capacidad instalada:

Tecnología	Potencia Instalada (MW) 2021	Potencia Instalada (MW) Proyectada 2025	Incremento Neto 2021- 2025
Fotovoltaica	3.466 MW	8.200 MW	4.734 MW
Eólica	3.515 MW	4.000 MW	485 MW
Termosolar	997,4 MW	997,4 MW (Estable)	0 MW
Otras	962,6 MW	4.300 MW	3.337 MW
TOTAL Renovable	8.941 MW	17.500 MW	8.559 MW

- Liderazgo Absoluto en Potencia: A finales de 2025, la fotovoltaica representa cerca del 47% del total de potencia renovable de Andalucía, superando los 8.000 MW.
- Liderazgo en Generación: Andalucía ha mantenido su posición como la Comunidad Autónoma con mayor generación fotovoltaica en España de forma consecutiva (desde 2024), con una producción que superó los 4.500 GWh solo en el tercer trimestre de 2025.

- Autoconsumo Explosivo: El número de instalaciones de autoconsumo conectado a red, que era de cerca de 26.000 en 2021, experimentó un crecimiento vertiginoso en el período, superando las 130.000 instalaciones a finales de 2024, demostrando el éxito de la penetración en hogares, comercios e industrias y confirmando el giro de 360 grados de la sociedad andaluza hacia la energía solar.

1. . Datos generales de la instalación

Tipo de instalación:

X Generación

Almacenamiento

Generación y almacenamiento

2. Origen o lugar de fabricación

El mercado del autoconsumo está en pleno crecimiento y cada día más empresas a nivel mundial se dedican a fabricar placas fotovoltaicas. No obstante, aunque cada vez hay más fabricantes de paneles en todo el mundo, *las mayores potencias en fabricación de paneles son asiáticas*. Además, la mayor de oferta del mercado asiático respecto al resto de continentes también ofrece un precio inferior que sus homólogos.

Uno de los mayores productores de paneles solares ha sido y sigue siendo China que, a pesar de la mala reputación del pasado por fabricar paneles solares de mala calidad, en la actualidad es considerado uno de los líderes en producción de obleas de silicio y de placas solares. Aun así, muchos de los fabricantes chinos siguen fabricando paneles de calidad inferior.

En Europa, a pesar de que sigan siendo un mercado minoritario, la oferta de paneles fotovoltaicos ha aumentado significativamente, aunque siguen sin poder competir con los bajos precios asiáticos. Aun así, los fabricantes europeos garantizan una gran calidad del producto final siendo obligatorio la posesión del sello CE para poder comercializar en cualquier país de la Unión Europea. Este sello, en el caso de los paneles solares, implica que hayan pasado por unos exhaustivos procesos de prueba tanto mecánicos como eléctricos.

España es un país con un potencial de producción fotovoltaica impresionante gracias a la gran cantidad de horas de sol que recibe. No obstante, hasta el momento la penetración de estas fuentes de energía renovable ha sido inferior a la de otros países como Alemania y los Países Bajos donde cuentan con menos horas de sol. Aun así, estos últimos años, la oferta de paneles solares en España ha estado en auge y actualmente sigue creciendo con expectativas de poder competir con los grandes países productores.

Origen o lugar de fabricación

Los componentes de la instalación objeto proyecto de inversión provienen de países internacionales que se detallan en la siguiente tabla.

Equipo / componente	Marca y modelo	País de origen
Paneles solares	LONGI HI-MO LR5-72HPH 550M	Pekín- China
Inversor	SMA- Sunny Tripower CORE2	Alemania
Control dinámico de potencia (CDP).	SMA DTSU666-H 250A	Alemania

3. Impacto medioambiental

Beneficios energéticos

La energía solar fotovoltaica conlleva una gran variedad de ventajas en las que engloba desde las ventajas ambientales hasta las ventajas económicas pasando por una ventaja trascendental, la energética.

Una de las principales virtudes de esta tecnología es su alto valor de tasa de retorno energético (TRE), que es especialmente alto en zonas con alto nivel de insolación como España, que cuenta con un promedio de más de 8 horas de sol diarias, siendo uno de los países con el mayor número de horas de sol anuales a nivel mundial.

El alto valor de TRE en la energía solar fotovoltaica gana importancia cuando se realiza la comparativa con los valores de TRE del resto de métodos de generación de energía presentes en el mercado actual, ya que estos cuentan con un valor significativamente inferior al método de generación de la energía solar fotovoltaica, destacando las TRE de los combustibles fósiles que cuentan con valores especialmente bajos.

Los motivos por los que la TRE de las instalaciones solares en la mayoría de los lugares del mundo sean tan altos son: la gran capacidad de generación energética y el bajo requerimiento energético de su fabricación.

A la gran capacidad de generación energética se le suma el hecho de que las instalaciones solares cuentan con una larga vida útil que va desde los 15 años hasta los 30 años, obteniendo una recuperación de energía muy alta.

Varios años atrás, la TRE de una instalación solar era baja debido a que la capacidad de generación de energía limitada por la tecnología y el alto requerimiento energético de fabricación debido a un método de producción poco optimizado. Desde entonces hasta la actualidad se han destinado muchos recursos en la investigación de energías renovables y en especial, una con mayor popularidad que el resto, la energía solar. Además, se prevé una continuidad en las mejoras tecnológicas pudiendo aumentar, aún más, la TRE en los próximos años.

a. Recuperación y reciclaje

Los paneles solares fotovoltaicos están formados por diversos componentes con funciones muy específicas. No obstante, la mayor parte de estos componentes están formados por materiales fácilmente reciclables como el aluminio y el vidrio que están considerados residuos no peligrosos y conjuntamente suponen más de un 80 % del equipo. A pesar de esto, tienen unas fracciones muy minoritarias de materiales que no cuentan con posibilidad de reutilización o que su reutilización es parcial como la plata, la silicona o la hojalata.

El auge en popularidad de los sistemas fotovoltaicos va acompañado de un incremento importante de residuos generados dentro de 20-30 años al cual tendremos que hacer frente. Por esto, es de vital importancia el correcto reciclaje de estos equipos cuando lleguen al final de su vida útil preparando y optimizando el máximo posible las medidas de reciclaje de estos residuos.

En la actualidad, en los países miembros de la Unión Europea, ya es obligatorio reciclar los paneles solares, concretamente, este hecho está regulado oficialmente por la directiva de reutilización de dispositivos electrónicos y eléctricos (RAEE) 2012/19 EU que dice textualmente: *“En lo que se refiere a los productos con un ciclo de vida largo y que ahora entran en el ámbito de aplicación de la presente Directiva, como los paneles fotovoltaicos, se deben aprovechar de la mejor forma posible los sistemas de recogida y valorización existentes, a condición de que cumplan los requisitos establecidos en la presente Directiva”.*

Impacto medioambiental

Equipo / componente	Descripción del impacto ambiental
Paneles solares	Minimización del impacto ambiental en la fabricación debido a que la empresa integra objetivos de sostenibilidad en todas las fases de producción y comercialización de sus productos.
Inversor	Minimización del impacto ambiental pues la empresa fabricante está certificada con la ISO 14001
Control dinámico de potencia (CDP).	Minimización del impacto ambiental pues la empresa fabricante está certificada con la ISO 14001

El fabricante de los **paneles solares** es LONGI SOLAR, fabricante número uno según Bloomberg Energy Tier 1 List (TIER1)

Las características que definen a esta empresa son:

- Solvencia del fabricante: Fábrica propia que cuenta con un grado de solvencia necesario para ofrecer 25 años de garantía de producción y 12 años de garantía de producto.
- Bankability: El fabricante ha realizado varios proyectos con capital de diferentes instituciones financieras, por lo que su bancabilidad está demostrada.
- Integración vertical: Controlan toda la fabricación del módulo fotovoltaico desde la fabricación de la celda hasta el marco de aluminio de este que les permite tener un control firme de la calidad del producto final entregado a cliente.
- Inversión en Investigación y Desarrollo: Departamento que ayuda a adquirir tecnología punta para permanecer a la vanguardia en el mercado actual.
- Certificación ISO 9001: Certificado que asegura que la infraestructura y procesos del fabricante tienen la calidad óptima del producto como prioridad
- Los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU definen la visión global y las prioridades para 2030. LONGI está tomando medidas para contribuir y seguir los ODS como líder responsable en la industria fotovoltaica. Como ferviente defensora de los ODS, LONGi continúa fortaleciendo su innovación técnica, integra objetivos de sostenibilidad con su cadena de valor comercial y reconoce la importancia de los objetivos para la empresa. Estas acciones posicionan a LONGi como uno de los principales actores responsables en la industria solar
- Para facilitar el cumplimiento de los ODS de la ONU para 2030, el presidente de LONGi dirige el desarrollo sostenible de la empresa y sus ejecutivos gestionan el trabajo a través de la Comisión de Sostenibilidad. El Departamento de Gestión de Marca elabora planes generales para estrategias, políticas y mejores marcos de gestión de sostenibilidad, e incorpora temas de sostenibilidad en los procesos comerciales para promover la construcción del sistema de sostenibilidad en toda la empresa.

El fabricante del **inversor y del Control de potencia** es la empresa SMA.

Uno de los objetivos de esta empresa en todas las fases de fabricación es la protección del medioambiente, el clima y la conservación de los recursos naturales.

Al manejar los recursos de manera responsable y utilizar energías renovables, el objetivo de SMA es minimizar el impacto ambiental de sus actividades comerciales y proteger el clima. Sus sistemas de gestión certificados para el medio ambiente de acuerdo con ISO 14001 y para la energía de acuerdo con ISO 50001 en su sede en Niestetal, Alemania, les ayudan a mejorar continuamente sus procesos y aumentar su desempeño ambiental.

Su gestión de sostenibilidad coordinada globalmente comprende cuatro áreas de acción: medio ambiente y energía, administración de productos, empleados y gobierno y negocios éticos. Por lo tanto, cubre todas las dimensiones de la sostenibilidad. Con un análisis de materialidad, han identificado los aspectos de sostenibilidad dentro de estas áreas de acción que están en el centro del programa de sostenibilidad de SMA. La empresa se ha fijado objetivos ambiciosos en todos los ámbitos de acción y han definido medidas para alcanzar estos objetivos. Miden continuamente su éxito mediante KPI adecuados.

4. Criterios de calidad o durabilidad utilizados

Probablemente, las certificaciones de calidad supongan el factor más decisivo a la hora de juzgar la calidad de unos paneles solares. Estas certificaciones o “sellos” de calidad tienen un valor muy elevado ya que aportan información sobre los controles de calidad a los que han sido sometidos estos paneles, asegurando así, el cumplimiento de los requisitos de seguridad y calidad.

Hay una gran variedad de certificado de calidad, aunque, entre todos ellos destacan el sello CE y la certificación TÜV Rheinland.

El sello CE es un sello obligatorio para todas las empresas que quieran comercializar productos fotovoltaicos en la UE, Islandia, Liechtenstein, Turquía, Noruega y Suiza. Este sello nos indica que el producto se ha diseñado de acuerdo a las regulaciones de la Unión Europea. Esto implica que los productos hayan pasado una serie de pruebas eléctricas y mecánicas.

La certificación TÜV Rheinland se trata de un sello de calidad que cuenta con la conformidad de una institución independiente especializada llamada TÜV Rheinland. Esta certificación es uno de los mejores avales ya que para obtenerla se aplican al producto unos criterios muy estrictos al realizar pruebas de calidad y seguridad, lo que implica una garantía de un nivel muy alto de estos dos conceptos. Entre las pruebas que pasa un producto en las certificaciones TÜV se encuentran pruebas de estrés técnico, simulaciones de clima específicos, cargas de nieve, estrés mecánico, corrosión etc. Además, para que un producto obtenga la certificación TÜV Rheinland también tienen que pasar una serie de pruebas de viabilidad económica y competitiva. Por todo esto, la certificación TÜV Rheinland se hace indispensable para cualquier proveedor de productos relacionados con la energía solar.

Todas las certificaciones han de tener como base unos estándares técnicos iguales para todos los fabricantes. Para ello, la IEC (Comisión Internacional Electrotécnica) establece estándares internacionales para todos los aparatos eléctricos, incluyendo los equipos fotovoltaicos.

De entre estos estándares algunos de los más importantes son:

1. **IEC 61215:** Este es el estándar fundamental que ha de superar cualquier panel solar si quiere entrar en el mercado. Consiste en hacer pruebas tanto eléctricas como mecánicas y meteorológicas a los paneles solares.
2. **IEC 61701:** Evalúa la resistencia que ofrece un panel ante la corrosión por salinidad. Por ello, es muy importante sobre todo si el panel se va a instalar en zona de costa.
3. **IEC 62716:** Su misión es evaluar la resistencia de los paneles a la corrosión por amoníaco. Igualmente, será muy importante si la instalación se va a realizar en una explotación ganadera.
4. **IEC 61730:** Este estándar, revisa la calidad de la construcción del panel y evalúa la seguridad mecánica, térmica y eléctrica. Igualmente, evalúa la seguridad que un módulo puede ofrecer ante un fuego.

Criterios de calidad o durabilidad utilizados

Equipo / componente	Criterio de calidad o durabilidad utilizado en la elección
Paneles solares	Marca y garantía fabricante
Inversor	Marca y garantía fabricante
Control dinámico de potencia (CDP).	Marca y garantía fabricante

5. Interoperabilidad de la instalación o potencial para ofrecer servicios al sistema.

Una instalación fotovoltaica no solo cuenta con paneles solares, existen otros elementos imprescindibles en la instalación como los soportes, los sistemas de monitorización, los equipos de protección o, uno de los más importantes, los inversores.

El funcionamiento de la instalación fotovoltaica, de forma simplificada, consiste en la transformación de la energía de la radiación solar en energía eléctrica a través del efecto fotoeléctrico provocado por un material semiconductor como es el silicio, material del que están hechas la mayoría de las células fotovoltaicas de la placa. El corriente eléctrica generada por este proceso se obtiene en forma de corriente continua, que en la actualidad es un tipo de corriente que no se puede aprovechar de forma directa. Para esto, son imprescindibles los inversores, cuya función es transformar este corriente continuo en corriente alterno para que sea aprovechable por el consumo en cualquier tipo de instalaciones.

Las placas y los inversores son los dos elementos más importantes de la instalación fotovoltaica ya que, de la combinación de estos dos determinará la potencia generada por dicha instalación haciendo imprescindible una correcta selección de ambos equipos para evitar pérdidas de potencia y bajos rendimientos de la instalación.

Para realizar esta valoración será necesario conocer la eficiencia y el rendimiento de un panel fotovoltaico y su degradación con el tiempo.

Un panel fotovoltaico es un equipo que cuenta con una larga vida útil pudiendo llegar hasta los 30 años. Además de esto, a lo largo de su vida útil, el rendimiento se mantiene bastante constante disminuyendo un promedio de tan solo un 0,5 % anual aproximadamente y suponiendo una pérdida de capacidad de cerca de un 20 % a lo largo de su vida útil.

Por otro lado, en la actualidad, la eficiencia de un panel solar oscila alrededor de los 20-23 % en función de la calidad de dicho panel. Esta eficiencia ha ido mejorando estos últimos años y se prevé que siga mejorando en los años próximos.

Las subastas de energías renovables y la transición energética

⁽¹⁾ Las recientes subastas de energía renovable en el mundo están dando unas señales de precios para la energía vendida que están en línea con –y en algunos casos por debajo de– los costes de las energías convencionales...

La realidad del año 2016 en el mundo ha sido que, cuando se han ofrecido por las entidades concedentes unas condiciones claras –con gran volumen para aprovechar economías de escala, contratos de largo plazo estables, en el entorno de los 20 años, y con garantías de cumplimiento, los precios ofertados han batido las mejores estimaciones de éxito para el consumidor y están por debajo de la energía convencional, incluso a los precios actuales de los combustibles.

Los resultados de estas subastas no son extrapolables, sin más, a España ni a otros países, por diversos motivos, entre ellos y de manera destacada, debido a diferencias en cuanto al recurso solar y a los costes administrativos, fundamentalmente impuestos. En todo caso, los datos disponibles no hacen otra cosa que corroborar la tendencia a la baja de las energías renovables por debajo de los precios de la energía convencional. Especialmente en la fotovoltaica, la *tendencia de mejora de rendimientos y reducción de precios es constante año tras año*.

Se plantea la discusión de cómo llegar al objetivo de la forma más eficiente, esto es, respetando un equilibrio razonable entre la triada de objetivos de todo modelo energético hoy día: seguridad de suministro, competitividad y cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones.

Está claro que, que será necesario aumentar nuestra generación renovable para cumplir con los compromisos adquiridos para el año 2050. En consecuencia, otra cuestión que necesita ser considerada es el efecto de añadir potencia a un sistema ahora ya sobre capacitado, lo que supondrá desplazar aún más a otras tecnologías de generación, que son necesarias para dar firmeza y flexibilidad al sistema ante la intermitencia impredecible que todavía hoy padecen las fuentes de generación renovable.

Estamos pues ante un problema de teoría económica que no es otro que la efectiva integración en el mercado de energías de *coste marginal cero e intermitentes*. Esta circunstancia va a producir una *disrupción en los mercados eléctricos* tal como están concebidos actualmente. Los mercados marginalistas, nuestro “pool” entre ellos, no han sido diseñados para tecnologías de coste marginal cero, como en la práctica son la eólica y la fotovoltaica.

Una disrupción de difícil solución. Las fuentes de energía renovables consiguen el efecto de que cuanta más energía de este tipo entra, más se reduce el precio del “pool”, por lo que no se da la señal de precios adecuada para incentivar más energía verde “al mercado”, ni para asegurar la producción cuando esta energía falla por su intermitencia, pues la capacidad de soporte no está reconocida en el “pool”. Por otro lado, y sin embargo, este funcionamiento de los mercados marginalistas da una señal para evitar inversiones ineficientes. Si no se produjera este efecto de depresión del precio, hoy día con una generación renovable subvencionada, el mercado tendería a un “monocultivo” de la producción fotovoltaica con exceso de oferta en las horas de sol (con precios nulos) y una falta de energía en las horas menos soleadas (con precios más altos). La depresión del precio es la que nos indica que hemos de mantener el equilibrio de la fotovoltaica con la eólica, la hidráulica y otras tecnologías que vayan madurando.

El gran reto de los próximos años será la reforma del mercado eléctrico de generación –el “pool”– no sólo en España sino en el mundo, y abordar y solucionar cuestiones críticas como los pagos por capacidad y el almacenamiento, para resolver el problema de la intermitencia de las energías verdes que se proyectan con precios por debajo de la energía convencional, pero no con seguridad de suministro.

En definitiva, lo que se plantea es que las energías solar y fotovoltaica, aun logrando el nivel de competitividad con las energías convencionales, no podrán desarrollarse únicamente con un precio del “pool” deprimido. Las subastas, cuyos resultados deberían plasmarse en contratos a largo plazo, les darán la garantía de ingresos que necesitan.

Por otra parte, las propias características de estas tecnologías, al depender de un recurso que no está disponible siempre, necesitan tecnologías de respaldo que aporten firmeza y flexibilidad para tener un suministro fiable. La nuclear aporta firmeza sin emisiones de CO₂; las centrales térmicas aportan firmeza y flexibilidad con emisiones de CO₂ paulatinamente menores, en presencia de un creciente parque renovable. Pero estas tecnologías no podrán desarrollarse en un mercado que, por lo indicado de la marginalidad del “pool”, verán un precio mayorista deprimido por la existencia de renovables con precio variable cercano a cero.

Por ello, estas tecnologías precisarán de un incentivo adicional al precio del mercado de energía respecto a la situación actual. Las dudas que muestran los operadores actuales respecto al cierre del parque de tecnologías convencionales están basadas principalmente en cuestiones ajena a la dinámica de mercado y a decisiones políticas contingentes. Tendría poco sentido que en este camino hacia la descarbonización total en 2050 nos viéramos obligados a dedicar recursos a invertir en generación convencional cuando ya tenemos ahora un stock suficiente para proporcionar la firmeza y la flexibilidad que requiere el ambicioso proceso de transición energética en el que nos hemos embarcado.

Mientras encontramos soluciones eficientes al problema del almacenamiento, lo que está en nuestra mano es generar un mercado de capacidad que, junto con el marginalista, garanticen señales de precios tanto a corto como a largo plazo que afecten por igual a todos los participantes del mercado.

(1) Las subastas de renovables i la transición energética. Fundación Faes.

(2) Andalucía, primera región de España en aprovechamiento solar en todas las tecnologías

6. Efecto tractor sobre pymes y autónomos e impacto sobre la ocupación local y sobre la cadena de valor industrial local, regional y nacional.

Los suministradores de la mayoría de los componentes de la instalación según se ha reflejado en apartados anteriores son internacionales, el resto de los agentes que han participado en todas las fases del proyecto (montaje, redacción proyecto) han sido empresas nacionales. Para estos agentes, las inversiones que ha llevado a cabo ONDUSPAN,SA han supuesto un efecto tractor importante, en tanto que son pequeñas o medianas empresas, que en estos años post covid de baja actividad económica y poca inversión, a lo que hay que añadir el elevado incremento de precios en bienes y servicios, como consecuencia del valor del IPC del año 2022, éste proyecto de inversión ha supuesto un efecto tractor importante que a ayudado al mantenimiento de la actividad de la empresa y a sus trabajadores, con el consecuente mantenimiento de la ocupación.

Los agentes que han participado en el proyecto han sido:

- Suministrador paneles solares- Fabricante- LONGI SOLAR (Internacional- China-Distribuidor- Nacional)
- Inversor y control dinámico de potencia- SMA (Internacional- Alemania-Distribuidor-Nacional)
- Instalador – IMARTEC (Nacional)
- Redacción proyecto, dirección obras, coordinación seguridad y salud, certificaciones final obra y instalaciones – IMARTEC (Nacional)
- Gestión documentación subvención tanto en fase de aprobación como en fase de justificación- Profesional autónoma Roser Montero Visent (Nacional)

El presupuesto total presentado en la solicitud de subvención y finalmente realizado ha sido de 1.339.000 €

7. Efecto sobre el empleo local

La implementación de energías solares fotovoltaicas está tendiendo, en la actualidad y va a tener en un futuro próximo, un impacto importante en el tejido empresarial. No solo porque mejorará la competitividad de muchas empresas, sino porque además generará una gran cantidad de lugares de trabajo relacionados con aspecto que van desde la obra civil que estas instalaciones van a necesitar, hasta la recogida y tratamiento de estos equipos al final de su vida útil pasando por el control de mantenimiento y muchos otros ámbitos como la producción de los materiales que constituyen los paneles y los inversores.

La irrupción del autoconsumo en estos sectores de la industria no solo favorecerá las grandes empresas, sino que además impulsara en gran medida a las PYMES y los autónomos quienes suponen un porcentaje muy elevado del tejido empresarial.

A pesar de que el mercado líder en comercialización de componentes solares fotovoltaicos es el gigante asiático, el mercado europeo y español han crecido enormemente estos últimos años haciendo más factible la adquisición de productos locales. Además, en los aspectos de personal necesario para conceptos como la obra civil o la instalación se contratará servicios locales.

El aumento de competitividad relativo al ahorro económico en electricidad que van a suponer estas instalaciones implicará una mayor capacidad de inversión en otros aspectos con el objetivo de mejorar la cadena de valor de la empresa que a su vez también provocará un incremento de inversión en materias primas, servicios, equipos... que generará una cantidad de ocupación importante.

Según datos publicados y noticias recientes, actualmente hay mucha demanda de profesionales instaladores del sector fotovoltaico. El imparable crecimiento de las energías renovables por el alto coste de las producciones de electricidad clásicas ha elevado exponencialmente la demanda por este tipo de instalaciones generadoras

La demanda de este tipo de abastecimiento energético está siendo tal que no hay suficientes empleados para satisfacerla. Sobre todo, hablando de los instaladores de autoconsumo en infraestructuras solares. "Es un sector demandante de empleo, en el que las empresas instaladoras no dan abasto y están formando aceleradamente a gente o incluso trayendo trabajadores de fuera porque no los encuentran aquí", apunta el informe de la UNEF, que destaca el impacto laboral que está provocando este fenómeno desde la eliminación del impuesto al sol en 2018 como punto de partida.

A partir de ese momento se crearon 29.306 empleos: 7.549 directos, 13.393 indirectos y 8.365 inducidos. Específicamente, las áreas de producción y distribución fueron las que más empleo directo crearon durante 2018, seguidas de las ingenierías e instaladoras. La tendencia sigue creciendo. En 2019 se crearon un total de 58.699 puestos de trabajo. En 2020, 58.892 empleos. Mientras que, en 2021, 90.742. 22.694 de ellos fueron directos, 39.479 indirectos y 28.569 inducidos.

La tendencia de crecimiento, impulsada por el récord de MW instalados entre 2022 y 2025, no solo se ha mantenido, sino que se ha acelerado, llevando al sector fotovoltaico a superar los 170.000 puestos de trabajo a finales de 2025.

Año	Empleo Total Creado	Detalle del Impacto Laboral
2022	145.000	Crecimiento impulsado por la instalación de proyectos a gran escala y el boom del autoconsumo residencial.
2023	172.000	La fotovoltaica se consolida como uno de los principales creadores de empleo neto en el sector energético español.
2024	205.000	El sector supera la barrera de los 200.000 empleos, con una alta demanda en perfiles técnicos y de instalación.
2025	225.000	Se estima que el sector podría generar hasta 30.000 puestos de trabajo directo al año, aunque el principal reto sigue siendo la formación de instaladores cualificados para sostener el ritmo de crecimiento del autoconsumo.

La fotovoltaica se ha transformado en un motor laboral clave. La creación de empleo se ha multiplicado por más de siete desde 2018. El desafío estratégico en 2025 no es la generación de puestos de trabajo, sino la urgente necesidad de programas de formación y cualificación que aseguren la disponibilidad de personal técnico especializado (instaladores, técnicos de mantenimiento y expertos en gestión energética) para evitar que la falta de mano de obra se convierta en un cuello de botella para la descarbonización.

8. Contribución al objetivo autonomía estratégica y digital de la Unión Europea, así como a la garantía de la seguridad de la cadena de suministro teniendo en cuenta el contexto internacional y la disponibilidad de cualquier componente o subsistema tecnológico sensible que pueda formar parte de la solución, mediante la adquisición de equipos, componentes, integraciones de sistemas y software asociado a proveedores ubicados en la Unión Europea

La implantación de energías renovables, entre las cuales se encuentra la fotovoltaica, ha permitido una mayor autosuficiencia sobre la base de aprovechar de una manera eficiente el potencial renovable existente. Esto ha permitido incidir de forma positiva sobre la seguridad energética nacional al disminuir de manera significativa la dependencia de unas importaciones de combustibles fósiles que suponen una elevada factura económica y que está sometida a factores geopolíticos y a una volatilidad elevada en los precios.

Así, pues, según lo que se ha comentado en el apartado anterior, el cambio de ONDUSPAN SA hacia el uso de energías renovables para el suministro energético a sus procesos productivos, en este caso producción de energía eléctrica, mediante paneles solares fotovoltaicos, como complemento a la energía eléctrica que consumen de la red de distribución, le permite poder desarrollar la actividad sin la incertidumbre de los precios del mercado de la energía, contribuir al objetivo de autonomía energética, ser más competitivos, más sostenibles y a la vez más respetuosos con el medio ambiente.

En lo que se refiere a la digitalización, todos los datos de producción y consumo de energía se almacenan y son controlados mediante el Control dinámico de potencia (CDP). El Smart Meter propuesto es del fabricante SMA modelo DTSU666-H hasta 250A que se encarga de regular la potencia generada por el inversor con la energía demandada.

Las funcionalidades del presente dispositivo son las siguientes:

o Medición y registro de datos de parámetros eléctricos en tiempo real, de los flujos energéticos de la instalación (consumo, red y fotovoltaica).

o Servidor web que permite monitorizar y almacenar datos de los parámetros principales de la instalación solar, tanto de forma local como remota

Por lo que se refiere a la garantía en el suministro de materia prima, en este caso se trata de la Energía procedente del Sol. Como se ha comentado en el apartado B de la página 4, Andalucía cuenta con un elevado número de horas de irradiación solar, por lo que tiene un potencial de aprovechamiento muy elevado. Así pues, el rendimiento de la instalación es elevado.



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Consejería de Política Industrial y Energía
Agencia Andaluza de la Energía

En el caso de la garantía en el suministro de elementos de la instalación, la empresa fabricante y proveedora de los paneles solares ha sido Longi Solar (China- pero con distribuidores en España) empresa con gran trayectoria y experiencia en el sector de la fabricación de paneles solares fotovoltaicos, por lo que el suministro de piezas, recambios, queda totalmente garantizada al ser el distribuidor nacional.

Por lo que se refiere a la garantía en el correcto funcionamiento y mantenimiento de la instalación, la ejecución de la instalación de todos los componentes (paneles, inversores...) la realiza una empresa de la provincia de Lérida, IMARTEC, con amplia experiencia y trayectoria en este tipo de instalaciones, que garantiza el correcto asesoramiento, mantenimiento y control de la instalación solar.

Níjar, 1 de diciembre de 2025