

# Las renovables, una oportunidad de reindustrialización

Febrero 2025

## CLAVES

- **Las renovables son, con holgura, las fuentes de electricidad menos costosas.** EL LCOE (Levelized Cost of Energy, Coste nivelado de la Energía) de la eólica terrestre es de 33€/MWh a nivel mundial (IRENA, 2024) y el de la solar fotovoltaica en el sur de Europa sería de 37€/MWh. Esto se compara con los 95,4€/MWh que costó en Europa producir electricidad con gas natural (Ember) o con el LCOE de 75€/MWh de ampliar el período de operación de las centrales nucleares y seguir operándolas, tal y como se calcula en el acuerdo de extensión de dos centrales nucleares belgas.
- **Los menores costes de producción se transfieren a los hogares y las empresas.** El precio mayorista de la electricidad en España fue de 63 €/MWh, frente a los 78,51 €/MWh de Alemania o los 108,4 €/MWh de Italia. A su vez, España es uno de los mercados de PPAs renovables más dinámicos, con 4,7 GW de potencia en 2024 (Pexapark). Igualmente, el precio de los PPAs solares es el más barato de Europa (39 €/MWh) y en el caso de los PPAs eólicos esta cifra sube a 55 €/MWh. Sin embargo, esta traslación de precios sería aún más eficaz si se reformara la fijación de precios en el mercado mayorista.
- **Los datos demuestran que la penetración de las renovables es positiva. Las tarifas para hogares y empresas en España son más baratas que en los grandes países europeos.** De acuerdo a Eurostat, el precio eléctrico para los hogares y para las empresas de hasta 20 MWh de consumo anual son más baratas que en Francia, Alemania e Italia. Sin embargo, las diferentes ayudas que reciben las industrias más electrointensivas en estos países hacen que las industrias electrointensivas alemanas tengan una electricidad ligeramente más barata que las españolas. En cualquier caso, el precio de la electricidad europea sigue siendo notablemente más cara que la de China o EEUU debido a nuestra dependencia de la importación de combustibles fósiles.
- **Nuestra ventaja comparativa en costes eléctricos ya está atrayendo industria.** La fábrica de diamantes sintéticos de Extremadura, las fábricas de baterías, los centros de datos, los proyectos para la generación de hidrógeno verde prefiguran el futuro de reindustrialización que puede tener nuestro país gracias a las energías renovables. Queda por ver la verdadera implementación de estos proyectos.

## ANÁLISIS

Recientemente, la Vicepresidenta Aagesen anunciaba o planteaba que los precios de la electricidad en España se situarían un 30% por debajo de los precios en el resto de Europa en los próximos años. En este contexto, durante los últimos años, se han sucedido grandes anuncios de proyectos de nuevas industrias que, al calor de los fondos europeos y de las expectativas de bajos precios de la energía, han manifestado su intención de instalarse en España. Algunos ejemplos son: fábricas de baterías de distintas compañías en diversas ciudades, centros de datos, la fábrica de diamantes sintéticos en Extremadura, los distintos proyectos para la generación de hidrógeno verde en varias partes de España, entre otros.

La ecuación que plantea que más renovables implican energía más barata en España, y que esto, a su vez, lleva a una mayor reindustrialización, parece hacerse cada vez más cierta. En este documento queremos hacer una evaluación de cómo han evolucionado los factores que sustentan esta hipótesis en los últimos tiempos.

La lógica detrás de este argumento radica en que España cuenta con una combinación climática y geográfica única: dispone de abundante sol en buena parte del país (centro y sur) y de viento, bien distribuido geográficamente en zonas como Galicia, el Valle del Ebro, el Estrecho de Gibraltar Castilla y León o Castilla-La Mancha, entre otras. Además, cuenta con una importante capacidad hidroeléctrica ya instalada, que en algunos casos incluye almacenamiento por bombeo. Según lo planteado por el PNIEC (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima), se espera que el almacenamiento hidroeléctrico y por baterías se siga desarrollando, algo fundamental para maximizar la penetración de las renovables en el sistema.

España cuenta con abundante sol y viento, lo cual es positivo porque ambas fuentes tienen un alto grado de complementariedad, reduciendo así la necesidad de almacenamiento para satisfacer la mayor parte de la demanda eléctrica a través de fuentes renovables. Además, disponemos de unas fuentes renovables gestionables (hidroeléctrica, solar termoeléctrica), con capacidad para compensar las bajadas de producción que puedan experimentar las fuentes renovables variables por diversas circunstancias. Finalmente, el abaratamiento de las baterías permitirá complementar estas condiciones, facilitando la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles de forma más completa y prolongada.

### **Las renovables son las fuentes de electricidad más baratas en España**

Las renovables, además, siguen siendo cada vez más competitivas. Según un informe de IRENA, en 2024 el LCOE (*Levelized cost of energy* o coste nivelado de energía) de las distintas fuentes renovables continuó bajando. Este tipo de medición tiene en cuenta los distintos factores que influyen en el coste de cada fuente de electricidad (necesidades de inversión, coste de capital, costes variables, etc.) y por lo tanto permite comparar adecuadamente las distintas fuentes. Así, por ejemplo, la energía solar alcanzó un LCOE de 44 euros por megavatio hora a nivel mundial, mientras que la eólica terrestre llegó a 33 euros por megavatio hora. En el caso de España, informes como el de Wood Mackenzie estiman que el LCOE de la energía solar en el sur de Europa sería de 37 euros por megavatio hora, coherente con la mayor irradiación solar del país. Estos datos para el coste de las renovables se tendrían que complementar con los costes que tenga la instalación y operación de instalaciones de almacenamiento (bombeos o baterías) necesarios para complementar las capacidades de solar, eólica e hidráulica para

lograr un porcentaje cada vez mayor de penetración renovable. Sin embargo, el número de asunciones que hay que llevar a cabo para poder calcular cualquier coste que se pueda comparar o sumar al del resto de renovables (tamaño y distribución del almacenamiento entre baterías y bombeo, grado de complementariedad entre la eólica y la solar, porcentaje de penetración renovable, etc.) hacen muy difícil incorporar un número claro para este concepto del almacenamiento. Todos los datos sobre la evolución del LCOE se pueden apreciar en la siguiente tabla.

**Comparativa de los costes de producción por tipo de fuente de energía**

	Total installed costs			Capacity factor			Levelised cost of electricity		
	(2023 USD/kW)			(% )			(2023 USD/kWh)		
	2010	2023	Percent change	2010	2023	Percent change	2010	2023	Percent change
Bioenergy	3 010	2 730	-9%	72	72	0%	0.084	0.072	-14%
Geothermal	3 011	4 589	52%	87	82	-6%	0.054	0.071	31%
Hydropower	1 459	2 806	92%	44	53	20%	0.043	0.057	33%
Solar PV	5 310	758	-86%	14	16	14%	0.460	0.044	-90%
CSP	10 453	6 589	-37%	30	55	83%	0.393	0.117	-70%
Onshore wind	2 272	1 160	-49%	27	36	33%	0.111	0.033	-70%
Offshore wind	5 409	2 800	-48%	38	41	8%	0.203	0.075	-63%

Fuente: IRENA, 2024

Frente a estos costes para las nuevas renovables, el coste marginal de utilizar centrales fósiles existentes, principalmente de gas en España, fue de 95,4 euros por megavatio hora en 2024, y se espera que suba en los próximos años, según datos de Ember. Por otro lado, las centrales nucleares existentes en España afrontan un calendario de cierre, ya que mantenerlas operativas requeriría inversiones que las propias eléctricas consideran poco rentables. Como referencia, en Bélgica, a raíz de la extensión del plazo de operación de dos centrales nucleares se ha calculado un LCOE de 75 euros por megavatio hora que se ha traducido en un CfD (contract for difference, contrato por diferencias) de 81 euros por megavatio hora para la producción de estas dos centrales. Igualmente, en Francia, EDF estimó que ampliar el plazo de operación de sus 58 reactores supondría entre 50.000 y 100.000 millones de euros y el precio nuclear garantizado por el mecanismo ARENH pasaría de 42 euros el megavatio hora alrededor de 70 euros.

En conclusión, la electricidad renovable de nueva instalación resulta más barata que seguir utilizando plantas de gas natural existentes, cuyo precio es volátil y depende de factores geopolíticos, y también es más económica que ampliar el período de operación de las centrales nucleares existentes, debido a las enormes inversiones necesarias.

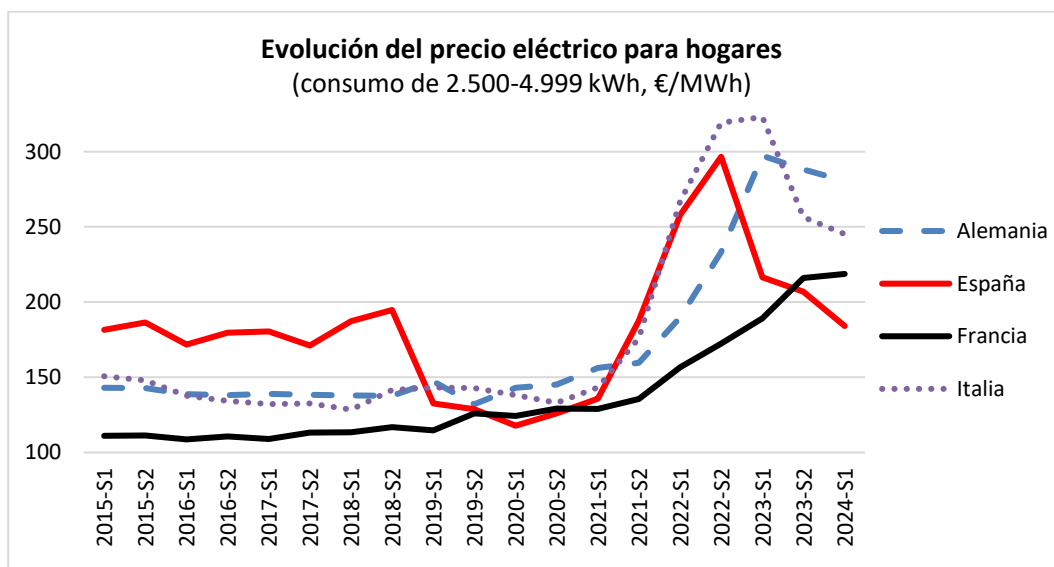
## Los menores costes de la electricidad renovable se transfieren a los hogares y las empresas

Este es un resumen de cómo están evolucionando los costes de producción de electricidad, pero queda pendiente analizar si el mercado eléctrico actual transmite efectivamente esos precios a los consumidores finales, especialmente a los consumidores industriales. Es decir, aunque España pueda tener una ventaja competitiva al producir electricidad más barata, esto podría no traducirse en facturas eléctricas menores debido a posibles disfunciones del mercado.

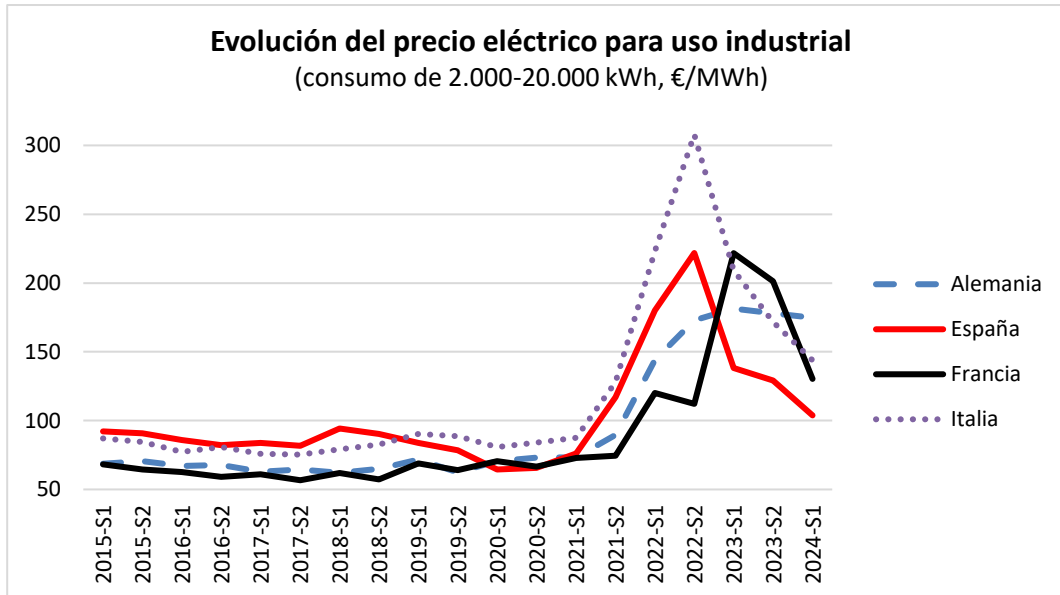
La traslación de precios desde las eléctricas hacia los consumidores puede producirse de varias formas. Por un lado, podría haber una traslación directa, en el caso de industrias o grandes consumidores que firmen PPAs (acuerdos de compra de energía) con desarrolladores de renovables -que hagan compras de energía con certificación de origen renovable- o grandes compañías eléctricas con capacidad hidráulica y nuclear. Estos acuerdos suelen ofrecer precios estables y competitivos a largo plazo. Por otro lado, los costes de producción también influyen a través del mercado mayorista, que afecta tanto a las tarifas variables, de manera inmediata, como a las tarifas fijas, que se ven influidas en los momentos de renovaciones, contratadas por los consumidores.

En cuanto a los PPAs, España es el mercado más dinámico de Europa. Según el informe *European PPA market outlook 2024* de Pexapark, España ha liderado en 2023 junto con Alemania la firma de PPAs, con 4,7 GW y 3,7 GW respectivamente, englobando el 51% del volumen contratado. Igualmente, según un informe de LevelTen Energy, en el tercer trimestre de 2024, el precio medio de los PPAs solares en España fue de 39 euros el megavatio hora, el más barato de Europa, y el de los PPAs eólicos fue de 55 euros el megavatio hora.

En lo que respecta a precios mayoristas, España ya se sitúa por debajo de otros países europeos como Alemania, que históricamente tenían energía más barata gracias al gas ruso. En 2024, el precio medio del mercado mayorista en España fue de 63 euros por megavatio hora, frente a los 78,5 de Alemania, los 58 de Francia y los 108,4 de Italia, y está permitiendo que los hogares y las empresas tengan una factura eléctrica menor (gráficos a continuación).



Fuente: Gabinete Económico Confederado de CCOO en base a Eurostat



Fuente: Gabinete Económico Confederal de CCOO en base a Eurostat

Esta diferencia de precios se incrementará a medida que aumente la instalación de renovables, especialmente solar, consolidando la competitividad de España frente a otros grandes países europeos.

El punto de inflexión en 2022 gracias a la “excepción ibérica” muestra la relevancia de las políticas regulatorias para permitir que el mayor uso de renovables se transmita de forma más directa a los precios.

La sostenibilidad de la instalación de más renovables, así como la garantía de una mejor traslación a los clientes de los ahorros de costes que suponen, necesitan de una reforma de la fijación de precios en el mercado mayorista. Esta reforma debe ser capaz de evitar los episodios de canibalización de precios (periodos en los que la sobreoferta de generación renovable sitúa el precio eléctrico del sistema cerca de cero euros) y remunerar a cada fuente de electricidad de acuerdo a sus características (sistema que incorpore una remuneración diferenciada por fuente de energía que en el caso de las renovables incluiría subastas por tecnologías). Igualmente, para la plena implementación de PPAs la gestión de los accesos (conexión a la red) será crucial.

**Las grandes ayudas a la electrointensivas de Alemania o Francia hacen que ese tipo de empresas tengan menores costes eléctricos de manera artificial**

Es importante tener en cuenta las políticas energéticas que se llevan a cabo en los diferentes países europeos (afectando a hogares, empresas y/o industria electrointensiva), con tarifas que pueden variar de forma considerable. Por ejemplo, la factura final minorista incluye costes regulados de diferente cuantía y puede incluir otros conceptos (cobertura de diferentes servicios / ayudas) que varían notablemente entre países.

Para la industria electrointensiva, Alemania y Francia tienen tarifas específicas y/o ayudas específicas importantes que disminuyen notablemente el coste final (retribución a servicios de interrumpibilidad y compensaciones al CO2). En el caso de estas industrias, la instalación de renovables asociadas a las mismas es una oportunidad para reducir de forma real su factura eléctrica y su dependencia de la red.

### Coste eléctrico para la industria en función del nivel de consumo



Fuente: Tech for future

### La electrificación, el reto pendiente de la transición energética en nuestro país

Por último, cabe destacar que las renovables son una oportunidad única para España, pero nuestro país solo será capaz de aprovechar todo su potencial si impulsa mucho más de lo que lo está haciendo hasta ahora la electrificación de la economía. Casi todos los sectores que actualmente consumen combustibles fósiles disponen de alternativas tecnológicas para electrificarse que permitirían que esos sectores se independizaran de los volátiles precios de los combustibles fósiles en los mercados internacionales.

Así, en el transporte el transporte público electrificado, alternativas de movilidad como las bicicletas o los patinetes eléctricos, las distintas modalidades de acceso a coches a través de programas de Mobility as a Service (MaaS). La electrificación del ferrocarril para el transporte de personas y mercancías incluidas las de última milla o, en último lugar, los coches eléctricos en propiedad permitirían a nuestra economía ahorrarse buena parte del petróleo que importamos en la actualidad.

Igualmente, tecnologías como las bombas de calor permitirían independizar la capacidad de los hogares y empresas españoles de mantener una temperatura adecuada en sus espacios del gas natural. Asimismo, esta misma tecnología puede permitir a buena parte de la industria que utiliza fuentes de calor de baja temperatura independizarse del gas natural. Sin embargo, en la actualidad la falta de progreso de España en modificar la fuente de energía utilizada en todos estos consumos limita la capacidad de nuestro país para aprovechar todo el potencial de transformación que tienen las energías renovables para nuestro país.