

# Eólica y solar, a la cabeza de las tecnologías limpias, pero no basta

**TRANSICIÓN/** Las renovables son la solución más ampliamente implementada en todos los sectores. Pero se necesita impulsar otros desarrollos, como el hidrógeno, la captura de carbono o el SAF, que requieren apoyo.

**Pedro Biurrun.** Madrid  
Eólica, solar, biogases y bio-combustibles, hidrógeno verde, captura y almacenamiento de carbono... Han demostrado ser el futuro de la energía. Pero ni todas estas tecnologías están igual de desarrolladas ni tienen los mismos costes a fecha de hoy. “La transición energética configura un ecosistema tecnológico heterogéneo, en el que conviven soluciones ya maduras y competitivas como la energía solar fotovoltaica con tecnologías emergentes como el hidrógeno renovable”, se dice en *Energy Insigth #31* de Moeve.  
España es un país adelantado, ya que en 2025 las renovables aportaron el 55,5% de la electricidad generada y tres de cada cuatro kilovatios hora se produjeron sin emisiones de dióxido de carbono. Pero, al igual que a nivel global, queda mucho por camino por recorrer.

**Viabilidad económica**  
La madurez tecnológica de una solución no es, por sí misma, garantía de éxito. Su implantación depende también de factores como la viabilidad económica, la infraestructura de apoyo disponible, el impulso institucional o la demanda real del mercado. Además de



**Viabilidad comercial, demanda real, impulso institucional e infraestructuras son claves para su éxito**

**Los costes nivelados globales de energía limpia podrían caer entre un 22% y un 49% más para 2035**

diferencias entre tecnologías, las hay por sectores, como señala un análisis de la *Transition Pathway Initiative*. El *Indicador de Alineación Neta Cero* de Neuberger evalúa el estatus de las empresas en función de sus ambiciones y esfuerzos de descarbonización. Las renovables destacan

como la solución más madura y ampliamente desplegada, especialmente en electricidad, servicios públicos y minería diversificada, donde

existen menos límites por la preparación tecnológica y la viabilidad comercial. En cambio, sectores industriales pesados como el acero, el ce-

## 15 claves tecnológicas

- El futuro de las tecnologías de descarbonización muestra una transición desigual donde la madurez técnica y la competitividad de costes dictan el ritmo de adopción.
- 1. Liderazgo de las renovables:** La energía solar y eólica son actualmente las tecnologías más maduras y competitivas en costos, siendo las soluciones preferidas en sectores como la electricidad y los servicios públicos.

**2. Reducción continua de costes:** Se estima que los costes nivelados de las tecnologías de energía limpia podrían caer entre un 22% y un 49% adicional para 2035, dependiendo de la región.

**3. Cuello de botella en la red eléctrica:** La expansión de las redes es más lenta que la construcción

- de plantas de generación; la falta de infraestructura podría retrasar la operatividad de nuevos proyectos entre 2 y 8 años.
- 4. Renacimiento nuclear:** Se proyecta que la generación nuclear crezca a una tasa anual del 2.9% hasta 2030, más del doble que en el último lustro, impulsada principalmente por China.

**5. Impulso a los reactores SMR:** Los reactores modulares pequeños (SMR) ganan tracción por sus menores tiempos de construcción, siendo clave para alimentar centros de datos de IA con energía limpia constante.

**6. Hidrógeno verde:** Es una tecnología en etapa de demostración para la industria pesada; actualmente, el hidrógeno de bajas emisiones representa

- menos del 1% de la producción global y hacen falta impulsos desde las administraciones (ver punto 10).
- 7. Hidrógeno azul:** Debido a los costes del verde, empresas de petróleo y gas están priorizando el azul para aprovechar la infraestructura de gas natural.

**8. Combustible de aviación sostenible (SAF):** Aunque es esencial para la aviación, se prevé que la oferta mundial sea 100 millones de toneladas inferior a lo necesario para alcanzar el Net Zero en 2050 (ver punto 10).

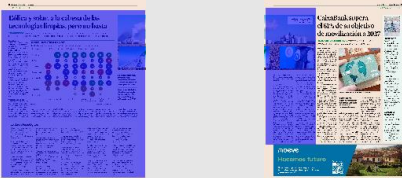
**9. Acero verde:** La producción operativa es mínima (60.000 toneladas anuales) y los costes del hierro reducido por hidrógeno son entre un 50% y un 140% superiores a los métodos tradicionales (ver punto 10).

- 10. El papel del 'Green Premium':** El éxito de tecnologías como el hidrógeno, el SAF o el acero verde depende de eliminar el sobrecoste mediante innovación o apoyo político, ya que actualmente encarecen significativamente los productos finales.
- 11. Madurez desigual:** Mientras que el sector eléctrico utiliza mayoritariamente tecnologías maduras, la industria pesada (cemento, químicos, acero) depende de soluciones que aún están en fases piloto.
- 12. Expansión de la captura de carbono (CCS):** Se espera que los proyectos de CCS crezcan a una tasa compuesta anual del 40% hasta 2030, aunque este ritmo aún no se alinea con una trayectoria de emisiones netas cero.

- 13. Eficiencia industrial como prioridad:** Es considerada la palanca más económica y escalable a corto plazo; sistemas de gestión energética pueden lograr un 11% de ahorro en los primeros años de implementación.
- 14. Dominio tecnológico de China:** El país produce más del 80% de los paneles solares, turbinas eólicas y baterías del mundo, exportando tecnologías que ayudaron a evitar 4,000 millones de toneladas de CO2 en 2024.
- 15. Innovación en refrigeración digital:** Ante la demanda de la IA, tecnologías como el enfriamiento líquido se volverán críticas, ya que mejoran la eficiencia energética de los centros de datos en órdenes de magnitud frente al aire.

# Expansión

Fecha: [miércoles, 02 de septiembre de 2026](#)  
Fecha Publicación: [miércoles, 02 de septiembre de 2026](#)  
Página: [24](#), [25](#)  
Nº documentos: [2](#)



Recorte en **color**    % de ocupación: [112,21](#)    Valor: [23332,44€](#)    Periodicidad: [Diaria](#)    Tirada: [21.300](#)    Audiencia: [114.000](#)    Difusión: [19.170](#)



Los biocombustibles, el SAF o el hidrógeno verde requieren nuevos impulsos.

do hidrógeno, captura de carbono y ciertas soluciones basadas en la biotecnología (ver gráfico).

### Apoyo político

Las empresas que se apoyan fuertemente en tecnologías de bajo nivel de preparación tecnológica (TRL) afrontan un camino más largo e incierto a la hora de obtener resultados, y dependen más del apoyo político, la construcción de infraestructuras y la reducción de costes, fuera de su control. Por el contrario, las empresas que priorizan tecnologías maduras como la electrificación, la adquisición de energía renovable y la eficiencia de procesos están mejor posicionadas para obtener resultados a corto plazo.

BloombergNEF estima que los costes nivelados (LCOEs) globales de energía limpia podrían caer entre un 22% y un 49% más para 2035, con cierta variación según la tecnología y la región. Sin embargo, otras soluciones de descarbonización aún afrontan primas verdes sustanciales. La captura de carbono en cemento y acero, el combustible de avia-

ción sostenible (SAF) y los procesos industriales basados en hidrógeno siguen siendo significativamente más caros que las alternativas convencionales, lo que limita la adopción si no hay apoyo político ni compromisos de compra a largo plazo.

En el caso del hidrógeno verde, la capacidad mundial de electrolizadores se acercó a 5GW a finales de 2025, con un ritmo de despliegue similar al observado en las primeras etapas de desarrollo de otras tecnologías, como la solar fotovoltaica o la eólica marina. Existen más de 500 proyectos de hidrógeno verde en el mundo en construcción o con la decisión final de inversión tomada. Todo con datos de la AIE. Pero es necesario seguir impulsándolo.

De ahí que, como se dice en *Energy Insight #31*, sea “fundamental que el marco regulatorio se acompañe a la innovación tecnológica para responder a las necesidades de la transición energética, asegurando la competitividad mediante la colaboración público-privada y la innovación abierta”.