

# H2ENRY: innovación colaborativa para liderar el hidrógeno verde

Una red de excelencia impulsa tecnologías disruptivas para hacer del hidrógeno renovable una solución clave en la transición energética



**E**l hidrógeno verde se ha convertido en una de las grandes promesas de la transición energética. Este vector energético no solo tiene el potencial de descarbonizar sectores industriales y de transporte pesado, sino también de ser la pieza clave para alcanzar un modelo energético más sostenible. En este contexto, la red H2ENRY, coordinada por la Fundación CIDAUT e integrada por EnergyLab, Instituto Tecnológico de la Energía (ITE), Leitat y Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA), representa un esfuerzo colaborativo sin precedentes en España para desarrollar tecnologías disruptivas que impulsen la producción, purificación, almacenamiento y transporte de hidrógeno renovable. Este proyecto financiado por el CDTI dentro de la convocatoria Ayudas Cervera para Centros Tecnológicos 2023 constituye la base de una red de excelencia en Tecnologías del Hidrógeno (H2) verde, mediante la cual se impulse el desarrollo de tecnologías disruptivas en el ámbito de la generación, purificación, almacenamiento y trans-

El hidrógeno verde es una pieza clave para descarbonizar sectores estratégicos y avanzar hacia un modelo energético sostenible y resiliente

porte de hidrógeno verde, con el objetivo de facilitar la descarbonización de la economía española. El objetivo de H2ENRY es claro: situar a España como referente internacional en la economía del hidrógeno verde, un sector aún emergente, pero con un crecimiento exponencial en el horizonte. Para ello, la red combina la experiencia de sus socios, abarcando toda la cadena de valor y fomentando la transferencia de conocimiento desde los centros tecnológicos hacia el tejido industrial. Según Henar Olmedo, responsable de proyectos de Fundación CIDAUT, “la colaboración entre centros tecnológicos es clave para avanzar hacia un futuro más sostenible mediante el desarrollo de tecnologías innovadoras”.

## TECNOLOGÍAS QUE MARCAN LA DIFERENCIA

En el corazón de H2ENRY está la apuesta por tecnologías que no solo son sostenibles, sino también económicamente viables. Un ejemplo destacado es la electrólisis de óxido sólido (SOEC), liderada por CIDAUT junto con AICIA y EnergyLab, que alcanza una eficiencia del 90%. Este sistema opera a altas temperaturas, permitiendo aprovechar el calor residual de otras industrias y reduciendo significativamente el consumo eléctrico. Además, su capacidad reversible —producir hidrógeno o electricidad según las necesidades— la convierte en una solución ideal para sistemas híbridos. Tal como afirma Henar Olmedo: “La tecnología SOEC facilita la integración del hidrógeno en sistemas híbridos y potencia el

H2ENRY impulsa tecnologías disruptivas que combinan sostenibilidad y economía circular para hacer del hidrógeno renovable una solución accesible y competitiva

uso de energías renovables, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles”.

La innovación no se detiene ahí. EnergyLab además de trabajar en la optimización de la tecnología SOEC, también se ha centrado en optimizar el proceso de fermentación oscura, tecnología que genera hidrógeno a partir de residuos orgánicos. Este enfoque fomenta la economía circular al reutilizar residuos, y generar energía de manera sostenible. “Con la fermentación oscura alcanzamos tres objetivos: reducir residuos, generar hidrógeno renovable y reutilizar agua limpia cuando se combina con sistema bioelectroquímico, maximizando la sostenibilidad”, explica Iria Regueiro, investigadora del área de Bioenergía en EnergyLab. Por su parte, ITE ha dado un paso adelante en la creación de membranas de intercambio iónico junto con Leitat, componentes esenciales en los sistemas de producción de hidrógeno. La producción de hidrógeno como vector energético requiere de un proceso crucial de purificación

del gas para su posterior utilización. Las membranas poliméricas ofrecen una importante ventaja en este proceso, destacando por su bajo coste y versatilidad frente a otras tecnologías. El objetivo es el desarrollo y mejora del rendimiento en un 10% respecto al estado del arte, que permita una purificación eficiente del hidrógeno. Tradicionalmente, estas membranas tienen un alto coste y utilizan materiales dañinos para el medioambiente. En H2ENRY, se están desarrollando con materiales avanzados y sostenibles, reduciendo costes y minimizando su impacto ambiental. Además, ITE lidera el desarrollo de herramientas digitales para simular y optimizar procesos, integrando estas tecnologías a escala industrial tomando información del resto de socios. Según María Porcel, responsable del Área de Hidrógeno de ITE, “el uso de herramientas digitales permite maximizar la eficiencia y reducir los costes asociados, acercándonos a un modelo más sostenible”.

En paralelo, Leitat apuesta por los sistemas fotoelectroquímicos, una tecnología capaz de convertir directamente la energía solar en hidrógeno sin emisiones de CO<sub>2</sub>. Este enfoque disruptivo no solo reduce la dependencia de fuentes eléctricas externas, sino que también se alinea con los objetivos de coste para el hidrógeno verde, estimándose entre 2 y 4 euros por kilogramo en condiciones ideales. Asimismo, Leitat está desarrollando junto con EnergyLab un sistema que combina reactores de fermentación oscura y bioelectroquímicos para generar hidrógeno a partir de biomasa líquida, aprovechando residuos orgánicos y reduciendo impactos ambientales. Como señala Pau Bosch, investigador principal del departamento de Economía Circular para la Descarbonización en Leitat, “estas tecnologías ofrecen soluciones sostenibles y eficientes para obtener hidrógeno renovable, maximizando los recursos disponibles”. AICIA, por su parte, complementa el trabajo de sus socios liderando la transferencia tecnológica y fomentando la colaboración internacional. Con más de 40 colaboraciones con universidades y centros tecnológicos en Europa y

## Un reto compartido hacia la sostenibilidad

La red H2ENRY no solo se centra en la investigación y el desarrollo, sino que también trabaja para superar los principales desafíos del sector del hidrógeno. Entre sus objetivos está diversificar las formas de producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables como la biomasa o la energía solar, reducir costes mediante la optimización de procesos y materiales avanzados, y mejorar la eficiencia de los sistemas de producción.

Un elemento destacado es la economía circular, eje transversal del proyecto. Los procesos desarrollados no solo generan hidrógeno renovable, sino que también aprovechan residuos orgánicos, reutilizan agua limpia y optimizan recursos, reduciendo el impacto ambiental. Además, la formación y capacitación en estas tecnologías son fundamentales para garantizar que los avances lleguen al mercado con el personal cualificado necesario.

50 proyectos industriales, su aportación garantiza que las innovaciones de H2ENRY lleguen a tener un impacto tangible. “H2ENRY es una oportunidad única para posicionar a España como referente internacional en tecnologías del hidrógeno”, concluye Alfredo Irazo, profesor en la Universidad de Sevilla e investigador en AICIA. El éxito de H2ENRY reside en la sinergia entre sus miembros, que han sabido combinar sus capacidades para crear un modelo colaborativo único. Este enfoque no solo está allanando el camino para que el hidrógeno verde sea competitivo frente a los combustibles fósiles, sino que también está sentando las bases para un modelo energético más sostenible y resiliente. “H2ENRY es el ejemplo perfecto de cómo la innovación y la colaboración pueden transformar nuestra manera de producir y consumir energía”.