



Comité de Plataformas
de la Energía

II Foro Anual de la Ciencia, Tecnología e Innovación Energética

PT^ẽ H₂
PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DEL HIDRÓGENO



Red España



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Hidrógeno renovable
Cadena de valor

NEBAW: NUEVO ELECTROLIZADOR AUTÓNOMO BASADO EN AGUA ATMOSFÉRICA

SERGIO LUJÁN TORRES

11/12/2025

NEBAW: NUEVO ELECTROLIZADOR AUTÓNOMO BASADO EN AGUA ATMOSFÉRICA



Proyecto NEBAW: Nuevo electrolizador autónomo basado en agua atmosférica

Código expediente: PR-H2CVAL4-C2-2023-000014

Este proyecto ha sido acogido dentro del Programa de incentivos 4: retos de investigación básica-fundamental del IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

SOCIOS:



PRESUPUESTO: 2.745.326,00 €

1. INTRODUCCIÓN

La electrólisis del agua es el método más extendido para la producción de hidrógeno, pero presenta importantes **limitaciones**:



Alto consumo energético

Requiere entre 50–55 kWh/kg H₂, siendo la electricidad **el 70–80 % del coste total** (≈ 4–6 €/kg H₂).



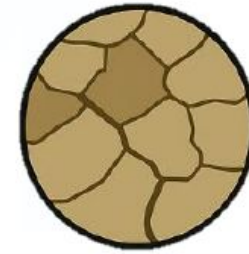
Dependencia de agua ultrapura

Se necesitan 9–18 L de agua por kg H₂, con elevado coste de purificación y tratamiento.



Impacto ambiental

El uso y transporte del agua genera huella indirecta de CO₂ y residuos salinos en los procesos de osmosis inversa.



Escasez hídrica

En España, el 80 % del territorio presenta estrés hídrico, lo que limita la viabilidad de plantas en regiones áridas o costeras.

1. INTRODUCCIÓN

Solución propuesta:

NEBAW (Nuevo Electrolizador Autónomo Basado en Agua Atmosférica) elimina la necesidad de fuentes externas de agua, utilizando **humedad atmosférica** como recurso primario.

Permite generar hidrógeno verde en cualquier entorno, incluso desértico.

Utiliza exclusivamente **energía solar fotovoltaica**, garantizando un proceso 100 % renovable y libre de emisiones.

Inaugura una **nueva cadena de valor del hidrógeno**, totalmente autosuficiente, sostenible y escalable.

Impacto esperado:

Una producción de hidrógeno verde **autónoma, distribuida y ambientalmente neutra**, que reduce la presión sobre los recursos hídricos y abre la puerta a la descentralización energética global.



2. BALANCE ENERGÉTICO

Balance energía para obtención de H₂ electrolizador convencional con aporte de agua externa (incluyendo tratamiento de dicha agua)

=

Balance energía para obtención de H₂ nuevo sistema NEBAW con captación de agua atmosférica.

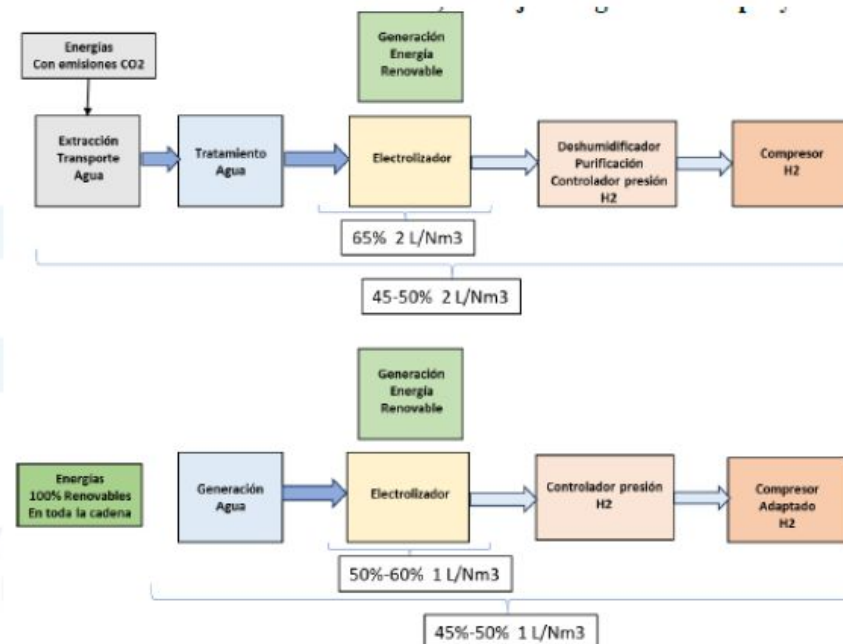


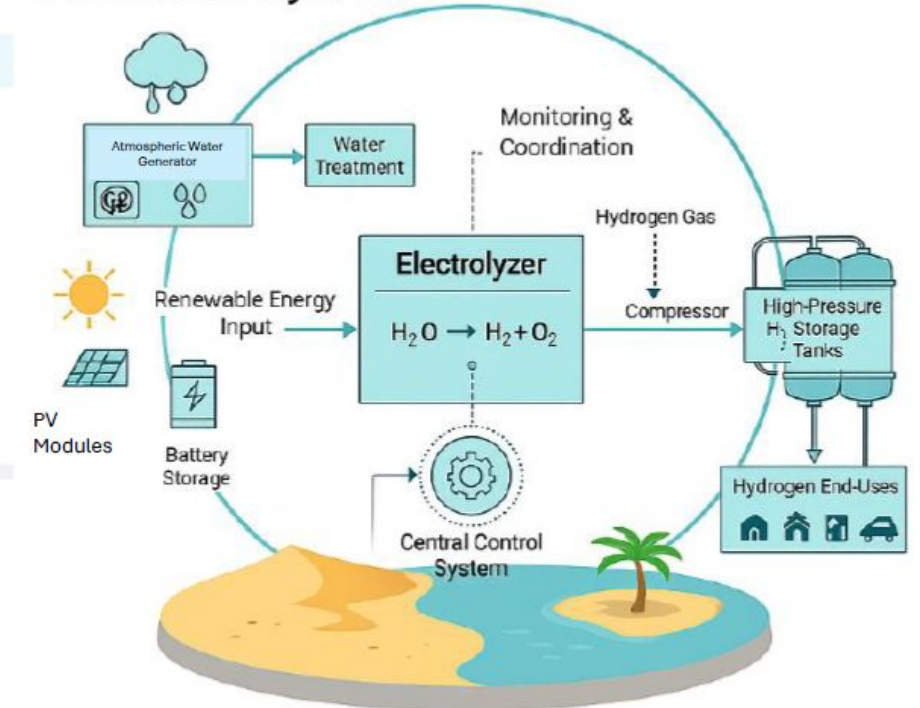
Ilustración 2. Sustitución de los procesos de aporte de agua externo, manteniendo el balance de energía del proceso completo de generación de H₂ mediante nuevo electrolizador

- Dado que la captación atmosférica gasta energía se trata de compensar dicho gasto con:
 - Generación inteligente de agua.
 - Minimizar el consumo de agua.
 - Utilización de catalizadores de última generación en el electrolizador

3. ESQUEMA CONCEPTUAL

- Generación de agua atmosférica (GENAQ)
- Electrolizador optimizado de alto rendimiento (ATD y UCLM)
- Compresión y almacenamiento de H₂ (ABC)
- Control, supervisión y optimización inteligente (NOVATION)
- Generación y gestión energética (GFM)

NEBAW Project: Decentralized Hydrogen Generation System



Remote, Global Deployment
Portable & Modular Design

4. DESARROLLO PROYECTO

1. Captación Inteligente de Agua Atmosférica

Sistema avanzado de condensación que optimiza el punto de rocío mediante datos meteorológicos en tiempo real.

Equipos fabricados en España con alta eficiencia energética.

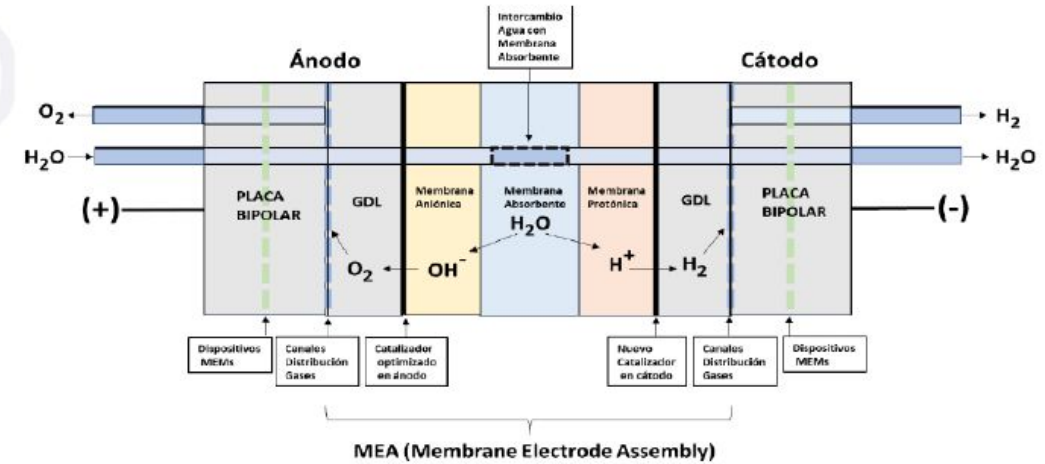
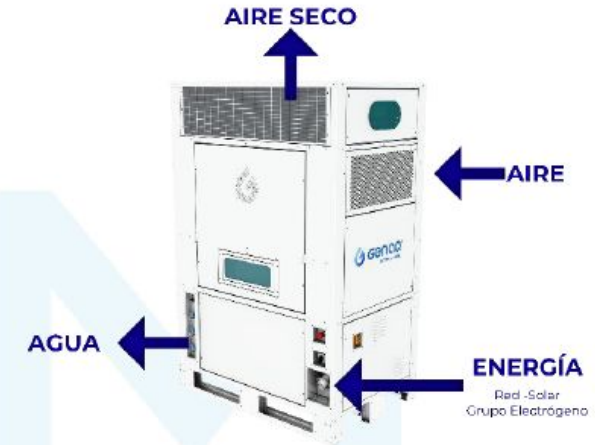
2. Electrolizador de Nueva Generación

Incorporación de membranas absorbentes que minimizan el consumo de agua.

Uso de catalizadores sintéticos desarrollados nacionalmente, evitando materiales críticos del grupo PGM como Pt o IrO₂.

Integración de actuadores piezoeléctricos en las placas bipolares para mejorar el contacto agua-membrana y el rendimiento global.

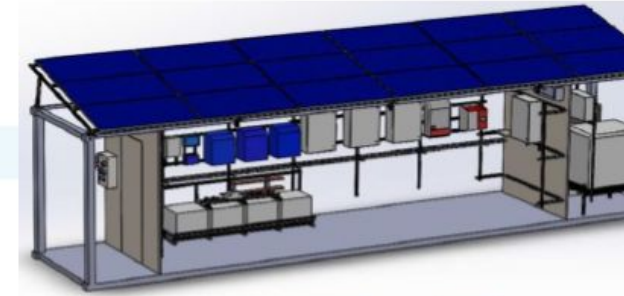
Fabricación interna de MEAs y GDLs, reduciendo costes y dependencia externa.



4. DESARROLLO PROYECTO

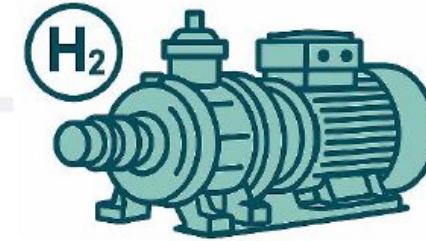
3. Sistema generación renovable autónomo y modular

Generación de energía eléctrica basada en solar fotovoltaica y almacenamiento, totalmente integrado con capacidad de funcionamiento ongrid / off grid



4. Compresor de alta presión

Desarrollo de un compresor de hidrógeno “oil-free”, compacto, eficiente y de alta fiabilidad, optimizado para operar a presiones elevadas y bajos caudales, garantizando estanqueidad y estabilidad térmica.



5. Sistema de control inteligente a nivel planta

Desarrollo de un sistema inteligente y autónomo que controle y supervise todas las etapas de la planta de hidrógeno renovable —energía, agua, electrólisis, compresión y almacenamiento de H₂— garantizando eficiencia, seguridad y operación continua



4. CONCLUSIONES

El proyecto **NEBAW** establece un nuevo paradigma tecnológico al demostrar la **producción de hidrógeno verde sin agua** externa, con un sistema totalmente autónomo y alimentado por energía solar.

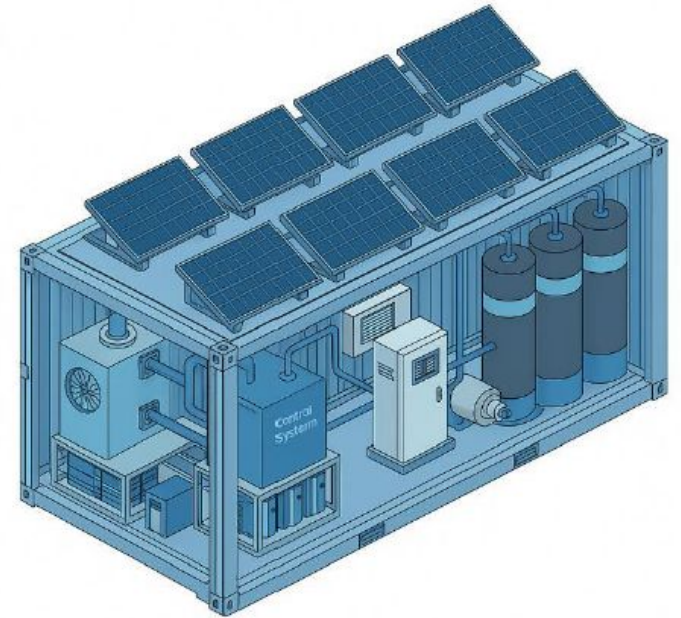
NEBAW logra equiparar el coste del hidrógeno verde con el proceso de electrólisis del agua tradicional, pero eliminando el impacto hídrico y consolidando una solución sostenible, modular y exportable hacia una economía descarbonizada.

Ahorro de agua (1 L por Nm^3 de H_2) y cero emisiones en todo el ciclo del proceso.

Competitividad con electrolizadores PEM tradicionales en coste y rendimiento,

Las contribuciones de cada socio conforman un ecosistema tecnológico nacional de alto nivel que refuerza la independencia científica e industrial de España, desarrollando una solución completamente integrada para su uso en las aplicaciones oportunas.

Un sistema **autónomo, sostenible y libre de emisiones**, que **integra captación atmosférica, electrólisis y almacenamiento** para una producción descentralizada y **autosuficiente de hidrógeno verde**.



MUCHAS GRACIAS

SERGIO LUJÁN TORRES

slujan@gfm.es



NEBAW

