

# CATÁLOGO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS 2024

---

**H2ENRY**

Red Cervera



En este catálogo se muestran los servicios tecnológicos avanzados que oferta cada socio del programa H2ENRY asociados a la Tecnología Prioritaria Cervera (TC) de Transición Energética: TC10 – Tecnologías del Hidrógeno (H<sub>2</sub>) renovable, mediante la cual se impulse el desarrollo de tecnologías disruptivas en el ámbito de la generación, purificación, almacenamiento y transporte de hidrógeno renovable, con el objetivo de facilitar la descarbonización de la economía española.

Se incluyen en cada ficha la descripción detallada del servicio tecnológico, así como sus principales datos y sectores de aplicación. También se asocia cada servicio tecnológico a la entidad que la oferta y sus datos de contacto.

Los servicios tecnológicos se han agrupado por temáticas recogiendo un total de 27 fichas que se listan a continuación:

### **TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN DE H<sub>2</sub> RENOVABLE**

DESARROLLO Y ENSAYO DE CELDAS PARA ELECTRÓLISIS DE ÓXIDO SÓLIDO .....	5
MODELO DE UTILIDAD PLACA BIPOLAR 3D FABRICACIÓN ADITIVA .....	7
EXPERIMENTACIÓN SOBRE SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS BASADOS EN HIDRÓGENO ..	9
DESARROLLO DE COMPONENTES Y SISTEMAS PARA ELECTRÓLISIS DEL AGUA .....	10
SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE CATALIZADORES, MEMBRANAS Y ELECTRODOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDROGENO .....	11
TESTS ELECTROQUÍMICOS DE MATERIALES, COMPONENTES, CELDAS Y STACKS DE ELECTROLIZADOR Y PILA DE COMBUSTIBLE .....	13
DESARROLLO DE COMPONENTES DE TECNOLOGÍAS DE HIDRÓGENO.....	15
TESTEO DE TECNOLOGÍAS DE HIDRÓGENO .....	16
TESTS FOTOELECTROQUÍMICOS DE MATERIALES, COMPONENTES, CELDAS y REACTORES PEC .....	17
TESTS FOTOELECTROQUÍMICOS DE MATERIALES, COMPONENTES, CELDAS y REACTORES PEC .....	18
TESTS ELECTROQUÍMICOS DE MATERIALES, COMPONENTES, CELDAS Y STACKS DE ELECTROLIZADOR Y PILA DE COMBUSTIBLE .....	19
DESARROLLO DE CATALIZADORES Y ELECTRODOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDROGENO .....	21
SISTEMAS BIOELECTROQUÍMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE H <sub>2</sub> A PARTIR DE AGUAS RESIDUALES.....	22
SISTEMAS FOTOELECTROQUÍMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE H <sub>2</sub> RENOVABLE .....	24
CARACTERIZACION FISICOQUÍMICA DESUSTRATOS, POTENCIAL DE H <sub>2</sub> (BHP) Y OPTIMIZACIÓN DE PARÁMEROS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOH <sub>2</sub> .....	26
PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO MEDIANTE GASIFICACIÓN DE BIOMASA/RESIDUOS ....	28

## **TECNOLOGÍAS DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE H2 RENOVABLE**

BANCO DE ENSAYOS MICRORRED INTEGRACIÓN ENERGÍAS RENOVABLES CON ALMACENAMIENTO EN BATERÍAS Y H2 .....	31
DISEÑO, DESARROLLO Y FABRICACIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE H2 A PARTIR DE TECNOLOGÍAS DE REFORMADO DE SUSTANCIAS RENOVABLES.....	33
DETRMINACION DE LA PERMEABILIDAD DE HIDRÓGENO EN TUBERÍAS .....	35
SISTEMA DE SEPARACIÓN DE GASES: EVALUACIÓN DE MEMBRANAS POLIMERICAS.....	37

## **SERVICIOS TECNOLÓGICOS TRANSVERSALES**

SERVICIO MODELADO/SIMULACIÓN FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL (CFD).....	39
ANÁLISIS Y CONSULTORÍA SOBRE INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE H2 .....	40
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y USO DE H <sub>2</sub> .....	41
CURSOS DE FORMACIÓN: .....	42
GENERACIÓN Y USOS DEL HIDRÓGENO .....	42
SEMINARIO FERMENTACIÓN OSCURA .....	42
FORMACIÓN A MEDIDA Y ESPECIALIZADA EN TECNOLOGÍAS DE HIDRÓGENO .....	43
DIMENSIONAMIENTO E INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE HIDRÓGENO EN ENTORNO RELEVANTE .....	44
SIMULACIÓN, GESTIÓN ENERGÉTICA Y OPTIMIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE HIDRÓGENO .....	45
CURSOS DE FORMACIÓN H2ENRY.....	46

# TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN DE H2 RENOVABLE

---



### Descripción del servicio y/o tecnología

Desarrollo de materiales y celdas electroquímicas para electrólisis reversible SOEC/SOFC, tanto mediante técnicas convencionales como fabricación de materiales tipo pervoskita mediante mecanoquímica, como por técnicas novedosas como deposición por pulverización catódica en ángulo rasante (magnetron sputtering at glancing/oblique angles).

Es posible la fabricación de láminas delgadas y nanoestructuradas con unas características únicas no alcanzables por la mayoría de las técnicas convencionales, en particular en cuanto a densidad de micro y mesoporos, adaptada para absorber tensiones creadas entre los componentes con distintos coeficientes de dilatación como son el electrodo (ánodo y cátodo) y el electrolito, y por tanto con gran robustez frente a delaminación por ciclado térmico.

Las celdas desarrolladas se caracterizan tanto en sus propiedades mecánicas como electroquímicas, incluyendo durabilidad.

### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Electrolizadores SOEC (óxido sólido de alta temperatura) para producción de hidrógeno renovable. Desarrollo de materiales y celdas electroquímicas para electrólisis SOEC, y caracterización experimental. TRL 2-4.

**Energético:** Electrólisis reversible SOEC/SOFC, producción de hidrógeno renovable y generación de potencia. Desarrollo de materiales y celdas electroquímicas para electrólisis reversible (SOEC/SOFC), y caracterización experimental. TRL 2-4.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



954 486 122 – 954 488 145



<https://aicia.es>

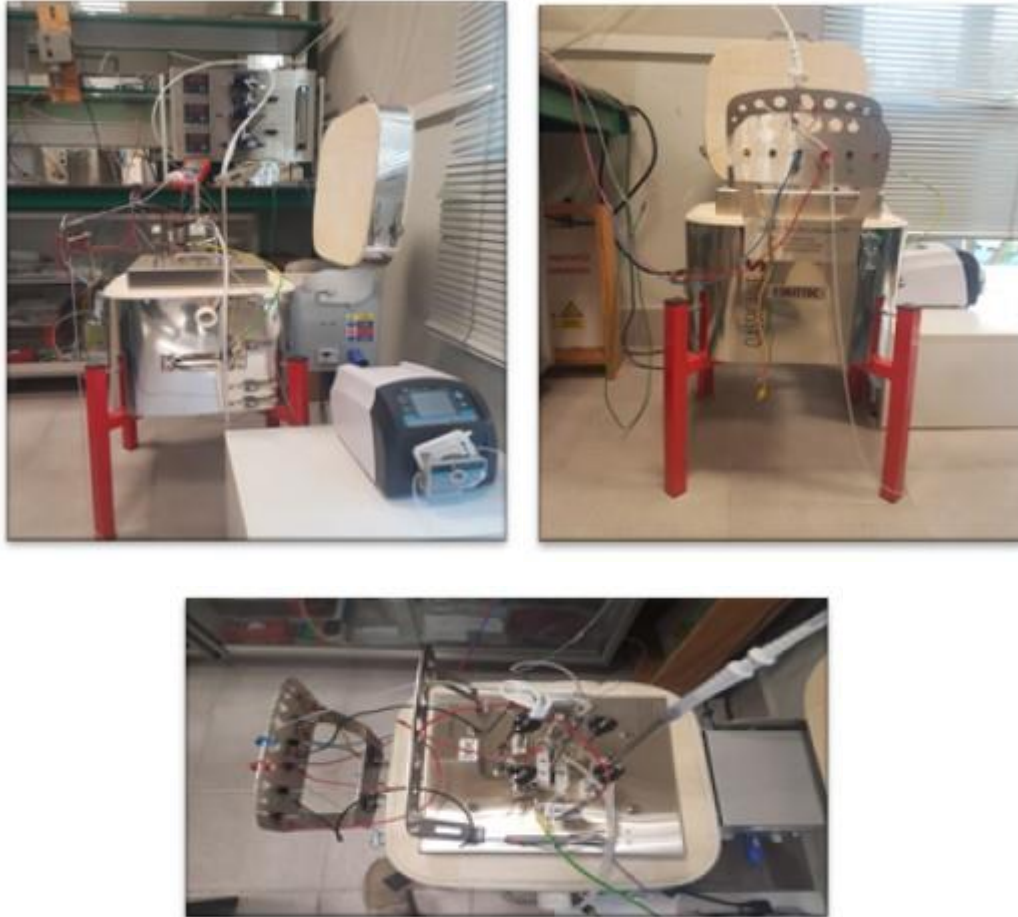


Edificio ETSI. Camino de los Descubrimientos,  
s/n ,41092 Sevilla



[airanzo@us.es](mailto:airanzo@us.es)

*Imágenes del servicio y/o tecnología*



**Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología**

- Desarrollo de materiales y celdas electroquímicas para electrolisis reversible SOEC/SOFC e ingeniería del stack basada en modelos de simulación numérica CFD (NEOSOLAR-SOEC-STACK): [https://investigacion.us.es/sisius/sis\\_proyecto.php?idproy=36110](https://investigacion.us.es/sisius/sis_proyecto.php?idproy=36110)
- Simulación CFD de stack de electrolizador SOEC/SOFC y caracterización de materiales de celdas y stack (NEOSOLAR-SOEC): [https://investigacion.us.es/sisius/sis\\_proyecto.php?idproy=35691](https://investigacion.us.es/sisius/sis_proyecto.php?idproy=35691)



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



954 486 122 – 954 488 145



<https://aicia.es>



Edificio ETSI. Camino de los Descubrimientos,  
s/n ,41092 Sevilla



[airanzo@us.es](mailto:airanzo@us.es)

### Descripción del servicio y/o tecnología

Desarrollo, prototipado, y validación experimental de placas bipolares para pilas de combustible y electrolizadores, en base a diseños desarrollados mediante simulación CFD (Fluidodinámica Computacional). Desarrollo de diseños en áreas activas 25-200 cm<sup>2</sup>, incluyendo fabricación y ensayo de prototipos.

Se cuenta con un modelo de utilidad de diseño de placa bipolar para pila de combustible tipo PEM que presenta varias entradas de alimentación para los reactantes, donde se incorpora una alimentación secundaria de reactante a través de un canal con sección variable con varias derivaciones adicionales que aportan caudal en distintos puntos de la placa. Estas entradas conectan el reactante con la superficie de la placa en la que se encuentra el mecanizado de los canales de flujo. La alimentación de reactante en distintos puntos resulta ventajosa en comparación con una única entrada, ya que permite obtener una reacción más homogénea y eficiente en la placa. El diseño contempla la existencia de un sistema regulador ajustable que permite repartir la alimentación del reactante entre la entrada principal y la entrada secundaria. Como aspecto innovador, el diseño de placa bipolar ha sido fabricado mediante fabricación aditiva 3D, de manera que los canales de alimentación principal y secundario se encuentran embebidos en el interior de la propia placa bipolar.

Se cuenta con un segundo diseño optimizado actualmente en proceso de patentabilidad, con resultados experimentales superando los equivalentes para diseños convencionales.

### Sectores de aplicación

Desarrollo de placas bipolares para pilas de combustible y electrolizadores, con TRL 5-7, para varios sectores de aplicación:

**Producción de H<sub>2</sub>:** Electrolizadores

**Transporte:** Pilas de combustible PEM y AEM

**Residencial:** Pilas de combustible PEM y AEM

**Energético:** Electrolizadores y pilas de combustible PEM y AEM



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



954 486 122 – 954 488 145



<https://aicia.es>

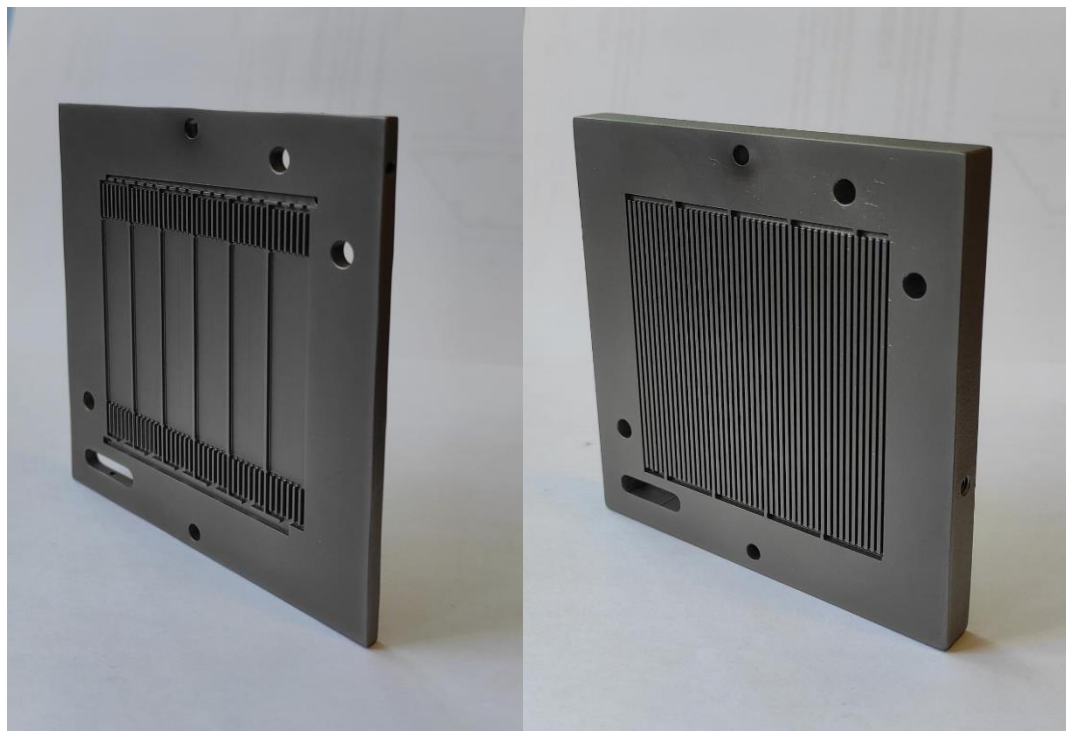


Edificio ETSI. Camino de los Descubrimientos,  
s/n ,41092 Sevilla



[airanzo@us.es](mailto:airanzo@us.es)

*Imágenes del servicio y/o tecnología*



**Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología**

Desarrollo de placas bipolares basadas en estructuras tridimensionales para pilas de combustible tipo PEM PY20 (PY20 RE 026 AICIA): <https://proyectedesarrollo3dpem.com/>

STACK- Desarrollo de Stacks de Pila de combustible de baja potencia (ES-0302/2010):  
[https://investigacion.us.es/sisius/sis\\_proyecto.php?idproy=17797/](https://investigacion.us.es/sisius/sis_proyecto.php?idproy=17797/)

Modelado de placas bipolares de pilas de combustibles PEM (PI-0424/2009):  
[https://investigacion.us.es/sisius/sis\\_proyecto.php?idproy=17797/](https://investigacion.us.es/sisius/sis_proyecto.php?idproy=17797/)



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



954 486 122 – 954 488 145



<https://aicia.es>



Edificio ETSI. Camino de los Descubrimientos,  
s/n ,41092 Sevilla



[airanzo@us.es](mailto:airanzo@us.es)





### Descripción del servicio y/o tecnología

CIDAUT dispone de una completa instalación experimental donde caracterizar y validar dispositivos electroquímicos basados en H<sub>2</sub>.

Las principales características de estas instalaciones que abarcan el ámbito de ensayo desde monoceldas a sistemas completos, pasando por stacks son:

- Instalación de generación de hidrógeno in situ mediante electrólisis y almacenamiento de hidrógeno a presión (hasta 55 kg de H<sub>2</sub>)
- Emulación de carga eléctrica hasta 250kW
- Equipo de medida de V, I de alta precisión y elevada frecuencia de muestreo (1-2MHz)
- Equipos para la realización de ensayos de impedancia compleja de alta potencia (Amplitud de ondulación de corriente 60 Amperios pico-pico) sobre stacks
- Otros auxiliares de la instalación: líneas de gases; torre de refrigeración de 200kW para disipación térmica, PLC de seguridad y centralita de gases.



### Sectores de aplicación

Desarrollo de componentes y estrategias de operación para pilas de combustible y electrolizadores para varios sectores de aplicación:

**Producción de H<sub>2</sub>:** electrolizadores

**Transporte:** pilas de combustible

**Industrial:** pilas de combustible y electrolizadores

**Residencial:** pilas de combustible y electrolizadores

**Energético:** pilas de combustible y electrolizadores



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repotaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 983 548 035



Parque Tecnológico de Boecillo, Plaza Vicente  
Aleixandre Campos nº 2. 47151 Boecillo



[www.cidaut.es](http://www.cidaut.es)



[info@cidaut.es](mailto:info@cidaut.es)

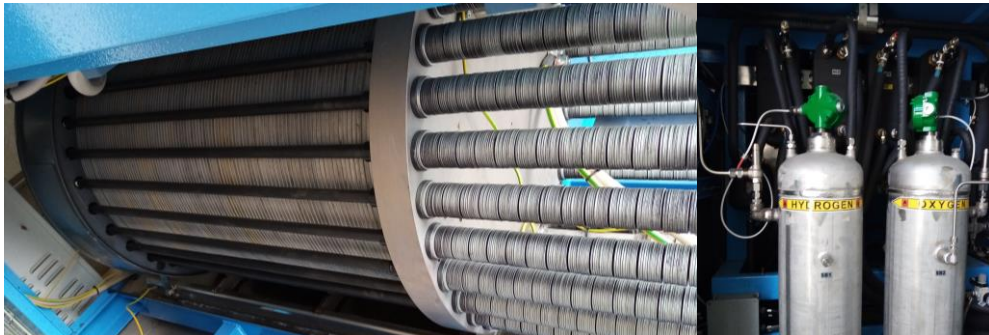
## DESARROLLO DE COMPONENTES Y SISTEMAS PARA ELECTRÓLISIS DEL AGUA

### Descripción del servicio y/o tecnología

CIDAUT desarrolla componentes y sistemas para la producción de hidrógeno a partir de la electrólisis de agua.

Este desarrollo se centra en:

- Diseño termofluidomecánico de componentes (refrigeración, pérdida de carga, durabilidad, equilibrios reactivos, etc.)
- Selección de materiales de los diferentes elementos (corrosión, conducción, fabricación, estanqueidad)
- Selección y desarrollo de métodos de fabricación (estampado, moldeo, electrodeposición, recubrimiento)
- Desarrollo de equipamiento del balance de planta de los electrolizadores para optimizar las prestaciones en función de la aplicación
- Desarrollo de estrategias de operación de sistemas de electrólisis.
- Integración energética en sistemas de electrólisis para la mejora de eficiencia energética.



### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Sistemas de producción de H<sub>2</sub> a partir de tecnologías de electrólisis del agua.

**Energético:** Producción de H<sub>2</sub> acoplado a la red eléctrica.

**Otros:** Fabricación de equipos.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 983 548 035



[www.cidaut.es](http://www.cidaut.es)



Parque Tecnológico de Boecillo, Plaza Vicente Aleixandre Campos nº 2, 47151 Boecillo (Valladolid)



[info@cidaut.es](mailto:info@cidaut.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

Desarrollo de catalizadores y electrodos funcionalizados para la producción de H<sub>2</sub> por vías electroquímicas tanto de alta como de baja temperatura y su aplicación directa en celdas de combustible (PEM, AEM, SOEC/SOFC).

Síntesis de materiales cerámicos para SOEC/SOFC: Métodos de estado sólido convencional, Síntesis química (estilo sol gel) mediante combustión asistida y síntesis hidrotermal.

Síntesis de membranas poliméricas convencionales y por electrospinning. Confección de membranas de porosidad y distribución del tamaño de fibras en rangos establecidos y con características químicas especificadas.

Síntesis de electrodos de electrolizadores y pilas de combustible de baja temperatura (60-70 ° C) por deposición sobre tela de carbón, malla de níquel y similar por *drop casting*.

Síntesis química, modificación estructural y microestructural de materiales con aplicaciones en catálisis electroquímica. Caracterización morfológica de los nanomateriales y membranas mediante HRSEM-EDS, TEM, XRD, Raman, XPS, conductividad eléctrica, TGA-DSC, etc.

### Sectores de aplicación

- Producción de H<sub>2</sub>**: water-splitting.
- Transporte**: pilas de combustible.
- Industrial**: nanocatalizadores para hidrogenación para la producción de productos químicos.
- Residencial**: pilas de combustible.
- Energético**: pilas de combustible.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



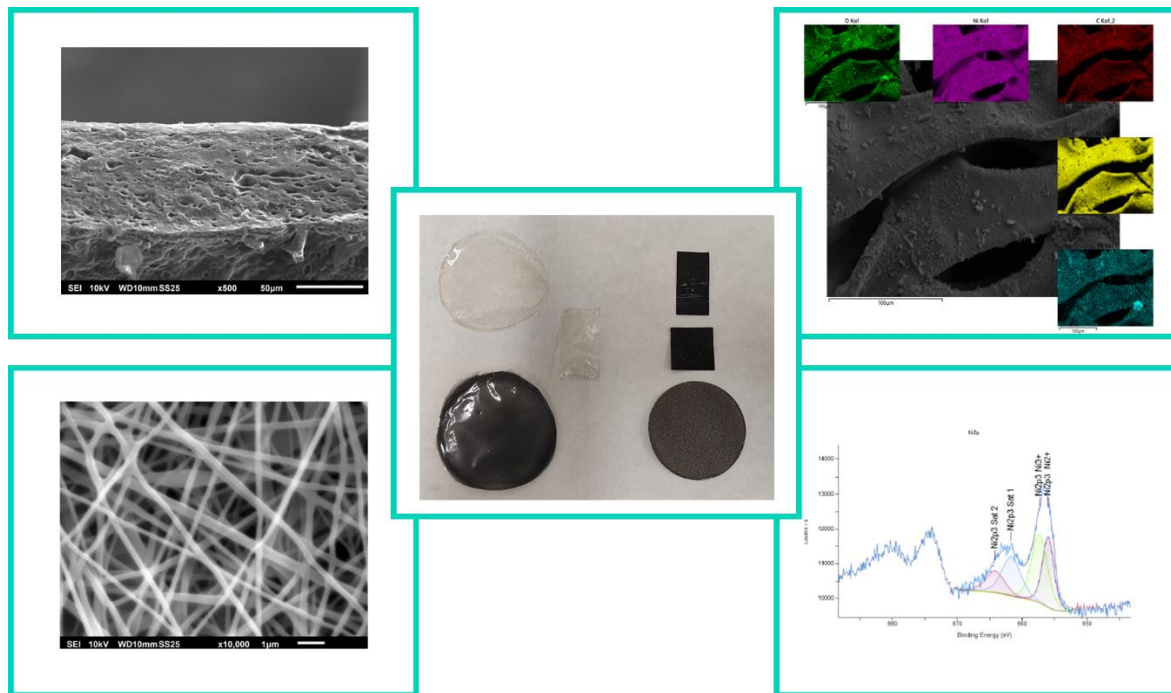
Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



Imágenes del servicio y/o tecnología



Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología

Dicha tecnología se ha empleado en el marco del proyecto **HI\_MOV** (<https://energylab.es/listado/himov/>) que tiene como objetivo principal articular un ecosistema transfronterizo que impulse en la Eurorregión Galicia-Norte de Portugal la cadena de valor emergente del Hidrógeno, contribuyendo a una movilidad sostenible basada en fuentes renovables.

Dicha tecnología se ha implementado también para diversos proyectos privados ofrecidos como servicios tecnológicos a empresas.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

Caracterización electroquímica de catalizadores, electrodos, membranas a dispositivos (electrolizadores, pilas de combustible) para determinar su eficiencia y rendimiento. Caracterización de materiales en celdas de tres electrodos, determinaciones de curvas tipo LSV, CV, EIS, IV, CA, CP.

A nivel de dispositivo se realizan curvas de polarización para determinar el rendimiento, eficiencia energética y operación del dispositivo a intensidad o voltaje constantes o ciclados para determinar la estabilidad. Se cuenta con un banco de ensayos con su balance de planta a escala de laboratorio para ensayos de electrolizadores comerciales.

El laboratorio de ENERGYLAB cuenta con una estación de testeo para electrólisis PEM de hasta 5 kW de potencia, la misma permite evaluar la performance de electrolizadores de laboratorio modificados y comparar su desempeño contra equipos comerciales en ambientes reales de operación.

Las técnicas experimentales electroquímicas antes mencionadas permiten elucidar aspectos fundamentales respecto a la cinética y termodinámica de las reacciones de producción de oxígeno e hidrógeno.

### Sectores de aplicación

- Producción de H<sub>2</sub>**: electrolizador.
- Transporte**: pila de combustible
- Industrial**: electrolizador, pila de combustible
- Energético**: electrolizador, pila de combustible



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



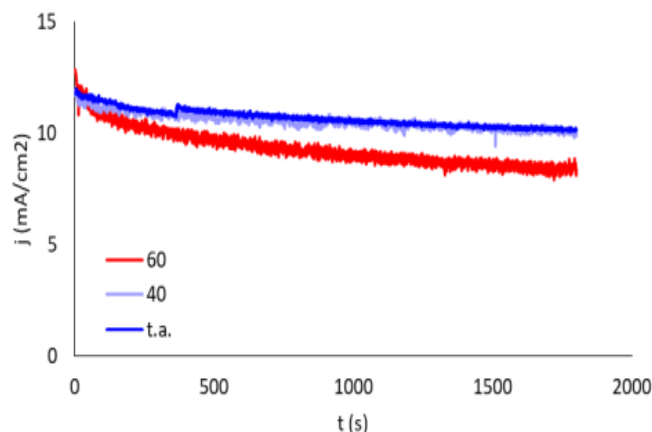
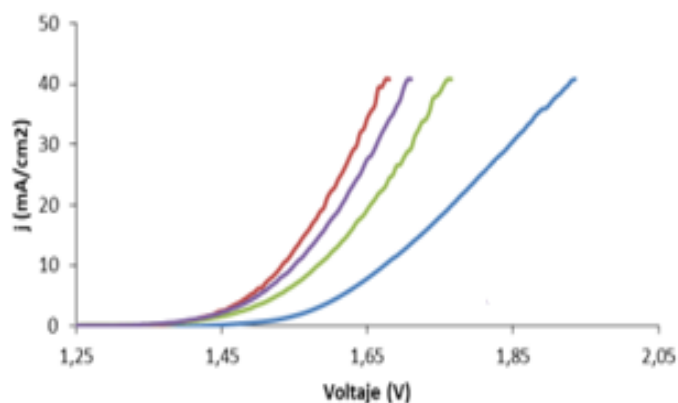
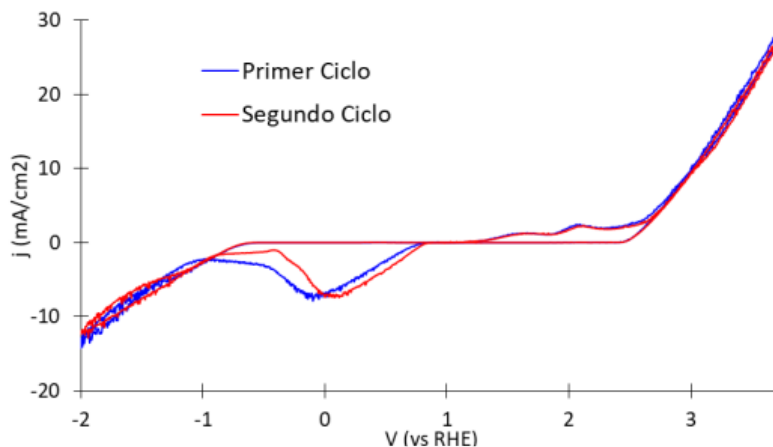
[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



### Imágenes del servicio y/o tecnología



### Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología

Dicha tecnología se ha empleado en el marco del proyecto **HI\_MOV**:

<https://energylab.es/listado/himov/> con el objetivo de desarrollar soluciones tecnológicas para la utilización del hidrógeno en movilidad.

Diversos proyectos privados ofrecidos como servicios tecnológicos a empresas.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



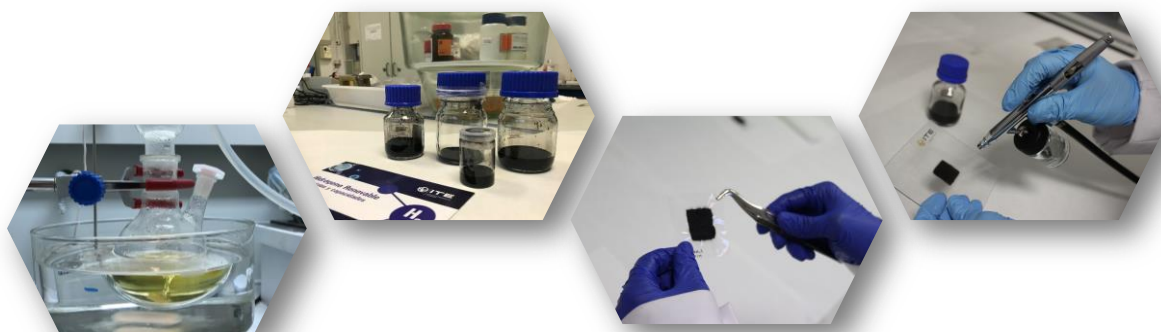
[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

ITE cuenta con laboratorios especializados para la síntesis, desarrollo y caracterización de materiales y componentes de tecnologías de hidrógeno. Los servicios que realiza se enumeran a continuación:

- Síntesis de materiales avanzados:
  - Catalizadores para PEMEL, PEMFC, PEC y AEM.
  - Polímeros para membranas de intercambio iónico para PEMEL, PEMFC, PEC y AEM.
  - Composites para recubrimientos de sistemas de almacenamiento de hidrógeno gas.
- Formulación de tintas catalíticas para PEMEL, PEMFC, PEC y AEM.
- Técnicas avanzadas de deposición: spin coating, spray-coating, screen printing, Doctor Blade, Inkjet, etc.
- Desarrollo de componentes: membranas, electrodos, recubrimientos, etc.
- Caracterización físico-química de materiales y componentes.
- Caracterización electroquímica de componentes desarrollados: electrodos y membranas de intercambio.



### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Sistemas de producción de hidrógeno por electrólisis.

**Almacenamiento de H<sub>2</sub>:** Sistemas de almacenamiento de hidrógeno gaseoso.

**Transporte:** Pilas de combustible tipo PEM.

**Residencial:** Pilas de combustible estacionarias tipo PEM.

**Energético:** Sistemas de producción de hidrógeno por electrólisis acoplados a la red



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



961 366 670



<https://www.ite.es/>



Carrer de Juan de la Cierva y Codorniu, 24. Parque  
Tecnológico Paterna (Valencia)



[ite@ite.es](mailto:ite@ite.es)

**Descripción del servicio y/o tecnología**

ITE cuenta con laboratorios y bancos de ensayos para el testeo y caracterización de componentes y equipos de tecnologías de hidrógeno. Los servicios que realiza se enumeran a continuación:

- Integración en celda de componentes desarrollados y comerciales: electrodos y membranas de intercambio iónico: PEMEL: 25cm<sup>2</sup>, PEMFC: 5, 25 y 50 cm<sup>2</sup> y PEC: 1cm<sup>2</sup>
- Testeo electroquímico de componentes desarrollados: banco de ensayos PEMEL 1kW y banco de ensayos PEMFC 100W
- Ensayos bajo distintas condiciones de operación: temperatura, caudal, presión, estequiometría, etc.
- Testeo bajo distintos escenarios: estacionaria, dinámica, bajo pruebas de fallos, degradación, etc.
- Testeo equipos de producción de hidrógeno: 6kW PEM y 6kW AEL.
- Testeo equipos de uso de hidrógeno: pilas de combustible de 1,2 y 4 kW.



**Sectores de aplicación**

**Producción de H2:** Sistemas de producción de hidrógeno mediante electrólisis.

**Transporte:** Pilas de combustible tipo PEM para aplicaciones de movilidad.

**Residencial:** Sistemas de generación de energía eléctrica a partir de hidrógeno (pilas de combustible).

**Energético:** Sistemas de producción de hidrógeno mediante electrólisis acoplados a EERR.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



961 366 670



Carrer de Juan de la Cierva y Codorniu, 24. Parque Tecnológico Paterna (Valencia)



<https://www.ite.es/>



[ite@ite.es](mailto:ite@ite.es)





### Descripción del servicio y/o tecnología

Caracterización electroquímica y fotoelectroquímica de los semiconductores empleados como fotoelectrodos, co-catalizadores y membranas en dispositivos fotoelectroquímicos para determinar su eficiencia, rendimiento y estabilidad. Tanto los fotoelectrodos como los co-catalizadores se testean de forma individual en celdas tipo H de tres electrodos bajo condiciones de iluminación y oscuridad. Se evalúa el rendimiento de la reacción mediante la cuantificación de los productos generados: H<sub>2</sub> (fotocátodo) y O<sub>2</sub> (fotoánodo) en el caso de *water splitting*, pero también productos de reacciones alternativas de oxidación, así como reducción de CO<sub>2</sub>. Se realiza una caracterización (foto)electroquímica completa, incluyendo voltametrías lineales, cíclicas, cronoamperometrías, cronopotenciometrías, así como medidas de impedancia. LEITAT cuenta con diversas cámaras climáticas que permiten realizar tests de estabilidad bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y radiación.

A nivel dispositivo (celdas de dos electrodos, con o sin membrana en función del diseño y/o reacciones a estudiar) de nuevo se realiza una caracterización (foto)electroquímica completa y se cuantifican los productos generados, tanto en condiciones estáticas como de flujo, permitiendo determinar el rendimiento y la estabilidad del sistema bajo condiciones de operación.

LEITAT cuenta con más de 40 canales de potenciostato que permiten trabajar hasta 400 mA y ±20V; hasta 1.5 A y ±20V, así como un booster que permite trabajar hasta 10A. LEITAT cuenta con 5 canales dedicados a EIS.

### Sectores de aplicación

- Producción de H<sub>2</sub>**: si, mediante sistemas fotoelectroquímicos.
- Infraestructuras de reciclaje**: si, valorización de residuos de industria química/petrolera.
- Industrial**: H<sub>2</sub> en pila de combustible, tecnología para valorización de residuos
- Residencial**: H<sub>2</sub> en pila de combustible
- Energético**: H<sub>2</sub> en pila de combustible
- Otros**: tratamiento y valorización de excedentes de bajo valor.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 937882300



[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



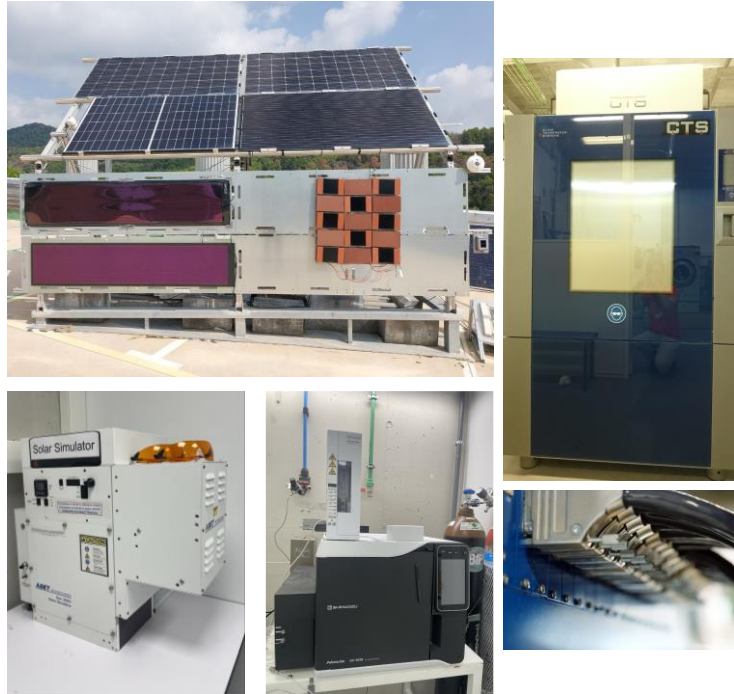
C/ de la Innovació 2, 08225 Terrassa (Barcelona)



Ainhoa Cots, PhD ([acots@leitat.org](mailto:acots@leitat.org))



### Imágenes del servicio y/o tecnología



### Proyectos relevantes

- ALGAESOL (HORIZON-CL5, GA nº 101147112). Sustainable aviation and shipping fuels from microalgae and direct solar bioelectrochemical technologies.
- PHOENIX (HORIZON-CL5, GA under signature). Photo-electro integrated next-generation energy technologies.
- DisTech2 (PERTE ERHA, subcontratado). Tecnologías disruptivas de generación y uso de H2.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 937882300



c/ de la Innovació 2, 08225 Terrassa (Barcelona)



[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



Ainhoa Cots, PhD ([acots@leitat.org](mailto:acots@leitat.org))



### Descripción del servicio y/o tecnología

Caracterización electroquímica desde los catalizadores, electrodos, membranas a dispositivos (electrolizadores, pilas de combustible) para determinar su eficiencia y rendimiento. A nivel de catalizadores y electrodos, mediante una celda de tres electrodos, Leitrat puede evaluar el rendimiento de la reacción de evolución de H<sub>2</sub>, reacción de reducción de oxígeno para materiales catódicos y la reacción de evolución de oxígeno para materiales anódicos. A nivel de dispositivo se realizan curvas de polarización para determinar el rendimiento, eficiencia energética y operación del dispositivo a intensidad o voltaje constantes o ciclados para determinar la estabilidad.

Leitrat cuenta con más de 30 canales de potenciostato hasta 400 mA y -20 a +20V; 8 canales de potenciostato hasta 1,5 A y -20 a +20V y con un booster con un canal de 10 A y dos canales de 2 A. 5 de estos canales tienen EIS. Ciclador electroquímico con 16 canales de 1,5 A y 0 a 10 V con EIS. Además de otras fuentes de tensión, a destacar una fuente de 190A con 130V.

Esto permite: Determinar el rendimiento electroquímico y la estabilidad de catalizadores, electrodos, colectores de corriente, membranas, etc. Determinar la eficiencia energética y estabilidad de los materiales (electrodos, catalizadores membranas, placas bipolares, MEAs) cuando están operados en un electrolizador o pila de combustible.

### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Sí

**Infraestructuras de reciclaje:** Recuperación de catalizadores por electroquímica

**Transporte:** Pila de combustible

**Industrial:** Electrolizador, pila de combustible

**Residencial:** Pila de combustible

**Energético:** Electrolizador, pila de combustible



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 937 882 300



C/ Innovació, 2. 08225 Terrassa (Barcelona)



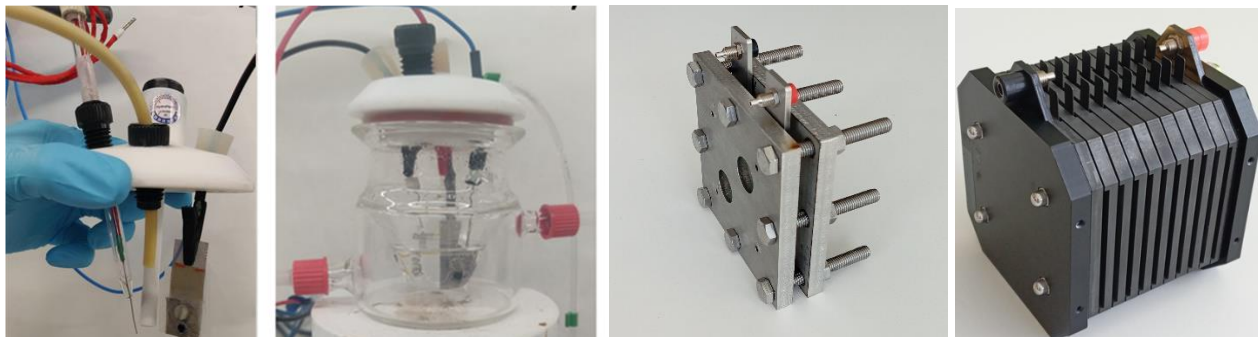
[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



Pau Bosch Jimenez [pbosch@leitat.org](mailto:pbosch@leitat.org)



Imágenes del servicio y/o tecnología



Proyectos relevantes

- X-SEED (HORIZON Europe). eXperimental Supercritical ELectrolyser Development.
- Vivaldi (Horison H2020) innovVative blo-based chains for CO2 VALorisation as aDded-value organic acids
- REGENERA (CDTI-Misiones) Investigación de tecnologías de almacenamiento híbrido y modelos predictivos para transformar las industrias en puntos deslocalizados de gestión de energías renovables
- StackAEM (AEI – PCPP) Desarrollo de los componentes de un electrolizador AEM de alta eficiencia
- LupyPlast (AEI – PCPP) Synthesis of new lubricants and carbon modified materials from plastic waste Pyrolysis



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repotaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 937 882 300



[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



C/ Innovació, 2. 08225 Terrassa (Barcelona)



Pau Bosch Jimenez [pbosch@leitat.org](mailto:pbosch@leitat.org)



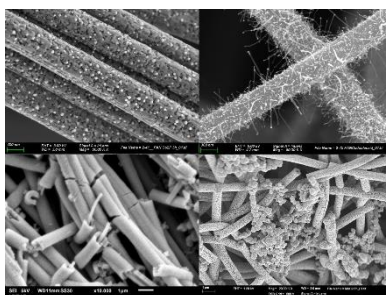
### Descripción del servicio y/o tecnología

Desarrollo de nanocatalizadores y electrodos para la producción de H<sub>2</sub> por electrólisis de agua y su uso en pilas de combustible (PEM, AEM, SOEC/SOFC, BES).

Fabricación, modificación y caracterización físico-química de nanocatalizadores y electrodos: nanofibras de carbono (films), nanorods de perovskitas, nanomateriales metálicos y óxidos metálicos. Obtención a partir de procesos de química húmeda (co-precipitación, sol-gel, solvothermal, etc.). Caracterización de los nanomateriales obtenidos para estudiar morfología y tamaño (HRSEM-EDS, TEM, DLS, Mastersizer), composición (XRD, ICP-MS, análisis elementales, Raman, XPS), conductividad eléctrica, porosidad (BET, porosimetría), estabilidad térmica (TGA-DSC), etc.

Los nuevos nanomateriales tienen una mayor área superficial comparando con materiales convencionales mejorando la actividad catalítica, además se obtienen reduciendo el contenido en metales y con procesos escalables.

Las nanofibras de carbono fabricadas por la tecnología de electrospinning permiten su uso directo como electrodos en forma de film. Por otra parte, se produce nanopartículas no aglomeradas distribuidas homogéneamente sobre las nanofibras de carbono, con una elevada área superficial y alta nanoporosidad. Es posible usar materiales biobasados como la lignina como fuente de carbono.



### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Water-splitting

**Transporte:** Pilas de combustible

**Industrial:** Nanocatalizadores para hidrogenación para la producción de productos químicos

**Residencial:** Pilas de combustible

**Energético:** Pilas de combustible



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



937 882 300



C/ Innovació, 2. 08225 Terrassa (Barcelona)



[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



[sandramartinez@leitat.org](mailto:sandramartinez@leitat.org)



### Descripción del servicio y/o tecnología

Los sistemas bioelectroquímicos (BES) son una tecnología innovadora fruto de la sinergia entre la electroquímica y la biotecnológica. Los sistemas BES integran electrodos (ánodo y cátodo) dentro de reactores biológicos. En lugar de utilizar catalizadores de base inorgánica en los dos electrodos; los BES existen microorganismos que actúan como catalizadores biológicos para llevar a cabo diferentes reacciones de oxidación en el ánodo y/o de reducción en el cátodo. Se pueden utilizar los reactores BES por diferentes aplicaciones, entre ellas para producir H<sub>2</sub>. En esta aplicación, en el ánodo se oxida materia orgánica contenida en aguas residuales en lugar de la electrólisis del agua y en el cátodo se produce la reacción de evolución de H<sub>2</sub>. Los BES también pueden utilizarse para la conversión de CO<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub> (utilizando H<sub>2</sub> como intermediario) y se pueden integrar con el proceso de fermentación oscura para incrementar su rendimiento.

- Valorización de residuos (aguas residuales, fangos de depuradora, etc.) mediante la generación de H<sub>2</sub>.
- Incremento de la eficiencia energética de producción de H<sub>2</sub>. Voltaje operativo de celda se sitúa entre 0.75-1.3 V, lo que significa una eficiencia de 20-35 kWh/kgH<sub>2</sub>.
- Se utilizan aguas residuales como anolito y los microorganismos actúan como catalizador evitando el uso de agua pura y uso de *critical raw materials*.

### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Sí

**Infraestructuras de reciclaje:** Sí

**Industrial:** Sí

**Energético:** Sí

**Otros:** Tratamiento y valorización de aguas residuales



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



937 882 300



C/ Innovació, 2. 08225 Terrassa (Barcelona)



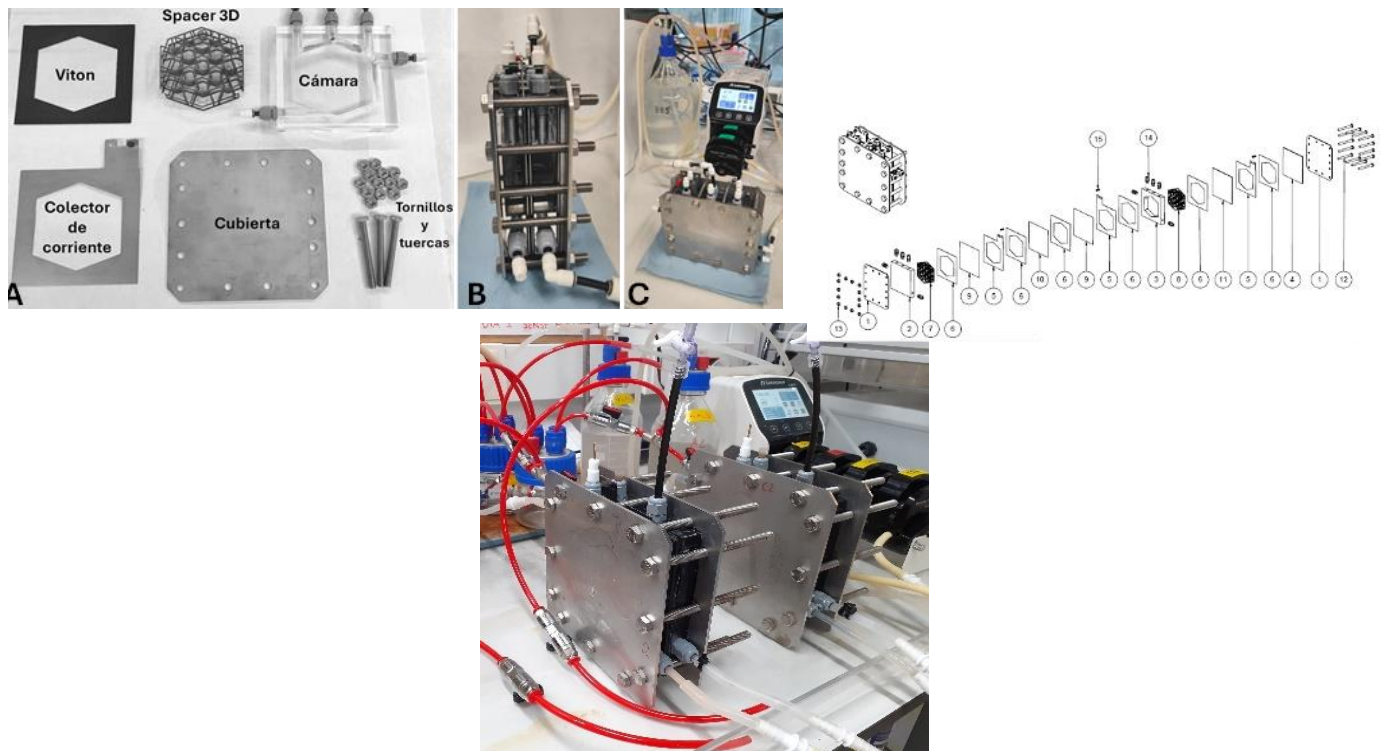
[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



[Pau Bosch Jimenez pbosch@leitat.org](mailto:Pau.Bosch.Jimenez@leitat.org)

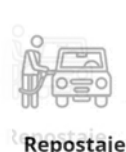


**Imágenes del servicio y/o tecnología**



**Proyectos relevantes**

- Vivaldi (Horizon H2020) innovative blo-based chains for CO<sub>2</sub> VALorisation as aDded-value organic acids
- REGENERA (CDTI-Misiones) Investigación de tecnologías de almacenamiento híbrido y modelos predictivos para transformar las industrias en puntos deslocalizados de gestión de energías renovables
- Nimbi (AEI-PCPP) Integración de la recuperación de Nitrógeno y el enriquecimiento de biogás en EDARs Mediante tecnologías Bioelectroquímicas
- Fuels-C (Horizon Europe) An integrated platform of novel cost and energy-efficient conversion technologies producing liquid and gaseous bioFUELS from sustainable biogenic residues validated for direct use in fuel Cells



937 882 300



www.leitat.org



C/ Innovació, 2. 08225 Terrassa (Barcelona)



Pau Bosch Jimenez pbosch@leitat.org



### DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO Y/O TECNOLOGÍA

La fotosíntesis artificial es una tecnología prometedora no sólo por la captación de energía solar, sino también como medio de almacenamiento de energía mediante la producción de combustibles altamente energéticos como el H<sub>2</sub> a partir de agua o los hidrocarburos a partir de CO<sub>2</sub>.

LEITAT desarrolla una nueva generación de fotoelectrolizadores modulares en estado quasi-sólido que operan en condiciones de flujo continuo y concentración solar, capaces de producir hidrógeno verde sin la necesidad de aplicar una fuente externa de energía. Además, LEITAT apuesta por ir un paso más allá, sustituyendo la reacción de oxidación del agua a O<sub>2</sub> por otras cuyos productos generados tienen valor añadido en la industria.

Estos sistemas nos permiten:

- Valorización energética de residuos (biomasa, plásticos, aguas no puras).
- Producción de hidrógeno de bajo coste.
- Producción de químicos de alto valor añadido.
- Utilización de materiales abundantes en la corteza terrestre, disminuyendo/eliminando el uso de CRM.
- Desarrollo de reactores fotoelectroquímicos modulares, facilitando el escalado de la tecnología.

### SECTORES DE APLICACIÓN

**Producción de H<sub>2</sub>:** valorización de residuos y aguas para la producción de H<sub>2</sub> renovable

**Infraestructuras de reciclaje:** tratamiento de biomasa, plásticos y aguas no puras mediante PEC

**Industrial:** obtención de productos de alto valor añadido a partir de biomasa y plásticos (cosmética, petroquímica, química, entre otros) y producción de H<sub>2</sub> renovable.

**Residencial:** tratamiento de aguas residenciales para producción de H<sub>2</sub> renovable y posterior producción de energía mediante pilas de combustible.

**Energético:** producción de H<sub>2</sub> renovable que puede ser utilizado en pilas de combustible para generar energía verde.

**Otros:** tratamiento y valorización de excedentes de bajo valor.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 937882300



c/ de la Innovació 2, 08225 Terrassa (Barcelona)



[www.leitat.org](http://www.leitat.org)

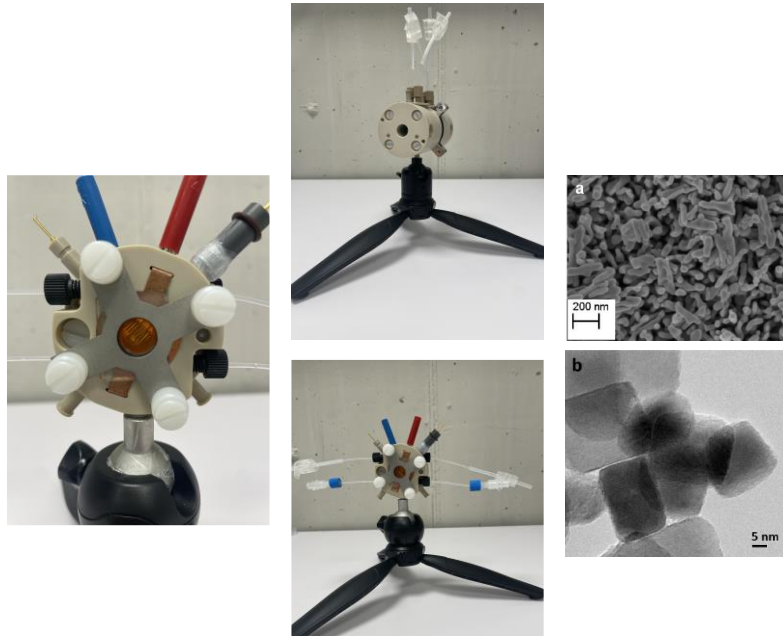


Ainhoa Cots, PhD ([acots@leitat.org](mailto:acots@leitat.org))





Imágenes del servicio y/o tecnología



Proyectos relevantes

- ALGAESOL (HORIZON-CL5, GA nº 101147112). Sustainable aviation and shipping fuels from microalgae and direct solar bioelectrochemical technologies.
- PHOENIX (HORIZON-CL5, GA under signature). Photo-electro integrated next-generation energy technologies.
- DisTech2 (PERTE ERHA, subcontratado). Tecnologías disruptivas de generación y uso de H<sub>2</sub>.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 937882300



c/ de la Innovació 2, 08225 Terrassa (Barcelona)



[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



Ainhoa Cots, PhD ([acots@leitat.org](mailto:acots@leitat.org))



### Descripción del servicio y/o tecnología

**Caracterización fisicoquímica** de corrientes residuales y determinación de:

- **Sólidos totales y volátiles** y relación SV/ST, como contenido de materia orgánica y **biodegradabilidad**.
- **pH y conductividad eléctrica**, que influirá en el acondicionamiento del sustrato
- **Demanda Química de Oxígeno (DQO) total** y **Demanda Química de Oxígeno (DQO) soluble**
- **Lípidos, proteínas e hidratos de carbono (HC)**, fundamentales para predecir la aptitud del sustrato.
- **Fósforo (P), potasio (K) y NTK**, nutrientes esenciales para los microorganismos.

**Determinación del potencial de producción de Hidrógeno (BHP)** mediante ensayos en discontinuo a partir de corrientes residuales, con equipamiento automatizado. Ensayos a escala laboratorio de las corrientes y un control, por triplicado, utilizando un inóculo de microorganismos adaptados y siguiendo el protocolo estandarizado para la determinación de BHP. El equipo consta de un baño termostatzado para los reactores agitados, trampas de fijación de CO<sub>2</sub>, caudalímetros y software de registro de la producción. La composición final del gas se analiza por cromatografía. Los resultados se expresan como ml H<sub>2</sub>/g sustrato, ml bioH<sub>2</sub>/g DQO. Adicionalmente se informa del potencial de biogás como ml biogás/g sustrato y composición (% bioH<sub>2</sub>).

**Optimización de la producción de H<sub>2</sub>** de corriente residual mediante determinación de los parámetros de operación y factores limitantes (inhibiciones e incidentes mecánicos). El seguimiento del reactor operado en continuo incluye la fase gas (H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S), la alimentación y el efluente generado. Como resultado se obtiene el rendimiento del proceso para el residuo evaluado en términos de: ml<sub>H<sub>2</sub></sub>/kg<sub>residuo</sub>; ml<sub>H<sub>2</sub></sub>/g<sub>HC</sub>; ml<sub>H<sub>2</sub></sub>/g<sub>DQO</sub>; ml<sub>biogás</sub>/kg<sub>residuo</sub>, y además:

- Las condiciones de operación óptimas, recomendaciones operativas y necesidad de pretratamientos o acondicionamientos del residuo para su aprovechamiento por FO
- La caracterización del efluente líquido (AGVs, DQO, ST, SV, pH, CE)
- Posibles aplicaciones y/o aprovechamientos
- Balance de masa y energía

### Sectores de aplicación

- **Producción de H<sub>2</sub>**: evaluación de posibles nuevos recursos
- **Infraestructuras de reciclaje**: gestión de corrientes residuales orgánicas de la industria
- **Industrial**: gestión de corrientes residuales orgánicas de la industria
- **Energético**: evaluación de posibles nuevos recursos
- **Otros**: Ambiental (Plantas de depuración, EDARs)



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE SUSTRATOS,  
POTENCIAL DE H<sub>2</sub> (BHP) Y OPTIMIZACIÓN DE PARÁMETROS  
DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BIOH<sub>2</sub>**

*Imágenes del servicio y/o tecnología*



**Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología**

Dichos servicios tecnológicos fueron implementados en el proyecto **RE-FISH** (<https://energylab.es/re-fish-to-food/>), centrado en la recuperación de efluentes de la industria conservera. En dicho proyecto se desarrolló una nueva tecnología aunando los procesos de digestión anaerobia y de fermentación oscura para la producción de gases (biogas, bioCH<sub>4</sub> y **bioH<sub>2</sub>**) que puedan alimentar un biorreactor de producción de proteína microbiana (SCP).



**Producción**



**Almacenamiento**



**Distribución**



**Repostaje**



**Transporte**



**Industria**



**Residencial urbano**



**Energético**



**Otros**



**+34 986 120 450**



**Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo**



**www.energylab.es**



**info@energylab.es**



### Descripción del servicio y/o tecnología

Evaluar el potencial como biocombustibles en procesos de valorización termoquímica de diferentes biomásas y/o residuos sólidos mediante su gasificación.

El primer paso es la determinación de las características fisicoquímicas del material/es de partida. Una vez conocidas dichas propiedades y en caso de ser apto/s para el proceso, el segundo paso es el estudio del proceso de gasificación. Del gas de síntesis o syngas obtenido en el proceso se cuantificarán la energía térmica, eléctrica y/o **hidrógeno** que podrían ser obtenidos.

Para ello se cuenta con una planta piloto con un reactor de lecho fluidizado capaz de trabajar a temperaturas de hasta 1.000°C, con posibilidad de alimentar hasta 0,20 kg/h en función del biocombustible introducido.

Asimismo, se cuenta con un reactor secundario adecuado para llevar a cabo la reacción water gas shift (WGS) a temperaturas de entre 300-500°C con el catalizador adecuado para promover la conversión del CO presente en el syngas a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>.

Mediante microcromatografía se puede conocer en cada momento la composición del syngas y, con ello, su poder calorífico, la eficiencia del proceso y la conversión a H<sub>2</sub>.

De este modo, para una biomasa o residuo dados, se podría determinar su viabilidad como biocombustible en procesos de gasificación desde el punto de vista de:

- Composición de syngas y contenido en hidrógeno
- Poder calorífico del syngas;
- Producción específica de gas
- Rendimiento a gas
- Rendimiento a carbono.

### Sectores de aplicación

- Producción de H<sub>2</sub>**: evaluación de posibles nuevos recursos
- Infraestructuras de reciclaje**: gestión de corrientes residuales
- Industrial**: Gestión de corrientes de la industria
- Energético**: evaluación de posibles nuevos recursos
- Otros**: Síntesis química; upgrading e inyección a red



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)

Imágenes del servicio y/o tecnología



Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología

Dichos servicios tecnológicos se han desarrollado en el marco del proyecto **ZEPPELIN** (<https://www.naturgy.com/innovacion/nuestros-proyectos/proyecto-zeppelin/>) que tiene como objetivo general investigar un conjunto flexible de tecnologías de **producción y almacenamiento de hidrógeno verde** basadas en el aprovechamiento de residuos y subproductos, buscando mejorar de forma significativa los costes y la eficiencia de la producción de este vector energético.

También en el proyecto **Unidad Mixta Gas Renovable**: <https://energylab.es/listado/consolidacion-unidad-mixta-gas-renovable/> enfocado a incrementar el conocimiento no solo del biogás y el biometano, sino también de otros gases renovables como el hidrógeno verde y el syngas, así como evaluar su impacto en las infraestructuras actuales y consumidores finales.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Rúa Fonte das abelleiras s/n. 36310 Vigo



<https://energylab.es/>



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)

# **TECNOLOGÍAS DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE H2**

---





### Descripción del servicio y/o tecnología

En la microrred se integran elementos de producción de energía eléctrica y térmica mediante energía solar con sistemas de almacenamiento de energía en diferentes tecnologías de baterías y en tecnología del hidrógeno (electrolizador AEM 0.5 N/m<sup>3</sup>). La microrred está compuesta por baterías de plomo-ácido, baterías de ión-litio y convertidor bidireccional, rack electrónico, electrolizador y purificador, almacenamiento de hidrógeno, pila de combustible, campo fotovoltaico in PC de control y supervisión. La microrred permite analizar estrategias de gestión de energía, testeo de componentes y modelado de equipos. En concreto:

- Optimización de flujos de energía.
- Comparación de sistemas de almacenamiento en corto/largo plazo.
- Definición y comparación de estrategias y modos de control.
- Estrategias de control simple para microrredes con fiabilidad operativa.
- Microrredes y almacenamiento de energía térmica.
- Integración de renovables en industrias con procesos discontinuos usando microrredes.
- Desarrollo de herramienta de simulación dinámica.
- Efectos de sistemas de predicción solar en el comportamiento de una microrred.

### Sectores de aplicación

**Validación de tecnologías en laboratorio y su integración, incluyendo modos y estrategias de operación (TRL 5-7)**

**Producción de H2:** Electrólisis AEM con integración de Energías Renovables

**Almacenamiento de H2:** Hidruros metálicos

**Residencial:** Uso energético, uso térmico, micro-generación



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



954 486 122 – 954 488 145



Edificio ETSI. Camino de los Descubrimientos,  
s/n ,41092 Sevilla



<https://aicia.es>



[soporte@aicia.es](mailto:soporte@aicia.es)

*Imágenes del servicio y/o tecnología*



**Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología**

HyBuildings: Diseño, dimensionado y control de microrredes híbridas térmico-eléctricas basadas en hidrógeno y energías renovables para aplicación en el sector de la edificación (PY18-RE-0028): <https://aicia.es/hybuildings-diseno-dimensionado-y-control-de-micro-redes-hibridas-termico-electricas-basadas-en-hidrogeno-y-energias-renovables-para-aplicacion-en-el-sector-de-la-edificacion/>



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



954 486 122 – 954 488 145



<https://aicia.es>



Edificio ETSI. Camino de los Descubrimientos,  
s/n ,41092 Sevilla



[soporte@aicia.es](mailto:soporte@aicia.es)



**DISEÑO, DESARROLLO Y FABRICACIÓN DE SISTEMAS DE GENERACIÓN DE H<sub>2</sub> A PARTIR DE TECNOLOGÍAS DE REFORMADO DE SUSTANCIAS RENOVABLES.**

**Descripción del servicio y/o tecnología**

CIDAUT diseña, desarrolla y fabrica sistemas para la producción de hidrógeno a partir de reformado húmedo de sustancias renovables, como biogás o bioalcoholes.

Este desarrollo se centra en:

- Diseño termofluidomecánico de componentes
- Selección de materiales de los diferentes elementos (corrosión, conducción, fabricación, estanqueidad)
- Selección y desarrollo de métodos de fabricación
- Desarrollo de estrategias de operación del sistema de reformado.
- Integración energética para la mejora de la eficiencia energética del proceso de reformado

**Sectores de aplicación**

**Producción de H<sub>2</sub>:** Sistemas de producción de H<sub>2</sub> a partir de tecnologías de reformado.

**Energético:** Producción de H<sub>2</sub> en biorrefinerías.

**Otros:** Fabricación de equipos.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 983 548 035



[www.cidaut.es](http://www.cidaut.es)

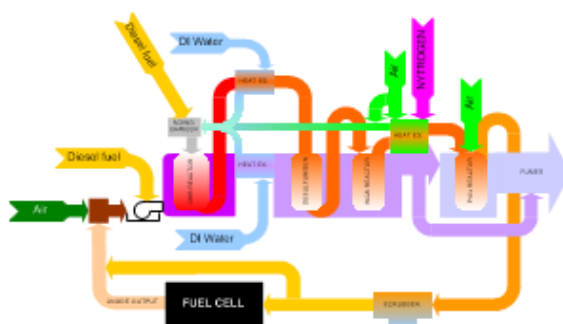


Parque Tecnológico de Boecillo, Plaza Vicente Aleixandre Campos nº 2, 47151 Boecillo (Valladolid)



[info@cidaut.es](mailto:info@cidaut.es)

**Imágenes del servicio y/o tecnología**



**Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología**

Proyecto **REFORDI**: Desarrollo y construcción de un reformador diésel. Desarrollado en colaboración con el INTA, el Instituto de Catálisis y Petroquímica del CSIC y AICIA (Asociación de Investigación y Cooperación Industrial en Andalucía).

Proyecto **SPB**: Desarrollo de las tecnologías claves de reformado de etanol para el grupo AIP (sistema de propulsión independiente de aire) dentro del Programa de desarrollo del Submarino S80.

Proyecto **COLHIBRI**: Investigación en nuevas tecnologías para la cogeneración limpia mediante hidrógeno verde a partir de biogás. PERTE ERHA.

Proyecto **H2ENRY**: Investigación en procesos de producción de H2r a partir de moléculas renovables fácilmente Almacenables mediante reformado de Metanol.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 983 548 035



www.cidaut.es



Parque Tecnológico de Boecillo, Plaza Vicente Aleixandre Campos nº 2, 47151 Boecillo (Valladolid)



info@cidaut.es,



### Descripción del servicio y/o tecnología

- Testeo en condiciones controladas de la permeabilidad de hidrógeno puro o mezclas a través de las conducciones de distintos materiales, monitorizando las variables que intervienen en el proceso (caudal, temperatura ...).
- Evaluación de la permeabilidad de las conducciones en el transporte de hidrógeno a distintos grados de presiones, especialmente importante en materiales poliméricos recomendados para bajas presiones donde la tasa de permeabilidad del hidrógeno es mayor con respecto al metano.

En Energylab contamos con un banco de medición de permeabilidad de gases que permite ensayar tuberías de distintas composiciones para comprobar su comportamiento en el transporte de hidrógeno puro (o mezcla de gases con hidrógeno) analizando la disminución de algún componente o pérdida de presión en la misma por el efecto de la permeabilidad al exterior. Este equipo permite realizar ensayos a temperaturas en un rango de 0-40 °C y trabajar con presiones de hasta 16 bares.

### Sectores de aplicación

- Almacenamiento de H<sub>2</sub>**: reutilización de mangueras/tuberías.
- Distribución de H<sub>2</sub>**: reutilización de mangueras/tuberías.
- Infraestructuras de reciclaje**: reutilización de mangueras/tuberías.
- Industrial**: reutilización de mangueras/tuberías.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



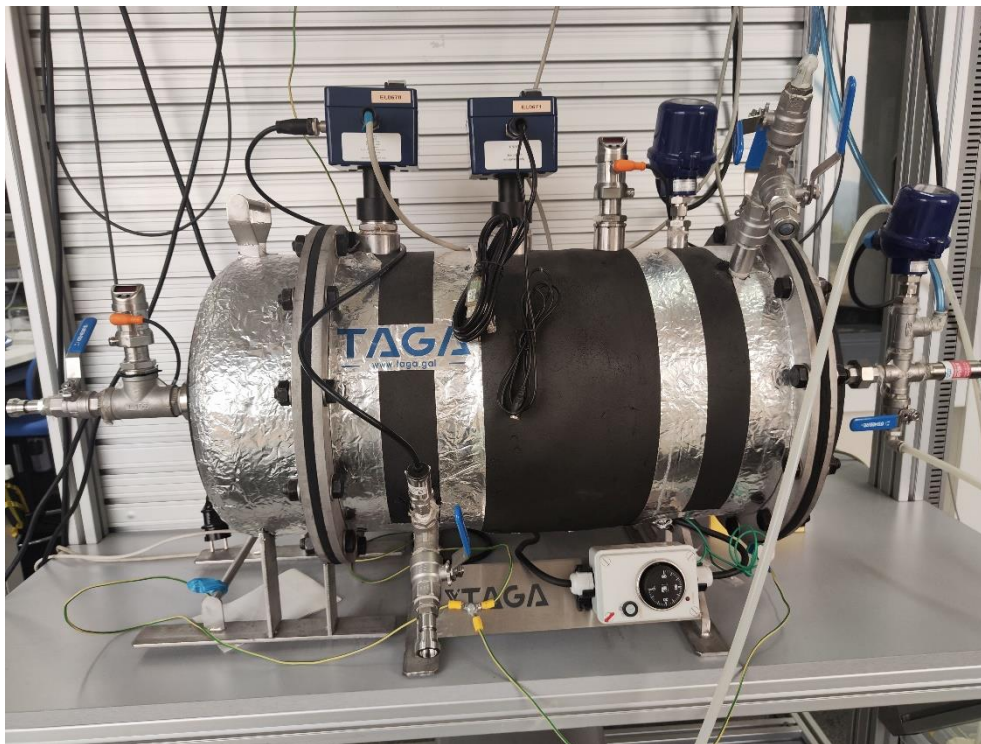
[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



Imágenes del servicio y/o tecnología



Proyectos relevantes dónde se haya empleado la tecnología

Dicha tecnología se ha empleado en el proyecto **Unidad Mixta Gas Renovable:**

<https://energylab.es/listado/consolidacion-unidad-mixta-gas-renovable/>

La Unidad Mixta de Gas Renovable es un proyecto conjunto de Naturgy, el Centro Tecnológico EnergyLab y EDAR Bens, empresa pública supramunicipal que presta el servicio de depuración de aguas residuales en los ayuntamientos de A Coruña, Arteixo, Cambre, Culleredo y Oleiros.

La Consolidación de la Unidad Mixta de Gas Renovable está enfocada a incrementar el conocimiento no solo del biogás y el biometano, sino también de otros gases renovables como el hidrógeno verde y el syngas, así como evaluar su impacto en las infraestructuras actuales y consumidores finales.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

El sistema de separación de gases por membranas poliméricas disponible en Leitat permite la evaluación de la permeabilidad de gases de una membrana a diversos gases ( $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ , Ar, etc.). La permeabilidad del gas se mide mediante la monitorización del flujo de gas a través de la membrana para una presión y temperatura de alimentación constante. Las membranas pueden ser planas, tubulares o de fibras huecas, y se disponen módulos para cada una de las configuraciones.

Como aspectos versátiles del sistema, se puede:

- Evaluar membranas con gases puros o mezclas binarias de gases
- Evaluar gases secos o humidificados
- Evaluar dos membranas en paralelo
- Modificar la presión y temperatura de la alimentación
- Conectar en línea a un cromatógrafo de gases.

Todas estas capacidades permiten tener un sistema de evaluación rápido y flexible para evaluar la capacidad de separación de membranas de nuevos materiales o determinar la estabilidad de la membrana en condiciones más reales a lo largo de la operación. También, se puede conectar en línea con el sistema de generación de corriente gaseosa a tratar.

### Sectores de aplicación

**Producción de  $H_2$ :** Purificación de  $H_2$

**Industrial:** Tratamiento de corrientes gaseosas



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 937 882 300



C/ Innovació, 2. 08225 Terrassa (Barcelona)



[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



[sandramartinez@leitat.org](mailto:sandramartinez@leitat.org)

# SERVICIOS TECNOLÓGICOS TRANSVERSALES



### Descripción del servicio y/o tecnología

La Fluidodinámica Computacional (CFD por sus siglas en inglés) es una rama de la mecánica de fluidos que se basa en cálculo numérico para analizar y resolver problemas que involucran el flujo de fluidos. El software CFD se ejecuta en ordenador de cálculo para resolver y predecir el comportamiento de equipos complejos.

El modelado y simulación CFD se aplica a una amplia gama de problemas de investigación e ingeniería, incluyendo diseño y análisis de sistemas industriales, flujo de fluidos, transmisión calor y reacción química.

En tecnologías del hidrógeno se aplica CFD para diseñar, evaluar, y generar conocimiento en los equipos donde intervienen fluidos y sus fenómenos acoplados como transferencia de calor y reacciones químicas o electroquímicas, ya sea en producción (reformadores, electrolizadores), almacenamiento y distribución (compresión, inyección y blending, dispensación, y utilización de hidrógeno (pilas de combustible, combustión).

Los estudios se realizan con el diseño real del equipo en 3D, y en estado estacionario o transitorio, permitiendo el estudio en detalle del comportamiento del equipo en diferentes condiciones de operación y variantes de diseño, lo que constituye un potente laboratorio virtual para el desarrollo de la tecnología.

### Sectores de aplicación

**Modelado y simulación mediante Fluidodinámica Computacional para el desarrollo tecnológico de equipos (TRL 6-8)**

**Producción de H<sub>2</sub>:** Reformadores, electrolizadores, reactores químicos

**Almacenamiento de H<sub>2</sub>:** Comprimido, licuado, hidruros metálicos, hydrogen carriers

**Distribución de H<sub>2</sub>:** Comprimido, licuado, blending, hydrogen carriers

**Repostaje:** Compresión, dispensación, pre-cooling

**Transporte:** Pilas de combustible, llenado/vaciado de depósitos almacenamiento

**Industrial:** Combustión, cogeneración

**Residencial:** Pilas de combustible, micro-cogeneración

**Energético:** Combustión, inyección en red, blending

**Otros:** Diseño y evaluación de componentes y equipos en tecnologías del hidrógeno



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



954 486 122 – 954 488 145



<https://aicia.es>



Edificio ETSI. Camino de los Descubrimientos,  
s/n ,41092 Sevilla



[soporte@aicia.es](mailto:soporte@aicia.es)

## ANÁLISIS Y CONSULTORÍA SOBRE INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE H2

### Descripción del servicio y/o tecnología

CIDAUT posee una amplia trayectoria en la consultoría y asesoramiento especializado, ofreciendo una sólida experiencia en una variedad de servicios clave en el análisis y consultoría sobre instalaciones de generación de hidrógeno. Este servicio puede incluir:

1. **Estudio de viabilidad:** Evaluación técnica y económica para determinar la factibilidad de la instalación.
2. **Diseño de procesos:** Optimización del sistema de generación (electrólisis, reformado, etc.).
3. **Selección de tecnología:** Recomendación de equipos y métodos más adecuados.
4. **Análisis de impacto ambiental:** Evaluación del ciclo de vida y emisiones.
5. **Cumplimiento normativo:** Asegurar que la instalación cumpla con las regulaciones vigentes.
6. **Optimización energética:** Mejora de la eficiencia y reducción de costes operativos.
7. **Mantenimiento y operación:** Planificación de estrategias para maximizar el rendimiento.

### Sectores de aplicación

**Producción de H2:** Sistemas de producción de hidrógeno mediante diferentes tecnologías de electrólisis, procesos termoquímicos, procesos biológicos, ...

**Almacenamiento de H2:** Evaluación del impacto de los diferentes sistemas de producción de hidrógeno sobre los sistemas de almacenamiento de hidrógeno gaseoso acoplado a sistemas de producción.

**Distribución de H2:** Dimensionamiento teórico y estudios de viabilidad para la distribución de hidrógeno producido y diseño de sistemas de repostaje acoplado a sistemas de producción.

**Transporte:** Integración de sistemas de producción de hidrógeno a bordo en aplicaciones de transporte.

**Industrial:** Viabilidad del empleo de hidrógeno en sectores industriales acoplado a sistemas de producción.

**Residencial:** Viabilidad del uso del hidrógeno pen aplicaciones domésticas acoplado a sistemas de producción.

**Energético:** Integración de sistemas de producción y uso de hidrógeno en el sistema energético.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repotaj



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 983 548 035



[www.cidaut.es](http://www.cidaut.es)



Parque Tecnológico de Boecillo, Plaza Vicente Aleixandre Campos nº 2, 47151 Boecillo



[info@cidaut.es](mailto:info@cidaut.es),





### Descripción del servicio y/o tecnología

Aplicación de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para la caracterización y evaluación de sistemas de producción y empleo de hidrógeno, desde el punto de vista ambiental, conforme a los estándares internacionales ISO14040 e ISO 14044, con las siguientes aplicaciones específicas:

- Desarrollo del perfil ambiental del proceso
- Identificación de puntos críticos y propuesta de alternativas de mejora
- Evaluación de implementación de alternativas de mejora o escenarios alternativos mediante análisis de sensibilidad
- Evaluación comparativa con otros procesos equivalentes desde el punto de vista funcional
- Definición de indicadores clave de proceso desde el punto de vista ambiental
- Contribuir al aumento de conocimiento para el desarrollo de regulación y políticas en la materia.

Energylab cuenta con un equipo de investigadores especializados y con amplia experiencia en la realización de ACV (Análisis de Ciclo de Vida) y Cálculo de Huella de Carbono aplicando estándares internacionales. Para la realización de estos estudios, EnergyLab dispone de diferentes herramientas software y bases de datos de reconocido prestigio como SimaPro o Ecoinvent.

### Sectores de aplicación

**Producción, Almacenamiento y Distribución de H<sub>2</sub>:** Análisis comparativo de alternativas de configuración de proceso y/o tecnologías equivalentes de producción, almacenamiento o distribución de hidrógeno o energía, evaluación de desempeño y ecoeficiencia de procesos y subprocesos de la cadena de valor, optimización de sistemas y procesos de H<sub>2</sub>.

**Infraestructuras de reciclaje:** Valoración procesos multifuncionales, valorización de residuos y circularidad de procesos.

**Transporte y Energético:** Evaluación de escenarios de despliegue de hidrógeno en el sector energético y movilidad; evaluación de reducción de emisiones directas e indirectas.

**Industrial:** Evaluación de usos del hidrógeno en distintos sectores y procesos, implementación de procesos innovadores, optimización de procesos, definición de KPIs y planificación estratégica.

**Residencial:** Criterio de decisión para implementación de nuevas de tecnologías de producción de energía.

**Otros:** Suministro de información ambiental para el desarrollo de políticas, regulación y mecanismos de financiación, armonización de estudios de ACV de sistema de H<sub>2</sub>, desarrollo de herramientas de cálculo de impacto ambiental y/o huella de carbono de sistemas y procesos de producción de H<sub>2</sub>.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



**Descripción del servicio y/o tecnología**

**Cursos de formación impartidos**

**1. PRODUCCIÓN ELECTROQUÍMICA Y USOS DEL HIDRÓGENO:**

**Objetivo:** capacitar a los alumnos con los conocimientos básicos sobre las tecnologías de generación de hidrógeno y sus aplicaciones.

**Temario:** estructurado en tres módulos formativos: fundamentos del hidrógeno y su cadena de valor, tecnologías de generación, sus aplicaciones y las pilas de combustible.

**2. PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO POR FERMENTACIÓN OSCURA:**

**Objetivo:** introducir a los asistentes en los conceptos básicos de la Fermentación Oscura (FO).

**Temario:** Revisión de características de la digestión anaerobia. Características de la fermentación oscura comunes con la digestión anaerobia y diferencias con ésta.

**Modalidad:** Presencial y Examen Online

**Visitas:** Se incluye práctica en los laboratorios de EnergyLab.

Al finalizar el curso los alumnos recibirán cuestionario en el que se evaluarán los conocimientos adquiridos, y que remitirán por correo electrónico en el plazo de una semana.

**Dirigido a:** titulados universitarios y profesionales del sector de la energía que quieran completar su carrera profesional en el ámbito de las tecnologías del hidrógeno.

**Lugar:** Sede EnergyLab. Edificio CITEXVI, Fonte das Abelleiras S/N, Campus Universitario de Vigo, 36310, Vigo, Pontevedra.

Consultar fechas en: <https://energylab.es/cursos-formacion-energylab/>

**Temario con aplicación a:**

**Producción de H<sub>2</sub>:** Rutas electroquímicas.

**Almacenamiento de H<sub>2</sub>:** Sistemas de almacenamiento (permeabilidad, hidruros, etc.)

**Transporte:** Pila de combustible.

**Industrial:** Pila de combustible.

**Residencial:** Pila de combustible.

**Energético:** Pila de combustible.

**Otros:** Almacenamiento energético.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



+34 986 120 450



Edificio CITEXVI, Local 1 R/ Fonte das Abelleiras, s/n.  
Campus Universitario de Vigo 36310 Vigo



[www.energylab.es](http://www.energylab.es)



[info@energylab.es](mailto:info@energylab.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

- Cursos de formación especializados en tecnologías de hidrógeno, abarcando toda la cadena de valor
  - Rutas de producción de hidrógeno
  - Sistemas y métodos de almacenamiento de hidrógeno
  - Distribución y transporte de hidrógeno
  - Pilas de combustible
  - Usos en la industria
  - Usos en movilidad
  - Otros usos del hidrógeno

### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Electrolizador, distintas tecnologías.

**Almacenamiento de H<sub>2</sub>:** Sistemas de almacenamiento de hidrógeno.

**Distribución de H<sub>2</sub>:** Sistemas y redes para la distribución de hidrógeno.

**Transporte:** Usos del hidrógeno en movilidad.

**Industrial:** Usos como materia prima del hidrógeno en aplicaciones industriales

**Residencial:** Posibles usos del hidrógeno en aplicaciones residenciales.

**Energético:** Integración del hidrógeno en el sistema energético actual.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



961 366 670



Carrer de Juan de la Cierva y Codorniu, 24. Parque  
Tecnológico Paterna (Valencia)



<https://www.ite.es/>



[ite@ite.es](mailto:ite@ite.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

ITE cuenta con dilatada experiencia en consultoría y asesoría especializadas en los siguientes servicios:

- Dimensionamiento técnico-económico de instalaciones de producción y consumo de hidrógeno
- Análisis de viabilidad de plantas de producción de hidrógeno
- Asesoría para la implementación de Valles de Hidrógeno
- Diseño básico de sistemas de repostaje de hidrógeno
- Integración de pilas de combustible en vehículos propulsados por hidrógeno.

### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Sistemas de producción de hidrógeno mediante electrolisis.

**Almacenamiento de H<sub>2</sub>:** Sistemas de almacenamiento de hidrógeno gaseoso acoplado a sistemas de producción.

**Distribución de H<sub>2</sub>:** Dimensionamiento teórico y estudios de viabilidad para la distribución de hidrógeno producido y diseño de sistemas de repostaje.

**Transporte:** Integración de pilas de combustible para vehículos propulsados por hidrógeno.

**Industrial:** Viabilidad del empleo de hidrógeno producido en sectores industriales.

**Residencial:** Viabilidad del uso del hidrógeno producido en aplicaciones domésticas.

**Energético:** Integración de sistemas de producción y uso de hidrógeno en el sistema energético.

**Otros:** Valles de hidrógeno



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



961 366 670



Carrer de Juan de la Cierva y Codorniu, 24. Parque  
Tecnológico Paterna (Valencia)



<https://www.ite.es/>



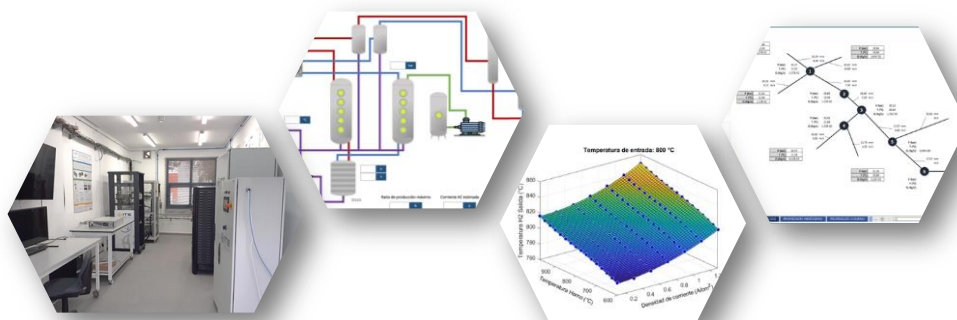
[ite@ite.es](mailto:ite@ite.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

ITE cuenta con experiencia en sistemas de gestión energética de infraestructuras, ofreciendo los siguientes servicios:

- Desarrollo de modelos de comportamiento multifísicos: fluidodinámico, electroquímico y termodinámico para PEMEL, AEL y SOEC.
- Digitalización y monitorización de equipos de producción y consumo de hidrógeno
  - Análisis de datos y estudio de la degradación
  - Diseño y desarrollo de sistemas SCADA
- Gestión energética de plantas de producción y consumo de hidrógeno
  - Desarrollo e integración de EMS
  - Hibridación de tecnologías de hidrógeno con baterías y EERR
- Optimización de la producción de hidrógeno
  - Desarrollo de algoritmos de optimización.



### Sectores de aplicación

**Producción de H<sub>2</sub>:** Sistemas de producción de hidrógeno mediante electrólisis.

**Almacenamiento de H<sub>2</sub>:** Sistemas de almacenamiento de hidrógeno gaseoso.

**Industrial:** Uso del hidrógeno producido en sectores industriales.

**Residencial:** Pilas de combustible para uso del hidrógeno en ámbito doméstico.

**Energético:** Integración del uso y consumo de hidrógeno en el sistema energético.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial  
urbano



Energético



Otros



961 366 670



Carrer de Juan de la Cierva y Codorniu, 24. Parque  
Tecnológico Paterna (Valencia)



<https://www.ite.es/>



[ite@ite.es](mailto:ite@ite.es)



### Descripción del servicio y/o tecnología

#### Capacitación H2ENRY

La red H2ENRY ha desarrollado un completo programa de formación, centrado en las temáticas clave abordadas por sus miembros. Ofrecemos cursos conjuntos impartidos por nuestros cinco centros asociados, cubriendo diversas áreas de especialización. Este enfoque colaborativo asegura una educación integral y de alta calidad, preparada para los desafíos actuales del sector.

- Tecnologías de **producción de hidrógeno renovable** mediante sistemas **de base biológica** (Leitat, Energylab)
- Tecnologías de **producción de hidrógeno renovable** mediante **sistemas electroquímicos** (CIDAUT, AICIA, Energylab, Leitat, ITE)
- **Purificación** de hidrógeno renovable (Leitat)
- **Almacenamiento** de hidrógeno renovable (CIDAUT, ITE)
- **Integración de herramientas digitales** en la cadena de valor del hidrógeno (ITE, CIDAUT)

#### Temario con aplicación a:

El temario de la red H2ENRY puede estar dirigido a una amplia gama de profesionales y estudiantes interesados en el sector del hidrógeno y la energía sostenible. Entre los posibles destinatarios se incluyen:

- **Investigadores** en energía renovable, hidrógeno y tecnologías afines.
- **Profesionales técnicos del sector energético** que busquen especializarse en la producción, almacenamiento y uso de hidrógeno.
- **Estudiantes universitarios** de ingeniería, química, ciencias ambientales o afines que deseen adquirir competencias en este campo emergente.
- **Responsables de políticas y regulaciones** que necesiten entender los desarrollos en tecnologías de hidrógeno para la formulación de políticas energéticas.



Producción



Almacenamiento



Distribución



Repostaje



Transporte



Industria



Residencial urbano



Energético



Otros



[www.h2enry.es](http://www.h2enry.es)



[info@h2enry.es](mailto:info@h2enry.es)

# CATÁLOGO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS 2024

---



**H2ENRY**

Red Cervera