



Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible

**Prolongación de Fernando el Santo, s/n
13500 - Puertollano
(Ciudad Real)**

Mayo 2020
www.cnh2.es

Centro Nacional del Hidrógeno

- **Centro Público de Investigación** creado en 2007 a través de un Consorcio entre el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU) y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, al 50% cada uno.
- Está ubicado en Puertollano, Ciudad Real (Castilla-La Mancha).



Sede CNH2 en Puertollano



Centro Nacional del Hidrógeno

- Está orientado al **desarrollo de las tecnologías** de hidrógeno y las pilas de combustible (laboratorios, bancos de ensayo, puestos de experimentación, pilas, sistemas de almacenamiento, ingeniería, seguridad, normativa...). Sus objetivos son:

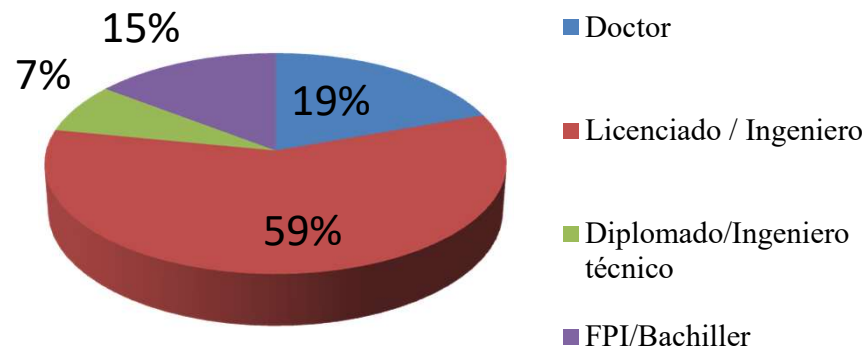
- **Promover e impulsar las tecnologías** de hidrógeno y pilas de combustible a nivel nacional e internacional mediante la realización de estudios de percepción social, formación y difusión del uso y sus aplicaciones.
- Realizar **investigación, experimentación y validación** de prototipos y equipos cubriendo toda la cadena de valor.
- **Desarrollar y escalar** procesos.
- Implementar **proyectos de I+D+i**:
 - ✓ Bajo contrato (financiados privadamente)
 - ✓ Financiados (internacionales, nacionales o regionales participando de forma individual o en colaboración con otros)
 - ✓ Estratégicos (financiados internamente)
- **Servicios a terceros** (consultoría, caracterización y análisis, diseño y construcción de bancos de ensayo, estudios de seguridad y normativa, etc).

Desde 2007, el CNH2 ha participado y coordinado 27 proyectos de carácter nacional e internacional



Centro Nacional del Hidrógeno

La plantilla del CNH2 cuenta con 43 empleados.



Plantilla del CNH2



Plan Estratégico 2019-2022: Líneas Estratégicas de I+D+i

NORMATIVA Y SEGURIDAD	PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO	ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO	TRANSFORMACIÓN DE HIDRÓGENO	INTEGRACIÓN DE HIDRÓGENO	IMPLANTACIÓN TECNOLÓGICA Y SOCIOECONÓMICA
Desarrollo de la normativa	Electrólisis a partir de Energías Renovables	Hidrógeno gaseoso	Pilas de Combustible de Óxido Sólido (SOFC)	Sistemas Estacionarios	Percepción social de la incorporación del hidrógeno
Investigación en métodos de análisis de estudios de seguridad	Procesos fotolíticos	Hidruros metálicos	Pilas de Combustible Poliméricas (PEMFC)	Sistemas de Transportes	Formación y difusión
Sistema de detección de fugas y atmósferas explosivas	Procesos biológicos	Materiales porosos	Power to Gas		Análisis Técnico-Económico
Validación, certificación y homologación de elementos y sistemas	Sistemas novedosos de reformado	Vectores energéticos			Desarrollo de encuestas
					Realización de Jornadas Científico-Técnicas

Colaboraciones

Universidades y Centros de I+D+i:



Administraciones:



Centro Nacional del hidrógeno

Líneas estratégicas I+D

Participación Sectorial

Laboratorios e instalaciones

Proyectos

Colaboraciones

Empresas:



Centro Nacional del hidrógeno

Líneas estratégicas I+D

Participación Sectorial

Laboratorios e instalaciones

Proyectos

Participación Sectorial

A nivel nacional:



Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible
Miembro del Grupo Rector, coordinador del Grupo de Trabajo de Otros Usos del Hidrógeno y subcoordinador del Grupo de Trabajo de Almacenamiento de Hidrógeno



Asociación Española del Hidrógeno
Vocal de la Junta Directiva



Asociación Española de Pilas de Combustible
Vocal de la Junta de Gobierno



Plataforma Española de Seguridad Industrial



Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española



Plataforma Española de Seguridad Industrial



Plataforma Tecnológica Española de Automoción y Movilidad

Participación Sectorial



Miembro de la **Red de Unidades de Cultura Científica y de la Innovación**
(Red UCC+i) de la FECYT



Miembro de **UNE** (participación en Comités Técnicos)
CTN181 "Hidrógeno", CTN218 "Sistemas de almacenamiento de energía eléctrica"
y CTN206/SC105 "Tecnologías de pilas de combustible" donde ostenta la Secretaría técnica.



Miembro de **ALINNE**
(Alianza por la Investigación y la Innovación Energética)

El CNH2 tiene además suscritos acuerdos de colaboración con los principales centros de investigación nacionales, con diversos centros tecnológicos, empresas y universidades.
Solo en **2019** se firmaron **32 acuerdos** de colaboración.

Participación Sectorial

A nivel internacional:



Miembro de **Hydrogen Europe Research**, research grouping and Hydrogen Joint Undertaking (FCH-JU)



Miembro de **Hysafe** (Safety of Hydrogen as an energy carrier)



Miembro de **EERA** (European Energy Research Alliance)



Miembro de la **IEA** coordinadores de la sub-task 5 (*Specific case studies*) dentro de la Task 38 (*Power-to-Hydrogen and Hydrogen-to-X: System Analysis of the techno-economic, legal and regulatory conditions*)



Technology Collaboration
Programme on
Advanced Fuel Cells

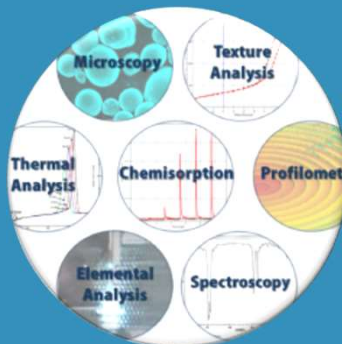
Representante español en *Technology Collaboration Programme on Advanced Fuel Cells* (AFC TCP)



Laboratorio de electrólisis alcalina

Banco de ensayos para caracterización de membranas/diafragmas y para stacks y sistemas de electrólisis alcalina hasta 15 kW

- Instalación experimental para la validación de modelos de celdas
- Experimentación de sistemas completos de electrólisis hasta 80-100 kW



Laboratorio de caracterización de materiales

Análisis, caracterización química y estructural y control de calidad de materiales

- Determinación de metales en muestras de diferente naturaleza
- Caracterización de catalizadores: área específica BET, tamaño de partícula,...



Laboratorio de biotecnologías del H₂

Investigación, desarrollo e integración de las aplicaciones biotecnológicas del hidrógeno y las pilas de combustible

- Producción de biohidrógeno vía fermentación anaerobia a partir de biomasa residual (agrícola, ganadera y de la industria agroalimentaria).
- Producción de electricidad mediante pilas microbianas de diferentes tipologías.
- Desarrollo y optimización de humedales electrogénicos para el tratamiento de aguas residuales y la generación simultánea de energía eléctrica.



Laboratorio de almacenamiento

Hidrógeno comprimido: bancos de ensayo para pruebas de estanqueidad (hasta 700 bar), hidráulicas y de permeación (hasta 1.100 bar).

- **Almacenamiento en sólidos:** banco de ensayos para hidruros metálicos con equipos para control de temperatura
- Parque de almacenamiento hasta 450 bar
Análisis mediante videoscopía y ultrasonidos “phased-array”
- Estudios de comportamiento de materiales



Laboratorio de simulación

Modelado, investigación y caracterización de los fenómenos térmicos y fluidodinámicos involucrados en las tecnologías del hidrógeno

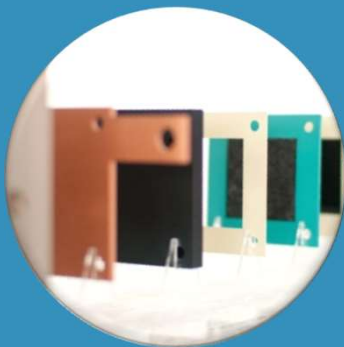
- Cámaras termográficas (IR) de alta resolución.
- Cámara climática para la operación de celdas y pequeños stacks.
- Software CFD (Computational Fluid Dynamics) para el modelado de pilas de combustible, electrolizadores y equipos auxiliares.
- Celdas electroquímicas con ventanas transparentes y técnicas de visualización directa del flujo (sistemas PIV/PLIF).



Laboratorio FAB-LAB

Laboratorio de fabricación a pequeña escala para componentes de pilas de combustible y electrolizadores, con software y maquinaria para fabricación digital.

- Fab electrónico: mecanizado PCB, placas arduino.
- Fab mecánico: software de diseño 3D, fresadora CNC, impresora 3D.
- Fab químico: banco de ensayos de pilas de combustible, prensa



Laboratorio de Investigación y Escalado PEM

Fabricación y escalado de componentes y MEAs y caracterización electroquímica y ensayo de monoceldas y pequeños stacks

- Banco de ensayos para pila de combustible hasta 500 W
- Banco de ensayos para electrolizadores hasta 500 W



Laboratorio de Testeo PEM

Ensayos acreditados según norma de equipos de tecnología PEM

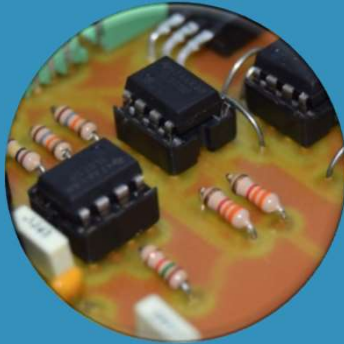
- Banco de ensayos para stacks y módulos de 1 a 10 kW.
- Banco de ensayos para pilas de combustible entre 10 y 30 kW.
- Cámara climática y sistema de ensayos de vibración electrodinámica.



Laboratorio de Óxido Sólido

Investigación, desarrollo, experimentación y operación de pilas de combustible de óxido sólido.

- Acondicionamiento y procesado de materiales cerámicos.
- Caracterización fisicoquímica y reológica de materiales y suspensiones cerámicas.
- Caracterización electroquímica de pilas, electrolizadores y componentes.



Laboratorio de Control y Electrónica

Desarrollo de sistemas de control, comunicaciones y monitorización, y equipos de electrónica de potencia para sistemas de hidrógeno y pilas de combustible

- Software de simulación y diseño: OPAL-RT, Matlab-simulink, Pscad, Tomlab
- Herramientas de prototipado rápido PCB.
- Hardware para programación de dispositivos de control



Laboratorio de microrredes

Integración de sistemas de hidrógeno en redes eléctricas

- **Microrredes I y II:** cada una con un electrolizador, una pila de combustible y sistema de almacenamiento de hidrógeno, conectadas a renovables y cargas domésticas.
- **Microrred III:** para pilas y electrolizadores hasta 30 kWe. Electrónica de potencia independiente por componente (P-HIL con OPAL-RT).
- Fuente Programable Continua Magna Power (0-375 Vdc, 0-117 Adc, 45 kW, emulador solar), fuente programable AC/DC y cargas programables



Laboratorio de vehículos

Caracterización de vehículos, desarrollo y validación de sistemas y componentes y desarrollo de normativa, certificación y homologación de hidrogeneras

- Taller de automoción equipado.
- Plataforma experimental móvil con ECU programable para el desarrollo y la validación de nuevos sistemas y componentes.
- Banco de ensayos para vehículos eléctricos de tracción a uno (2WD) o a los dos ejes (4WD). Adecuado para vehículos con sistemas de regeneración de energía y control de tracción mediante sincronización de ambos ejes.



Laboratorio de integración doméstica (DemoLab H2OME)

Entorno real para demostración y uso de las tecnologías del hidrogeno en el sector residencial para ensayo, experimentación y validación de ciclos de hidrogeno en hogares y de sistemas de cogeneración

- Instalación fotovoltaica ubicada en la cubierta del módulo vivienda.
- Conjunto de electrodomésticos y control domótico de las cargas del módulo-vivienda.
- Sistema de microgeneración de tecnología PEM para suministro de electricidad y calor al módulo vivienda.



Taller de fabricación de prototipos

Fabricación de prototipos experimentales: prototipado rápido, metrología, mecanizado, corte de precisión, soldadura, etc.



Puntos de recarga

- Hidrogenera de 350 bar para vehículos de hidrógeno
- Punto de recarga para vehículos eléctricos pequeños como bicicletas eléctricas o carretillas

Producción y almacenamiento de hidrógeno

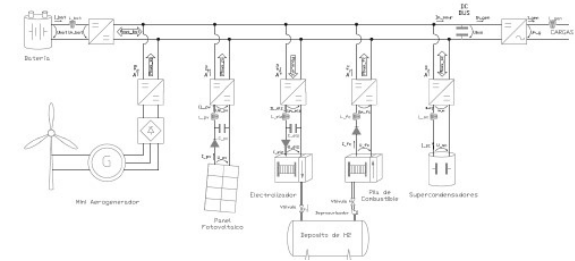
Proyecto Singular Estratégico de Hidrógeno Renovable (PSEH2RENOV)

PROYECTOS SINGULARES ESTRATÉGICOS 2009

Desarrollo de tecnologías de producción de H₂ eficientes y competitivas, que permitan la implantación de la economía del H₂ en España a partir de EE.RR. Autóctonas y abundantes como son la energía eólica, la energía solar y ciertas formas derivadas de la biomasa.

Coordinador:
CNH2

PSE-120000-2009-3 **2009-2010**



Desarrollo de Sistemas de Producción de Hidrógeno Energético por Generación Alcalina

INNFACTO 2010

Desarrollo de electrolizadores de tecnología alcalina, de alta potencia y alta eficiencia, para la producción de hidrógeno energético a partir de fuentes de energía renovables, como la energía eólica, sin perjuicio del rendimiento, vida útil y pureza de los gases producidos.

IPT-120000-2010-010 **2010-2013**



Laboratorio de electrolisis alcalina

Producción y almacenamiento de hidrógeno



electrólisis PEM

Optimización y Mejora De CEldas de Electrólisis PEM para Producción de Hidrógeno mediante SiMulación y ExperimentAción

Coordinador: CNH2

RETOS COLABORACIÓN 2016

Desarrollo de electrolizador PEM de mayor durabilidad y menor consumo energético, a través de la optimización del diseño y de los materiales de las placas bipolares que lo componen.



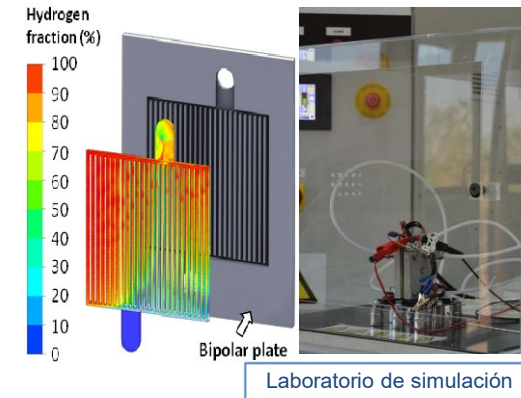
Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

RTC-2016-5189-3



2017-2020



HIDROAM

Producción de hidrógeno a partir de amoniaco utilizando catalizadores novedosos

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA 2017

Desarrollo de nuevos catalizadores para la descomposición catalítica y electrocatalítica de amoniaco, con el fin de que el hidrógeno generado, sea empleado para la producción de energía.



Castilla-La Mancha

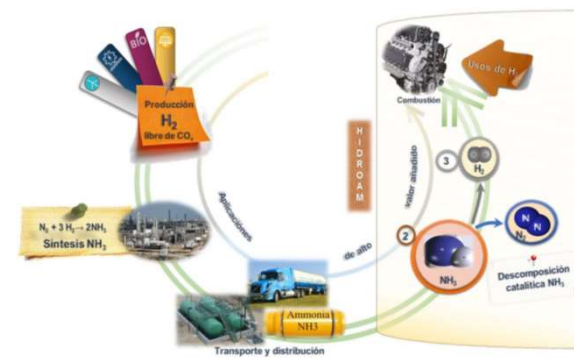
Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

SBPLY/17/180501/000281



2018-2021



Producción y almacenamiento de hidrógeno

TRACA

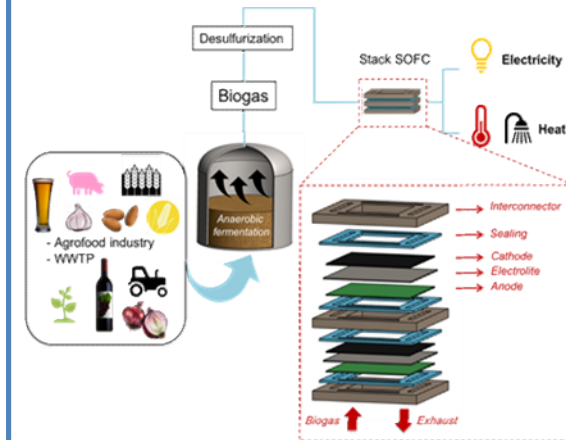


Transformación de residuos para alimentar pilas de combustible avanzadas

PROYECTOS PILOTO INNOVADORES 2018

Puesta a punto de un sistema de producción de biogás para la generación de energía renovable a partir de residuos agroalimentarios, para alimentado a un dispositivo de alta temperatura de Pilas de Combustión Avanzada.

COOP 2018/CM/007 2018-2021



DESPHEGA3



Desarrollo y Validación de un modelo en HYSYS para la simulación de un sistema de electrólisis alcalina para la producción de hidrógeno a partir de EERR

PROYECTO ESTRATÉGICO CNH2 2017

Desarrollo y validación de un modelo para la simulación de sistemas de electrólisis alcalina que integre el comportamiento de las celdas electrolíticas y el estudio de todos los elementos que forman parte del balance de planta del electrolizador.

Centro Nacional del Hidrógeno 2017-2018



Laboratorio de electrólisis alcalina

Producción y almacenamiento de hidrógeno

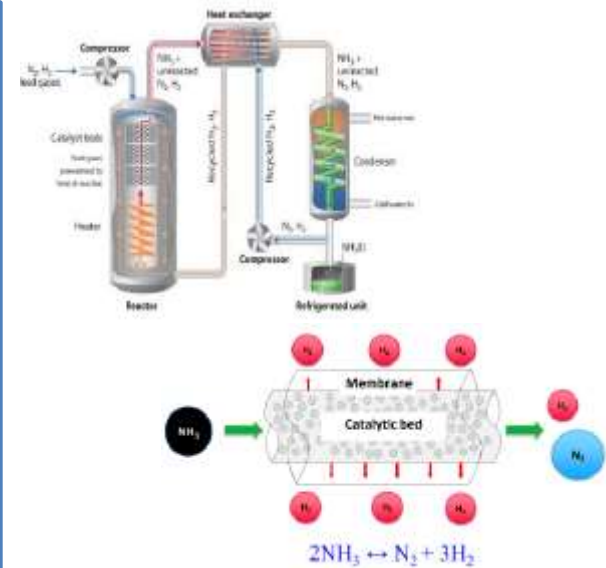
areNH₃

tecnoia | TU/e | | | | | | | | |

Advanced materials and Reactors for ENergy storage tHrough Ammonia
H2020-NMBP-ST-IND-2019

Desarrollo de un electrolizador de tecnología SOEC para la producción de hidrógeno renovable, síntesis de amoníaco mediante catalizadores a baja T^a / P, absorbentes sólidos para la intensificación y almacenamiento de la síntesis de amoníaco, catalizadores y reactores de membrana para la descomposición del amoníaco (“Power to Ammonia”)

Acuerdo de subvención 862482 **2020-2024**



| | | | | | | | | | | | | | |

Membranes And Catalysts Beyond Economic and Technological Hurdles
H2020-NMBP-SPIRE-2019

Desarrollo de reactores de alta eficiencia mediante la combinación de síntesis catalítica correspondiente a unidades de separación en un único reactor de membrana catalítica para producción de hidrógeno, hidroformilación y deshidrogenación de propano.
<https://www.macbeth-project.eu/>

Acuerdo de subvención 869896 **2019-2024**



Instalación demostrativa ED

Transformación de hidrógeno

LOWCOSTFC

Diseño y Desarrollo de una Pila PEM de Bajo COSTE

RETOS INVESTIGACIÓN 2016

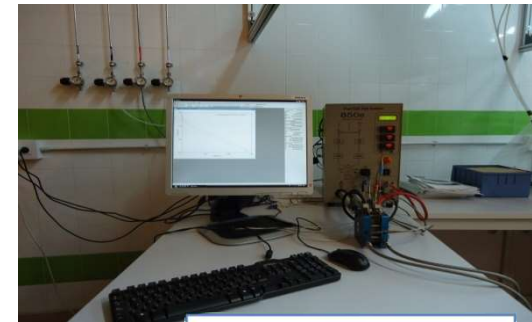
Diseño, fabricación, modelización y evaluación del rendimiento y durabilidad de una pila de combustible polimérica de bajo coste de 500 W de potencia eléctrica.



ENE2015-67635-R



2016-2019



Laboratorio de escalado PEM

PRIOXIS

Implantación de sistemas de óxidos sólidos

PROYECTO ESTRATÉGICO 2015

Fabricación de sistemas reversibles de tecnología de óxido sólido y sus periféricos.



Centro Nacional del Hidrógeno



2015-2020



Laboratorio de óxidos sólidos

AGROSOFC CIM&3D

Diseño y procesado mediante tecnologías cerámicas avanzadas de dispositivos IT-SOFC para la revalorización de residuos agroalimentarios.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA 2017

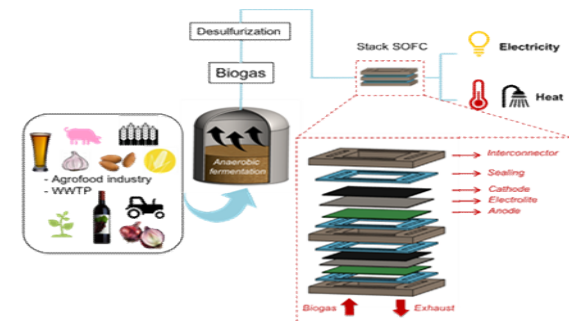
Pilas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia.



SBPLY/17/180501/000550



2018-2021



Transformación de hidrógeno

G.E.B.E

GEstor de Balances Energéticos en Redes con Generación Distribuida Inteligente

INNFACTO 2010

Sistema inteligente de gestión de redes energéticas con generación distribuida para optimizar los flujos energéticos según diferentes parámetros.



IPT-120000-2010-01 2010-2014



Laboratorio de Microrredes (Electrolizador y Pila de Combustible de 1 kW)

IRHIS

Integración de Sistemas de H2 en Microrredes de Generación mediante EE.RR.

INNFACTO 2011

Integración de sistemas de H2 en microrredes de generación que utilicen EE.RR. cuya función sea obtener una generación de energía eléctrica sostenible.



IPT-2011-1182-920000 2011-2012



Laboratorio de Microrredes (Electrolizador y Pila de Combustible de 5 kW)

PROYECTO SINTER

Sistemas INTeligentes Estabilizadores de Red

PROYECTO SINGULAR ESTRATÉGICO 2009 (PLAN E)


Demostrar la utilidad de la integración del almacenamiento, incluyendo las tecnologías del H2, con energía eólica para estabilizar extremos de redes débiles o saturadas e integrar FF.RR. con funciones de estabilización de red



PEN-120000-2009-14 2009-2010



Integración de hidrógeno





Implementing fuel cells and Hydrogen technologies in PORTS

H2020-JTI-FCH-2018-1

Desarrollo de soluciones para la industria portuaria hacia un sector de bajas emisiones de carbono y cero emisiones. Desarrollo de tres prototipos: reach staker, yard tractor, hidrogenadora móvil en el Puerto de Valencia.

<https://h2ports.eu/>

Acuerdo de subvención 826339  2019-2023




SHIPS4BLUE

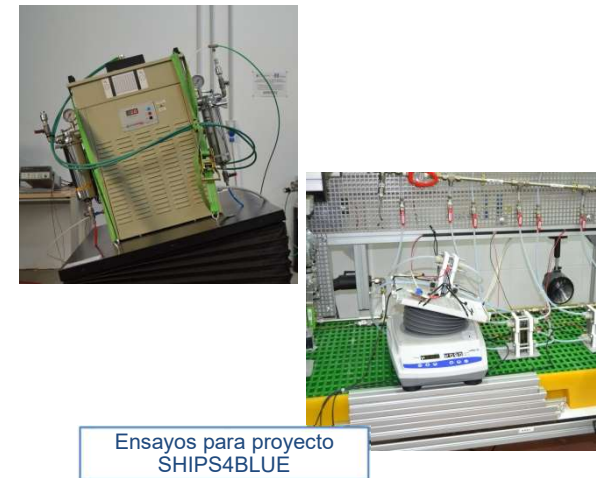
Análisis de la viabilidad de un sistema de generación de energía eólica off-shore mediante un buque propulsado a vela y dotado de sistemas de producción energética

APOYO A PROYECTOS DE I+D EN COOPERACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS 2016

Primer buque propulsado por hidrógeno y EERR. Evaluar la viabilidad técnica de la utilización de electrólisis comercial seleccionada para un buque a vela, analizando los sistemas de almacenamiento del hidrógeno producido vía electrólisis

<http://ships4blue.ihcantabria.es/>

RM16-XX-017  2017-2019

Integración de hidrógeno

KART H2

Fabricación de un kart con energías alternativas.

ERASMUS+. KA202: ASOCIACIONES ESTRATÉGICAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL 2018

Asesorar a alumnos de grado medio de FP diseño y construcción de diversos karts con motores alimentados con distintas energías alternativas y su posterior ensayo y estudio. (España, Francia, Malta, Italia, Alemania).

<https://twinspace.etwinning.net/58833/home>



Erasmus+ 2018-1-ES01-KA202-050425



2018-2021



Prototipo microCHP y punto de repostaje de H2



Trigeneración con GGeoTermia, Hidrógeno y Energías Renovables

RETOS COLABORACIÓN 2017

Desarrollo tecnológico de un sistema modular que incluya los campos de generación de energía, almacenamiento y uso, basado en EE.RR. y ciclo del hidrógeno en sistemas de cogeneración de calor y frío con geotermia y máquinas de absorción.

RTC-2017-5926-3



2018-2021

Integración de hidrógeno



Desarrollo de un aplicación APP para Android que simule el comportamiento y funcionamiento de un vehículo de pila de combustible (Hy2Travel)

PROYECTO ESTRATÉGICO 2017

Desarrollo de un aplicación APP para Android que simule el comportamiento y funcionamiento de un vehículo ELÉCTRICO de pila de combustible para promoción y difusión del CNH2.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=es.cnh2.usc.hy2travel&hl=es>



Centro Nacional del Hidrógeno  **2017**



COOPERA

Control predictivo de sistemas energéticos distribuidos con fuentes renovables y almacenamiento estacionario y móvil

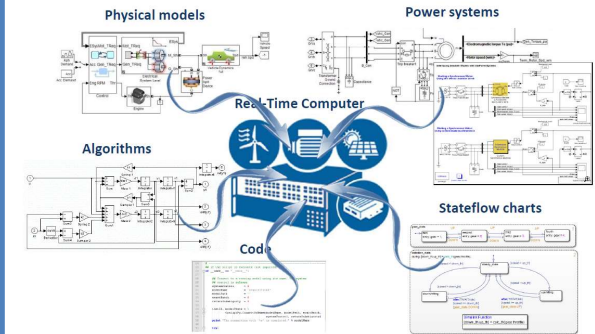
RETOS INVESTIGACIÓN 2013

Control de sistemas energéticos distribuidos que incluyen fuentes de generación renovable y almacenamiento híbrido de energía tanto estacionaria como de forma distribuida en flotas de vehículos híbridos y eléctricos.



DPI2013-46912-C2-1-R  **2014-2016**

OPAL-RT Real-Time HIL Simulators for All Applications



Integración de hidrógeno

CONFIGURA

Control Predictivo de Microrredes reconfigurables con Almacenamiento Híbrido y Móvil

RETOS INVESTIGACIÓN 2016

Desarrollo de distintas estrategias de control en el marco del Control Predictivo para gestionar de manera eficiente la operación tanto de microrredes individuales como interconectadas



Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

DPI2016-78338-R  2017-2020



Laboratorio de microrredes



Proceso para la generación de gas natural renovable

RETOS COLABORACIÓN 2013

Desarrollo de una planta de producción de gas natural sintético (GNS) a partir de hidrógeno electrolítico producido mediante energías renovables y su metanación con CO2 procedente de biogás



Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

RCT-2014-2975-3  2014-2016



Container proyecto Renovagas

AUTO CNH2

Vehículo experimental de pila de combustible

PROYECTO ESTRATÉGICO 2017

Desarrollo de un vehículo experimental de pila de combustible como plataforma para la caracterización de sistemas de pila de combustible en condiciones reales.



Castilla-La Mancha
Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

Centro Nacional del Hidrógeno  2017 - 2020



Vehículo experimental - Banco de ensayos del Laboratorio de vehículos

Integración de hidrógeno

ELECTROMOVILIDAD MINERA

Adaptación de la operación de equipos móviles mineros de diésel a hidrógeno mediante celdas de combustibles

PROGRAMA “ELECTRO MOVILIDAD MEDIANTE CELDAS DE COMBUSTIBLE” (CORFO)

Desarrollar soluciones que logren viabilizar de manera técnica y operativa la adaptación de vehículos de transporte utilizados en minería, desde su actual condición de operación mediante el uso de combustible diésel, hacia una operación mediante celdas de combustibles



18PTECC-89477  2018 -2023



Hidrogenera y vehículo del CNH2



Integration of combined cooling, heating and power microgrids in zero-energy public buildings under high power quality and continuity of service requirements

PROGRAMA DE COOPERACIÓN TERRITORIAL EUROPA SUROCCIDENTAL INTERREG SUDOE 2018

Mejorar la eficiencia energética de edificios públicos para electricidad, calefacción y climatización, y reconversión a Edificios de balance energético cero.

Coordinador: CNH2

SOE3/P3/E0901  2018 -2023



Demostrador energético

Implantación Tecnológica

Hydrogen Acceptance in the Transition pHase
FCH-JU (2014 –2017)

Aceptación social de las tecnologías del hidrógeno y de sus aplicaciones a nivel europeo. Desarrollo de una herramienta la introducción en el mercado.
<http://hyacinthproject.eu/>

Coordinador: CNH2

Acuerdo de subvención 621228 2014-2017



DivulgaH2 Divulgar las aplicaciones, ventajas y necesidades de las tecnologías del hidrógeno mediante actividades de formación, difusión y demostraciones experimentales.

FECYT 2014 FCT-13-6638

Divulgación científica público en general (talleres, itinerarios didácticos, web de divulgación, animaciones on-line).
<https://sendah2.cnh2.es/>

UCC+I 2017 ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.
FECYT 2017 FCT-16-11328

Acercar la ciencia y tecnologías del hidrógeno a la sociedad mediante el desarrollo de actividades de divulgación científica tanto de contacto directo con el público (talleres, itinerarios didácticos, conferencias o jornadas de puertas abiertas).





info@cnh2.es



CNH2es



@cnh2_es



CNH2 Centro Nacional del Hidrógeno

www.cnh2.es