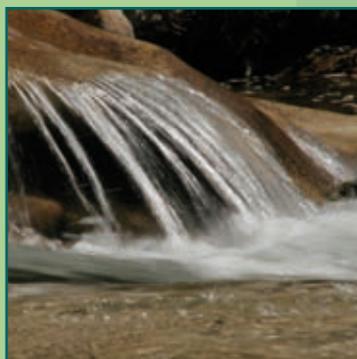
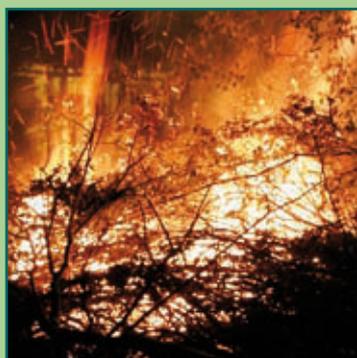


3ª Guía Inventario Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en España

Santiago de
Compostela
2007



A \tilde{e} H₂

Asociación Española
del Hidrógeno



www.pilasde.com

¿Quién hace?



Organizadores



3ª Guía/Inventario Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en España

¿Quién hace qué?

Patrocinadores



TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN

“3ª Guía Inventario Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en España”

CONTENIDO

Esta publicación presenta un inventario de empresas asociadas a la economía del Hidrógeno y la tecnología de las Pilas de Combustible así como de organismos públicos dedicados a la investigación y demostración, centros tecnológicos y entidades sin ánimo de lucro.

También se incluye en esta publicación un CD-ROM con la versión electrónica de esta misma “3ª Guía Inventario Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en España”, así como las Ponencias presentadas en el “3er Encuentro Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible” celebrado en el mes de noviembre de 2007 en el Palacio de Congresos y Exposiciones de Galicia de Santiago de Compostela.

EDICIÓN

La presente publicación se ha realizado tras un proceso de recopilación de material por parte de la Asociación Española del Hidrógeno.

Las presentaciones que contiene el libro han sido llevadas a cabo por las empresas y organismos que a continuación se citan, a los que se agradece su apoyo así como el material y las imágenes aportadas:

Empresas

- Air Liquide
- Ajusa
- Ariema
- Besel
- Boeing
- Carbuos Metálicos
- Copreci
- David FCC (Hydrogen Works)
- E.ON Energie
- Elcogas
- Gas Natural
- Guascor I+D
- Guascor Ingeniería
- Hynergreen
- Iberfluid
- PDC Machines
- Plug Power
- Swagelok
- Vea

Organismos Públicos de Investigación, Centros Tecnológicos y Universidades

- CENER
- CETPEC
- CIDAUT
- FITSA
- Fundación Hidrógeno Aragón
- INASMET-TECNALIA
- ITE
- Universidad de Castilla-La Mancha

Proyectos de H2 y Pilas de Combustible

- Deimos (CEGASA)
- HyApproval
- HyWays España (INTA)
- Res2H2 (ITC)
- Sphera (Gas Natural)

Instituciones: Administraciones, Entidades Públicas, Agencias y Asociaciones

- Asociación Española del Hidrógeno - AeH2
- Consellería de Innovación e Industria de la Xunta de Galicia
- Instituto Enerxético de Galicia - INEGA
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía - IDAE
- Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y las Pilas de Combustible - PTE-HPC

.....
Esta publicación ha sido diseñada y producida por el IDAE dentro del marco del acuerdo de participación en el Comité Organizador del Tercer Encuentro Sectorial, celebrado en España en noviembre de 2007, sobre el Hidrógeno y las Pilas de Combustible, y se ha incluido en el fondo editorial del IDAE en la Serie “Otras Publicaciones”.

Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito de la Asociación Española del Hidrógeno y del IDAE.

Depósito Legal: M-33328-2008

.....

IDAE
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
C/ Madera, 8
E-28004-Madrid
comunicacion@idae.es
www.idae.es

Madrid, junio de 2008

Índice.-

1 Instituciones

Asociación Española del Hidrógeno (AeH₂)

Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (PTE-HPC)

2 Empresas de Gases Industriales

Air Liquide

Carburos Metálicos

Iberfluid Instruments

Swagelok

3 Empresas de Energía

Elcogas

E.ON Energie

Gas Natural

INEGA

4 Empresas de Producción y Almacenamiento de Hidrógeno

Hydrogen Works (David FCC)

Guascor Ingeniería

PDC Machines

5 Empresas Fabricantes de Pilas de Combustible y Otros Usos del Hidrógeno

Ajusa

Copreci

Guascor I+D

Plug Power

6 Empresas de Consultoría e Ingeniería

Ariema

Besel

Hynergreen

Vea

7 Empresas de Transporte

Boeing

FITSA

HyApproval

8 Entidades de I+D

CENER

CETPEC

CIDAUT

Fundación Hidrógeno Aragón

Inasmet-Tecnalia

ITE

Universidad de Castilla-La Mancha

9 Resultados de Proyectos de I+D

HyWays España (INTA)

Res2H2 (ITC)

10 Nuevos Proyectos de I+D (CENIT)

Proyecto DEIMOS

Sphera (Gas Natural)

AeH₂

¿Quién hace qué?

Instituciones





Datos de contacto**Página web:**

www.aeh2.org

Persona de contacto:

María Jaén Caparrós

E-mail de contacto:

info@aeH2.org

Teléfonos de contacto:

91 804 53 72 / 654 80 20 50

Dirección postal:Sector Embarcaciones, 24 - Local 5
28760 Tres Cantos (Madrid)**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DEL HIDRÓGENO (AEH₂)****Objetivos de la AeH₂**

La Asociación Española del Hidrógeno (AeH₂) es una organización sin ánimo de lucro que tiene como fin principal el fomento del desarrollo de las tecnologías del hidrógeno como vector energético, de las pilas de combustible, y promover su utilización en aplicaciones industriales y comerciales.

Áreas de competencia

Los campos que la Asociación pretende cubrir, sin descartar otros futuros en función del avance tecnológico, son:

- Producción de hidrógeno centralizada y distribuida a partir de combustibles fósiles.
- Producción de hidrógeno a partir de otras fuentes de energía (fuentes renovables y nuclear).
- Almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno.
- Utilización del hidrógeno en procesos con combustión.
- Utilización de hidrógeno en procesos tecnológicos para generación de electricidad.
- Utilización de hidrógeno en pilas de combustible.
- Uso de pilas de combustible en generación de electricidad distribuida y centralizada.
- Uso de pilas de combustible en aplicaciones de transporte, portátiles y de sistemas auxiliares de potencia.
- Utilización de hidrógeno en procesos e instalaciones industriales.
- Normativa y seguridad.

Actividades de la AeH₂

Entre las actividades que realiza la AeH₂, destaca su amplio poder de representación del sector del hidrógeno y las pilas de combustible en España, debido al número y la distinta naturaleza de sus asociados. El listado completo de socios de la AeH₂ está disponible en <http://aeh2.org/Socios/socios.htm>.

Conviene destacar la representación que tiene la AeH₂ tanto a nivel internacional (en la Asociación Europea del Hidrógeno y en la Plataforma Europea del Hidrógeno y las Pilas de Combustible) como a nivel nacional a través de la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (www.ptehpc.org), activa desde mayo de 2005. La Plataforma es un foro coordinado donde las entidades con alguna actividad nacional en estas tecnologías expresan sus inquietudes, experiencias y recomendaciones para establecer de manera conjunta el camino que permita a España situarse científica y tecnológicamente al mismo nivel que el resto de Europa en este campo.



Otras actividades que realiza la AeH₂ son

- 1 Información y Divulgación:** a través de la web pública (www.aeh2.org) así como organizando jornadas, encuentros sectoriales y científicos y congresos internacionales como el **2º Congreso Europeo de la Energía del Hidrógeno, EHEC 2005** (www.ehec.info), que se celebró en Zaragoza en 2005.
- 2 Promoción** de relaciones comerciales y empresariales, dentro de los objetivos de la AeH₂, a través de encuentros empresariales (última edición en Santiago de Compostela, noviembre 2007) y científicos (www.pilasde.com).
- 3 Reglamentación:** la AeH₂ es la Secretaría Técnica del Comité Técnico de Normalización **AEN/CTN 181** sobre “Tecnologías del Hidrógeno”, operativo desde febrero de 2005. La AeH₂ participa asimismo, a través del AEN/CTN 181, en el



Comité Internacional **ISO/TC 197** “Hydrogen Technologies”.

- 4 Formación:** periódicamente, la AeH₂ organiza un **Curso General sobre Hidrógeno y Pilas de Combustible** (www.cursoh2.com), de 110 horas de duración, en formación mixta (presencial y a distancia) o sólo a distancia, con opción de visitas técnicas. La AeH₂ colabora con otras iniciativas e imparte numerosas conferencias.



Socios de la AeH₂

La AeH₂ está formada por un grupo de empresas, instituciones públicas y privadas, y personas, que comparten su interés por alcanzar el fin principal de la asociación. Cuenta entre sus socios con las empresas, instituciones e investigadores más activos en España en estas tecnologías, además de aquellos que tienen un interés en la apertura de mercados y en las ventajas sociales y medioambientales que supone la introducción del hidrógeno y las pilas de combustible en el sistema energético.

Se recogen a continuación los socios de la AeH₂ a noviembre de 2007:

• Las empresas:

- 1 ABELLÓ LINDE
- 2 ACCIONA BIOCMBUSTIBLES, S.A.
- 3 AIR LIQUIDE
- 4 AJUSA
- 5 ARIEMA
- 6 BESEL
- 7 BIONET
- 8 BOEING R&T EUROPE
- 9 CAPITAL ENERGY
- 10 CARBUROS METÁLICOS
- 11 CEPESA
- 12 CLH



- 13 ELCOGAS
- 14 EMPRESARIOS AGRUPADOS
- 15 ENDESA GENERACIÓN
- 16 ENERFIN SOCIEDAD DE ENERGÍA
- 17 ENERGY EXPRESS
- 18 EÓLICA DE NAVARRA
- 19 EOZEN
- 20 EUROCONTROL
- 21 GAS NATURAL SDG
- 22 GENERALIA, S.L. (RENOVALIA, S.L.)
- 23 GREENPOWER TECHNOLOGIES
- 24 GUASCOR INGENIERÍA, S.A.
- 25 HYDROGEN WORKS (DAVID FCC)
- 26 HYNERGREEN
- 27 IBERDROLA, S.A.
- 28 ICI CALDAIE, S.A.
- 29 INDEX SERVICIOS DE INGENIERÍA
- 30 INGENIERÍA EPM
- 31 INGETEAM
- 32 ISOFOTÓN
- 33 IVECO ESPAÑA
- 34 LONJAS TECNOLOGÍA
- 35 MTORRES
- 36 PRAXAIR ESPAÑA
- 37 REPSOL YPF
- 38 TRANSPORTES MUNICIPALES DE BARCELONA
- 39 VÁLVULAS Y CONEXIONES IBÉRICA, S.L.

• **Los centros de investigación, organismos públicos y entidades sin ánimo de lucro:**

- 1 AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA
- 2 CETPEC
- 3 CIDAUT
- 4 CIDETEC
- 5 CIEMAT
- 6 DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO, GOBIERNO DE ARAGÓN
- 7 ENTE VASCO DE LA ENERGÍA
- 8 FITSA
- 9 FUNDACIÓN INASMET
- 10 FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN
- 11 FUNDACIÓN TEKNIKER
- 12 IDAE
- 13 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS
- 14 INTA
- 15 UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

La Asociación cuenta además con un total de 81 socios inscritos a título individual entre los que se encuentran nombres destacados de la comunidad científica y tecnológica nacional.





PLATAFORMA TECNOLÓGICA
ESPAÑOLA DEL HIDRÓGENO
Y DE LAS PILAS DE
COMBUSTIBLE (PTE-HPC)

Datos de contacto

Página web:

www.ptehpc.org

Persona de contacto:

María Jaén Caparrós

E-mail de contacto:

info@ptehpc.org

Teléfono de contacto:

91 804 53 72 / 91 241 95 31

Dirección postal:

Sector Embarcaciones, 24- Local 5
28760 Tres Cantos (MADRID)



PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DEL HIDRÓGENO Y DE LAS PILAS DE COMBUSTIBLE (PTE-HPC)

La Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (PTE-HPC) es una iniciativa promovida por la Asociación Española del Hidrógeno conjuntamente con otras cuatro entidades: ELCOGAS, HYNERGREEN, IKERLAN e INTA, amparadas por el Ministerio de Educación y Ciencia y apoyadas por numerosas entidades del panorama nacional cuyas actividades guardan algún tipo de relación con las Tecnologías del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible.

Desde su puesta en marcha, en mayo de 2005, muchas han sido las entidades que se han ido sumando progresivamente a este gran proyecto. Así, actualmente más de 120 entidades participan en la Plataforma, cubriendo de manera equilibrada la cadena ciencia-tecnología-empresa.

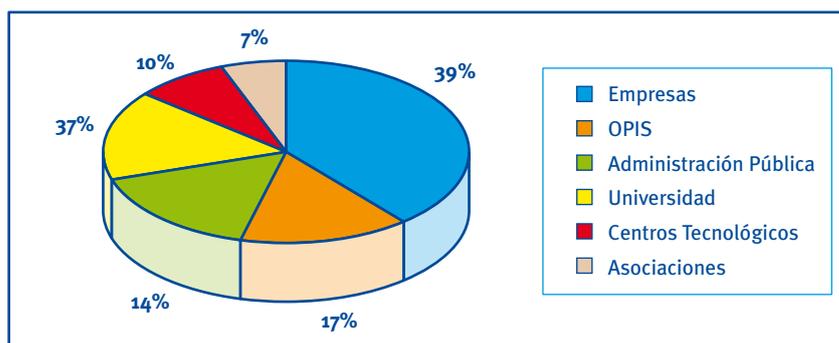


Figura 1. Naturaleza de los miembros de la Plataforma

Objetivo de la PTE-HPC

El objetivo de la PTE-HPC es el planteamiento de una estrategia tecnológica nacional que establezca las directrices científicas, tecnológicas e industriales a adoptar para facilitar la incorporación de estas tecnologías al sistema energético, de forma que se propongan soluciones energéticas basadas en hidrógeno y pilas de combustible, y que al mismo tiempo se impulse un nuevo sector industrial y de servicios tecnológicos.



Organización y estructura de la PTE-HPC

La PTE-HPC es un grupo coordinado de trabajo, donde las entidades nacionales expresan sus inquietudes, experiencias y recomendaciones para establecer de manera conjunta el camino que permita a España situarse científica y tecnológicamente al mismo nivel que el resto de Europa en este campo, y contribuir a asegurar, al mismo tiempo, la sostenibilidad y disponibilidad futuras del sistema energético español mediante la aplicación de estas tecnologías.

Para conseguir estos objetivos la PTE-HPC está estructurada en los siguientes grupos de trabajo:

Los documentos que elabora la PTE-HPC están disponibles en la web pública de la Plataforma, entre los que destacan:

- El Informe “Estado de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible en España - 2007”.
- Informe sobre “Prioridades Tecnológicas y de Investigación necesarias en materia de H₂ y Pilas de Combustible, dentro del Eje Temático del Plan Nacional de I+D+i 2008-2011”.
- Segundo Informe de Recomendaciones del Grupo de Estrategia y Planificación, el cual

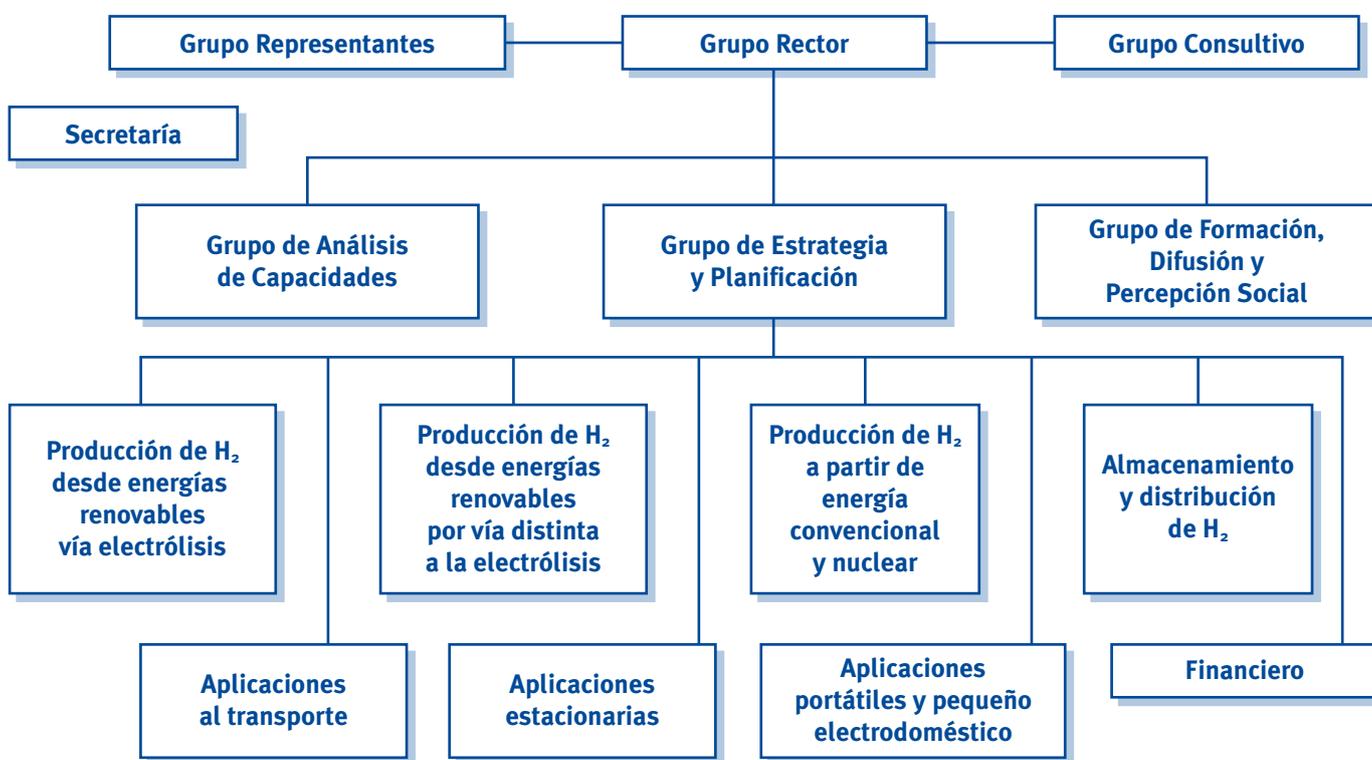


Figura 2. Esquema de la PTE-HPC

En la Plataforma Española se consensúa la opinión nacional que transmitir en los foros internacionales (Plataforma Europea, Comisión Europea, etc.) y se asesora a los miembros españoles que participan en diferentes organismos tanto nacionales como internacionales. Los miembros de la Plataforma están informados de las actividades que se desarrollan a nivel nacional e internacional.

incluye la propuesta de Acciones a Corto (2010) y Medio Plazo (2020), en lo que se refiere a investigación, desarrollo y demostración, infraestructuras y acciones transversales, en las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible.

A
E
H₂

¿Quién hace qué?

Empresas de Gases Industriales







Datos de contacto

Página web:

www.airliquide.es

Departamento:

Dirección de Ingeniería

Persona de contacto:

José Luis Díaz

E-mail de contacto:

joseluis.diaz@airliquide.com

Teléfono de contacto:

91 502 96 73

Dirección postal:

C/ San Norberto, 23
28021 Villaverde Alto (Madrid)



AIR LIQUIDE

Air Liquide España, sociedad creada en 1909, es una filial del Grupo Air Liquide, líder mundial en la producción y comercialización de gases industriales y medicinales.

Gracias a soluciones innovadoras basadas en tecnologías en constante renovación, Air Liquide produce gases procedentes del aire (oxígeno, nitrógeno, argón, gases raros) e hidrógeno. El Grupo contribuye así a la fabricación de múltiples productos de nuestro día a día: burbujas en las bebidas gaseosas, atmósferas de preservación para los alimentos envasados, oxígeno para los hospitales y los pacientes atendidos a domicilio, gases ultrapuros para fabricar semiconductores, hidrógeno para quitar el azufre de las gasolinas... Realiza su actividad bajo una dinámica de desarrollo sostenible.

Air Liquide y el hidrógeno

Dentro de sus acciones de desarrollo sostenible, Air Liquide ha desarrollado, durante sus más de 40 años de experiencia en el tema del hidrógeno, un saber-hacer único en el dominio del conjunto de la cadena del hidrógeno, ya sea en la producción, la distribución o en aplicaciones actuales o futuras.

- Producción: posee más de 200 unidades de producción en el mundo.
- Distribución: Air Liquide cuenta con 1.700 km de canalizaciones de hidrógeno y 12 redes de canalización en el mundo.

Utilizado en una pila de combustible, el hidrógeno se combina con el oxígeno del aire para producir electricidad emitiendo únicamente agua. El hidrógeno puede extraerse de gran número de materias primas (gas natural, carbón, agua + electricidad o incluso biomasa...). Aunque hoy el 95% de hidrógeno se produce a partir de gas natural, la multiplicidad de fuentes de



producción garantiza una seguridad en su aprovisionamiento. El hidrógeno representa por tanto un fabuloso potencial para abastecer una energía renovable, limpia y silenciosa para alimentar el coche del mañana.

Consciente de que la utilización del hidrógeno en un vehículo es una innovación rompedora que impondrá a los ciudadanos “actuar de manera diferente”, el Grupo Air Liquide contribuye a un gran número de proyectos y eventos para hacer progresar la investigación y la innovación pero también para preparar la aceptación por parte de los ciudadanos de este nuevo vector de energía.

En cuanto a aplicaciones, Air Liquide participa en numerosos proyectos que están permitiendo el desarrollo de las técnicas que permiten hacer realidad la utilización del hidrógeno como vector de energía. Air Liquide ha desarrollado los depósitos de almacenaje y transporte de hidrógeno líquido (a -253 °C). Con su filial Cryospace, Air Liquide construye los depósitos de hidrógeno y oxígeno líquido que alimentan el cohete europeo Ariane.

Ejemplos como Hychain, las estaciones de servicio de hidrógeno, dispensador de botellas de hidrógeno, participación en el Challenge Bibendum, diseño de los dispositivos de almacenamiento de hidrógeno en aviones, o su filial Axane que fabrica pilas de combustible alimentadas por hidrógeno, son algunas de las muestras que nos diferencian y nos permiten asegurar nuestro conocimiento en toda la cadena del hidrógeno, desde la producción de la molécula hasta su utilización.

Hychain

Air Liquide es el coordinador del proyecto europeo HYCHAIN-MINTRANS, que propone la creación simultánea de flotas de vehículos urbanos propulsados por pilas de combustible alimentados por hidrógeno y de una infraestructura original de distribución del hidrógeno.

En este proyecto Air Liquide está desarrollando botellas de hidrógeno con un sistema de conexión rápida (clip-on) que alimentarán algunos vehículos del pro-

yecto (scooter, silla de rueda, ciclomotor...). Asimismo, Air Liquide asegurará la cadena de distribución del hidrógeno.

esH₂: Estación de Servicio de Hidrógeno de la Empresa Municipal de Transportes (EMT) de Madrid

Air Liquide, junto con sus socios Gas Natural y Repsol YPF, fueron pioneros ya en 2003 al poner en marcha la esH₂, la primera estación de servicio de hidrógeno de España, realizada para la Empresa Municipal de Transportes (EMT) de Madrid.

Air Liquide España, Gas Natural SDG y Repsol YPF abastecieron de hidrógeno a los nuevos autobuses ecológicos de Madrid.

Madrid fue una de las primeras ciudades europeas por la que circularon autobuses ecológicos equipados con un sistema de pila de combustible alimentada con hidrógeno que no produce emisiones contaminantes. Esta iniciativa se inscribió en los proyectos europeos CUTE (Clean Urban Transport for Europe) y CITYCELL, cuyo objetivo era demostrar la viabilidad del hidrógeno como vector de energía para el transporte público urbano, y en los que participa la Empresa Municipal de Transportes (EMT) de Madrid. Air Liquide España, Gas Natural SDG y Repsol YPF colaboran también en esta iniciativa a través de su proyecto conjunto ESH₂, cuya finalidad fue el diseño, construcción y puesta en marcha de la estación de servicio de hidrógeno para abastecer a estos vehículos de transporte público.

Challenge Bibendum

Air Liquide es uno de los socios tecnológicos del Challenge Bibendum organizado por Michelin. El último tuvo lugar en Shanghai (China), en noviembre de 2007. Dedicado a la movilidad limpia, el Challenge es la ocasión de poner en valor innovaciones aplicadas a camiones, autobuses, coches, vehículos urbanos, y especialmente 20 vehículos ecológicos alimentados con hidrógeno.

Air Liquide puso en marcha dos estaciones de servicio que alimentaron de hidrógeno los vehículos, una en el



Centro de Exposición Automóvil de Shanghai (SAEC) en Anting (a 40 km al oeste del centro de Shanghai) y otra en Pudong, con un desfile de vehículos y una exposición para el público general en el Centro de Convenciones Internacional de Shanghai.

Soportándose en las tecnologías de Air Liquide, las estaciones de servicio de distribución de hidrógeno cuentan con un dispositivo de distribución rápida de hidrógeno a alta presión (700 bar o 350 bar) en el depósito, que proporcionan una seguridad total para el conductor y el vehículo. Estas estaciones permiten así hacer un “llenado” en 3 minutos en condiciones de facilidad tan próximas como es posible a las que se dan con un carburante clásico, y recorrer varios centenares de kilómetros.

Así, el Grupo ha diseñado, realizado y puesto en marcha en el mundo, a lo largo de los cuatro últimos años, un número creciente de estaciones de servicio de distribución de hidrógeno: en Madrid, en Kawasaki, en Luxemburgo, en Singapur, una estación móvil en Shanghai, en Estados Unidos y en Canadá. Air Liquide dispone también de una estación de servicio de hidrógeno permanente para demostraciones en Sassenage (cerca de Grenoble, en Francia) ciudad en la que está implantada su filial Axane que diseña, desarrolla y comercializa pilas de combustible.

Para más información: www.airliquide.es





Datos de contacto

Páginas web:

www.airproducts.com/h2energy
www.carbuos.com/productos_sector/hidrogen_pilas.html

Departamento:

Hydrogen Energy Systems

Persona de contacto:

M^a del Mar Arxer

E-mail de contacto:

arxerm1@airproducts.com

Teléfono de contacto:

93 290 27 05

Dirección postal:

Aragón, 300
08009 Barcelona



CARBUOS METÁLICOS Y EL GRUPO AIR PRODUCTS

La principal actividad de Carbuos Metálicos es la producción y comercialización de gases industriales, de alta pureza y medicinales. El empleo de estos gases resulta imprescindible para el adecuado desarrollo de la vida cotidiana en ámbitos tan diversos como la alimentación, la construcción, la salud, el ocio o la investigación.

Carbuos Metálicos no sólo produce y comercializa gases, sino que desarrolla nuevas tecnologías y equipos para sus múltiples aplicaciones. Los diferentes usos y necesidades de estos gases determinan la forma de suministro, desde una minibotella de un gas rarísimo hasta gases licuados en cisternas para grandes consumos.

El departamento de I+D de Carbuos Metálicos se ubica en Matgás, asociación de interés económico sin ánimo de lucro entre Carbuos Metálicos, el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Con sede en el campus de esta universidad, tiene como misión establecer un Centro de Excelencia en ciencias de los materiales y aplicaciones de los gases, combinando las fortalezas de la industria, el sector académico y las instituciones gubernamentales, para el beneficio de los socios fundadores y la sociedad. Una de sus principales líneas de investigación son las nuevas tecnologías de producción y almacenamiento de hidrógeno.



Instalación experimental de investigación en producción y almacenaje de H₂ en el Parque Eólico de Sotavento (Xermade, Lugo)



Serie 100 en funcionamiento durante el 2º Encuentro Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible en Zaragoza

Desde 1995 Carbueros Metálicos forma parte de la multinacional Air Products, que sirve a clientes en el sector industrial, energético, investigación y médico a nivel mundial, con una oferta global de productos y servicios, suministrando gases industriales, medicinales y especiales, productos químicos de altas prestaciones e intermedios químicos. Air Products es líder mundial en el suministro de hidrógeno, helio, materiales electrónicos y productos químicos de altas prestaciones.

Expertos en hidrógeno

• Innovación y liderazgo técnico del Grupo Air Products

- Fuimos los primeros en instalar estaciones de repostado de hidrógeno a 350 bar y a 700 bar.
- Fuimos los primeros en desplegar equipos móviles de repostado.
- Disponemos de más de 50 patentes en el área del hidrógeno y su repostado.
- Ayudamos en el repostado de autobuses, coches, submarinos, a generar hidrógeno in situ y a desarrollar aplicaciones estacionarias.
- Primeros en instalar estaciones de repostado en Estados Unidos y Asia.
- Somos la única compañía en el mundo que ha diseñado, construido e instalado un depósito de almacenamiento de hidrógeno líquido bajo tierra.

- Estamos posicionados para liderar en España, Europa y en el mundo el despliegue de la economía del hidrógeno, participando en los principales foros de expertos del sector.

• Respaldo para la economía del hidrógeno

- Somos el mayor productor mundial de hidrógeno para terceros.
- Instalamos la primera hidrogenera en el mundo en 1993.
- Hasta hoy hemos instalado y colaborado en más de 75 estaciones de servicio de hidrógeno y completado más de 36.000 repostados en 12 países en todo el mundo.
- Suministramos proyectos llave en mano.
- Carbueros Metálicos cuenta con más de 1.000 empleados y opera en el mercado desde hace 110 años.

• Sostenibilidad a largo plazo

- Creemos que las soluciones a largo plazo a nuestras necesidades energéticas han de involucrar fuentes de energía sostenibles.
- Por esto trabajamos con la industria y gobiernos para ensayar tecnologías emergentes y usamos nuestra experiencia técnica para desarrollar soluciones robustas y económicamente viables.
- La pregunta no es si la economía del hidrógeno será una realidad, sino cuándo se implantará.

• Seguridad ante todo

- Nuestras canalizaciones de hidrógeno funcionan sin incidentes desde hace más de 30 años.
- Operamos de forma segura más de 60 plantas de hidrógeno en el mundo.
- Carbueros Metálicos ofrece un amplio abanico de servicios de seguridad para el manejo de los gases y, gracias a su experiencia, ha ganado más premios relacionados con la seguridad que ninguna otra compañía gasista.



- En el 2007 el grupo Air Products ha sido reconocido por la European Industrial Gases Association (EIGA) por su Excelencia en la operación segura de 10 plantas europeas.
- Hasta la fecha no hemos registrado ningún incidente relacionado con el repostado de hidrógeno a vehículos.
- En otras compañías se habla de seguridad, en el grupo Air Products es parte de nuestra cultura.

• Referencias en España

Carbuos Metálicos ha participado en numerosos proyectos en toda la geografía española, con el común denominador de ensayar fuentes renovables para la generación de hidrógeno. Destacan entre ellos:

- Parque Eólico Sotavento (Lugo). Gas Natural.
- Proyecto Hércules (Sevilla). Hynergreen, Solúcar R&D, Santana Motor, Inta, Aicia, Greenpower, Agencia Andaluza de la Energía. (En fase de desarrollo).
- Proyectos Hydrohybrid y RES₂H₂ (Gran Canaria). ITC Canarias.
- Proyecto Hidrotec (Bilbao). Tecnalia.
- Planta piloto (Valencia). ITE.
- Proyecto Aeropila (Valladolid). Besel.
- Planta piloto solar fotovoltaica (Huelva). INTA.

En cuanto a estaciones de servicio de hidrógeno, Carbuos Metálicos ha sido elegida para la instalación de una hidrogenera en Expoagua Zaragoza 2008. Esta instalación supondrá la producción in situ vía electrólisis, compresión, almacenamiento a alta presión y repostado de hidrógeno a 350 bar a vehículos y autobuses que funcionarán durante los tres meses de Exposición. Posteriormente, la hidrogenera seguirá en funcionamiento durante 8 años, suministrando hidrógeno a vehículos tanto públicos como privados. Carbuos Metálicos se ocupará del mantenimiento del sistema. Usará la tecnología de repostado Air Products Serie 200.

También en Zaragoza, en noviembre de 2005, se utilizó por vez primera la tecnología de repostado Air Products Serie 100, versión reducida de la Serie 200, para repostar un autobús de hidrógeno, coincidiendo con el 2º Congreso Europeo del Hidrógeno y el 2º Encuentro Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible.

En el sector de la telefonía móvil, el uso de pilas de combustible funcionando como suministro eléctrico de emergencia ya es una realidad. Actualmente varias antenas en España están equipadas con esta tecnología y alimentadas con hidrógeno de Carbuos Metálicos.





Datos de contacto

Página web:

www.iberfluid.com

Departamento:

Laboratorios I+D

Persona de contacto:

Óscar Royuela

E-mail de contacto:

vft@iberfluid.com

Teléfono de contacto:

93 447 10 64

Dirección postal:

c/ Cardenal Reig, 12-14

08028 Barcelona



IBERFLUID INSTRUMENTS

Iberfluid Instruments, S.A., como representante en el territorio nacional de la firma BRONKHORST High-Tech, empresa líder en medidores/controladores de caudal másico y presión, con más de veinticinco años de experiencia en el diseño y fabricación de instrumentos precisos de control, cuenta con el más amplio rango de instrumentos presente en el mercado. BRONKHORST High-Tech ofrece soluciones innovadoras en un amplio mercado de aplicaciones.

BRONKHORST High-Tech dispone de un importante *know-how* y reputación en el mercado de las pilas de combustible, que ha ido acompañado del constante desarrollo de nuestros servicios hasta convertirnos en verdadero socio tecnológico de nuestros clientes.

En el mercado de las pilas de combustible y sus aplicaciones Iberfluid Instruments ofrece lo siguientes productos:

- Precisos y rápidos medidores/controladores de caudal másico (*MASS Flow Controllers*) para gases, como podrían ser el control de hidrógeno y oxígeno en un banco de pruebas de una pila de combustible PEM, verificación de catalizadores y repetibilidad en la generación de mezclas de gases. Remarcar que BRONKHORST High-Tech dispone del controlador másico con las dimensiones más reducidas del mercado.





- Compactos medidores/controladores de caudal másico para líquidos, para alimentación de metanol a una DMFC (*Direct Metanol Fuel cell*).
- Medidores/controladores másicos por efecto coriolis, para una rápida medida de la alimentación y descarga de gas de la pila, independientemente de la composición de gas y humedad.



Durante los últimos años Iberfluid Instruments ha suministrado diferentes instrumentos y sistemas en estrecha colaboración con diferentes departamentos de investigación del sector, como equipos de diagnosis y test de pilas de combustible, permitiendo a su vez la automatización y computerización del sistema.

- Sistema preciso y flexible de humidificación del aire de alimentación a la pila de combustible, mediante la utilización del sistema de evaporación CEM.
- Controladores de presión (diferencial) electrónicos, para la estabilización de la presión en la pila de combustible ante cambios de caudal de alimentación, así como mantener una diferencia de presión constante a través de la membrana.
- Racorería y valvulería de alta calidad HOKE/ Gyrolok para asegurar la estanqueidad del sistema.
- Filtros de partículas y de coalescencia, necesarios en alguna de las etapas del sistema para asegurar el buen funcionamiento del mismo.

Swagelok

Datos de contacto

Página web:

www.swagelok.com

Persona de contacto:

Jordi Villanueva (Director Comercial)

E-mail de contacto:

info@iberica.swagelok.com

Teléfono de contacto:

902 185 185

Dirección postal:

c/ Antoni Caballé, 8
08197 Valldoreix (Barcelona)



SWAGELOK

Swagelok, como fabricante de componentes de sistemas de conducción de fluidos, fundamentalmente racores y válvulas, ha estado desde su fundación especialmente preocupado en el diseño y fabricación de productos de la más alta calidad posible; productos que satisfagan las más estrictas exigencias de los usuarios. Asimismo, su particular comercialización a través de una red de distribuidores exclusivos e independientes, ha perseguido también esta excelencia en el servicio al cliente.

Swagelok diseñó el primer racor de doble férula en el año 1947 y éste ha llegado hasta nuestros días como el estándar de calidad en este tipo de productos. Este diseño consigue una perfecta sujeción del tubo y estanqueidad en sistemas críticos; poniendo siempre los límites de trabajo no el racor, sino el propio tubo en función de sus características (material de construcción, diámetro exterior y espesor de pared). No obstante, los requerimientos cada vez más exigentes de la industria consiguen con frecuencia sobrepasar los límites de lo existente. Es por ello que Swagelok, siempre atento a las nuevas necesidades del mercado, basándose en su experiencia de todos estos años, ha lanzado al mercado un nuevo racor. Éste, con un diseño aparentemente muy similar al original, pero con profundos cambios, tanto geométricos como metalúrgicos, consigue satisfacer los requerimientos de estanqueidad, sujeción y facilidad de instalación de las aplicaciones con gases de molécula pequeña como el hidrógeno.





Denominado por el fabricante como “*Médium Pressure Tube Fitting*” (racores para tubo de media presión –cabe decir que existen diseños para presiones superiores, de aquí la denominación–), es capaz de trabajar hasta 1.034 bar, garantizando estanquidad, sujetando perfectamente el tubo y con una gran facilidad de instalación.



AeH₂

¿Quién hace qué?

3

Empresas de Energía







Datos de contacto

Página web:

www.elcogas.com

Departamento:

Subdirección I+D+i

Persona de contacto:

Francisco García Peña

E-mail de contacto:

fgarcia@elcogas.es pcoca@elcogas.es

Teléfono de contacto:

926 44 97 00

Dirección postal:

Ctra. Calzada de Calatrava, km 27
13500 Puertollano (Ciudad Real)



ELCOGAS

Producción de H₂ de gasificación. La oportunidad de la planta de Puertollano

Palabras clave: carbón, gasificación, energía limpia, hidrógeno.

1 ELCOGAS: la empresa

ELCOGAS es la empresa propietaria de la planta GICC de Puertollano que se constituyó el 8 de abril de 1992 para llevar a cabo la construcción, explotación y comercialización del proceso desarrollado de una central de Gasificación Integrada en Ciclo Combinado (GICC) de 335 MW ISO a instalar en Puertollano.

Los socios fundadores fueron seis empresas eléctricas europeas de España, Francia y Portugal (Endesa, Sevillana, EDF, Iberdrola, HC y EDP). Posteriormente se incorporaron al proyecto una compañía eléctrica de Gran Bretaña (NP) y otra de Italia (ENEL), junto con los principales suministradores del ciclo combinado y la gasificación (Siemens, Krupp Koppers, BWE). En el año 2005 NP dejó la compañía.

2 Descripción del proceso

La central GICC de Puertollano está formada por tres unidades principales denominadas unidad de gasificación (generadora del gas de síntesis), unidad de fraccionamiento de aire (generadora del oxígeno y nitrógeno) y unidad de ciclo combinado (productora de electricidad) que están completamente integradas, lo que permite obtener una elevada eficiencia, mejor que la de cualquier otra tecnología basada en carbón o residuos como combustible (42% de eficiencia neta en el proceso integrado).

El combustible de diseño utilizado (50% carbón y 50% de coque) se caracteriza por un alto contenido de cenizas (aproximadamente 25% después de mezclado) y un alto contenido de azufre (3% aproximadamente).

Esta planta GICC utiliza el proceso de gasificación de lecho arrastrado a presión para generar un gas denominado gas de síntesis que alimenta a una turbina de gas de un ciclo combinado (denominado modo de operación GICC), pero además puede funcionar como un ciclo combinado convencional alimentando gas natural a la turbina de gas (modo de operación CCGN).

El gasificador utiliza el proceso PRENFLO que es una variante licenciada de los gasificadores SHELL de alimentación seca.

El gas de síntesis, compuesto básicamente de CO y H₂ se somete a un exhaustivo proceso de limpieza antes de alimentarlo a la turbina de gas, eliminando los agentes contaminantes (ceniza volante, los compuestos halogenados, de nitrógeno y de azufre) con un doble fin, preservar los equipos de los nocivos efectos de la corrosión y erosión, así como cumplir con la exigente legislación medioambiental y demostrar el potencial de mejora en este aspecto además de en otros.

El ciclo combinado se basa en una turbina de gas Siemens (V94.3) de 200 MW ISO, y una caldera de recuperación de calor en tres niveles de presión.

3 Futuro de la tecnología GICC: principales líneas de investigación

Una vez demostrada la viabilidad de la tecnología GICC en las diversas centrales existentes en el mundo, su futuro indudablemente estará basado en dos conceptos: multicomcombustible (carbones, residuos, biomasa...) y multiproducto (electricidad, hidrógeno, gasolinas...) con mínima afectación medioambiental e incorporando la captura y almacenamiento de CO₂.

Por esto, varias de las líneas de I+D+i de ELCOGAS están orientadas a la reducción de emisiones en la generación de electricidad mediante la tecnología GICC. Estas líneas se han desarrollado en un plan de inversiones en I+D+i que ha sido requerido por el MITYC (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), asociado al seguimiento del plan de viabilidad aprobado en 2007.

Entre las principales líneas de investigación está la producción de H₂ por gasificación de combustibles fósiles. Esta línea está muy relacionada, o incluso integrada, con reducción de emisiones de CO₂, ya que en el proceso de separación del CO₂ del gas de síntesis lo que se obtiene es una corriente de H₂ en la que se concentra la mayor

parte del poder calorífico de la materia prima que se utilice. Sin embargo ha preferido tratarse como una línea independiente dada la singularidad y relevancia que tiene la producción de H₂ de forma limpia, económica y sostenible, en la transición hacia una economía del H₂ aplicada a la distribución de energía y al transporte.

La denominada tecnología de captura de CO₂ en precombustión consiste en transformar el CO del gas de síntesis, por reacción con vapor de agua, en CO₂ e H₂, y separar posteriormente el CO₂, quedando una corriente rica en H₂ como combustible final para el ciclo combinado, o para producción industrial de H₂, y el CO₂ listo para su almacenamiento o uso. La utilización de H₂ como combustible de la turbina de gas en un GICC no es problemática al diluirse este hasta el 40% por su mezcla con el nitrógeno sobrante de la producción de oxígeno.

Para ayudar a su desarrollo se está trabajando en instalar en ELCOGAS una planta piloto para aplicar, a una corriente derivada del gas de síntesis producido, los procesos de separación de CO₂ con producción de H₂. Su aplicación a escala industrial, del orden de 1:50 (6 MWe), en el GICC existente optimiza los costes de desarrollo de este concepto integrado en una planta de producción de energía eléctrica. La experiencia obtenida será muy valiosa para el diseño de las plantas futuras, y permitirá además experimentar sistemas alternativos a los sistemas comerciales actuales, ofreciéndose como banco de pruebas. Dicha planta piloto está subvencionada por el MEC y la JCCM a través del programa Proyectos Singulares y de carácter Estratégico.

Adicionalmente a esta actividad se participa en el proyecto denominado *“Soluciones a la producción de hidrógeno energético y reconversión asociada (SPHERA)”* dentro del programa CENIT del MITYC (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), cuyo objetivo es la investigación industrial de diferentes tecnologías de producción, almacenamiento, distribución y utilización del hidrógeno. La actividad concreta de ELCOGAS es realizar un análisis tecnológico de alternativas de producción y purificación de hidrógeno a partir de la gasificación de combustibles fósiles.



Contact Detail

Website:

www.eon-energie.com

Department:

Technology Policy, New Technologies

Contact person:

Hans Rainer

E-mail of this contact person:

Hans.Rainer@eon-energie.com

Telephone:

+49 89 12 54-48 87

Address:

E.ON Energie AG

Brienner Strasse 40, D-80333 Muenchen



High efficient coal power plant



E.ON ENERGIE

Experiences in small and medium sized stationary fuel cell systems operation

Electricity, gas and heat are the core products of the E.ON group. Therefore it is not surprising that the fuel cell, an innovative technology for converting gas into electrical power and heat, is of interest to E.ON.

Distributed generation has increased its market share in the last few years. This trend is expected to continue due to further technical development and public promotion at both the national and European level.

One of the most interesting technologies for decentralised generation is application in combined heat and power (CHP). Fuel cell systems have the potential to transfer the high efficiencies reached with large power stations to small-scale CHP units.

Fuel cell systems can be installed close to the energy consumer at a client's site. This gives the opportunity for new business models to develop and to further strengthen the relationship with the customer. We consider it to be our duty to give our clients help and advice in the introduction of a new technology. Our continuously growing knowledge in this area is the basis for being able to do this.

For objective and reliable evaluations of new technologies we believe that first hand experience gained from hardware projects is indispensable. E.ON Energie, the largest sub-group within E.ON, has gained experience with almost 60 fuel cell systems in 20 projects, covering all fuel cell technologies and applications of interest from an energy supplier's perspective.





Datos de contacto

Página web:

www.gasnatural.com

Departamento:

Dir. de Tecnología

Persona de contacto:

Antoni Julià

E-mail de contacto:

ajulia@gasnatural.com

Dirección postal:

Pl. del Gas, 1

08003 Barcelona



GAS NATURAL

El Grupo Gas Natural es un grupo empresarial, con una destacada presencia internacional, que presta una amplia gama de servicios energéticos y complementarios.

El Grupo Gas Natural asume la misión que textualmente dice: “La Misión del Grupo Gas Natural es atender las necesidades energéticas de la sociedad, proporcionando a sus clientes servicios y productos de calidad respetuosos con el medio ambiente...”.

El Grupo Gas Natural, por las razones históricas que le han dado el nombre, ha estado vinculado al sector del gas natural que sigue siendo parte importante de su actividad y de su negocio; sin embargo, la Misión del Grupo, cuando se refiere a la atención a las necesidades energéticas de la sociedad, no hace referencia al gas natural ni a ningún otro tipo particular de energía, ya sea de manera implícita o explícita, con lo que deja las puertas abiertas a incluir cualquier tipo de energía primaria y/o portadora en sus actividades, lo cual incluye el hidrógeno.

El Grupo Gas Natural constituye una organización orientada al servicio a la sociedad y al cliente. Bajo esta visión, el hidrógeno y las pilas de combustible se contemplan como elementos que pueden configurar opciones para ofrecer nuevos servicios o servicios similares a los actuales modificados para adaptarlos a los escenarios que se planteen en el futuro.

En tanto el hidrógeno y las pilas de combustible van a ser elementos que participen en la configuración de ofertas de servicio, el Grupo Gas Natural está interesado en conocer



las posibilidades que ofrecen. Para ello, las líneas de actuación del Departamento de Tecnología, a corto plazo, se orientarán preferentemente hacia las operaciones de demostración con tecnologías precomerciales. Asimismo, con una orientación más de futuro, se acometen trabajos orientados a la investigación básica en el campo de la intervención del hidrógeno limpio en la generación de energía eléctrica.

El Grupo Gas Natural ha participado junto con Repsol YPF en la producción local de hidrógeno por reformado de gas natural con vapor, dentro del proyecto “esH₂” en el que participó también Air Liquide España, para el suministro de hidrógeno a los autobuses eléctricos con pila de combustible que la EMT de Madrid operó en el marco del proyecto europeo CUTE.

El Grupo Gas Natural dispone de una pila de combustible de carbonatos fundidos de 230 kW de potencia en servicio en el edificio de su sede social en Barcelona. Su instalación es una plataforma de demostración de la aptitud de estas pilas de combustible para cogeneración, incluida la producción de frío por absorción.

Con el fin de utilizar el hidrógeno como elemento de almacenaje de energía, no como vector dirigido al uso final, se ha puesto en servicio una instalación piloto en el parque eólico experimental de Sotavento Galicia, S.A. En esta instalación, un electrolizador de 60 Nm³H₂/h de capacidad, genera hidrógeno a partir de excedentes de energía eléctrica del parque; el hidrógeno es almacenado a 200 bar de presión y utilizado posteriormente en un motogenerador para verter energía eléctrica a la red en los momentos oportunos.



En el campo de la investigación fundamental, Gas Natural participa y lidera el proyecto SPHERA financiado por el CDTI en su programa CENIT. Las tareas propias de Gas Natural en SPHERA se orientan hacia la obtención de hidrógeno a partir de biomasa (CO₂ neutro) y por descarbonización del metano (obtención de carbón sólido, fácilmente almacenable); asimismo, también en SPHERA, acomete tareas orientadas al estudio de la capacidad de funcionamiento de turbinas de gas de gran potencia con gas de síntesis de distintas composiciones.



Datos de contacto

Página web:

www.inega.com

Departamento:

Departamento de Informática

Persona de contacto:

Jaime Iglesias

E-mail de contacto:

jaimeiglesias@inega.es

Teléfono de contacto:

981 541 543

Dirección postal:

Rua Ourense, nº 6. A Rosaleda
15701 Santiago de Compostela (A Coruña)



INEGA

El Instituto Enerxético de Galicia (INEGA) nace en el año 1999 al amparo de las competencias que la Comunidad Autónoma ostenta según el Estatuto de Autonomía.

La configuración legal del INEGA es la de un ente de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Está adscrito a la consellería competente en materia de energía y sujeto, en sus actividades, a los programas y directrices generales de la Xunta de Galicia, pero con autonomía funcional para realizar estudios, dictámenes, peritajes y actividades formativas y comerciales para la Administración Pública, para las empresas y para los particulares.

Los objetivos de este Instituto son, según el artículo 2 de la Ley: el fomento y el impulso de iniciativas para la mejora de la investigación energética en Galicia, el estudio y apoyo de actuaciones para su conocimiento; el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías –incluidas las renovables–; la mejora del ahorro y la eficiencia; el fomento del uso racional de la energía y, en general, la óptima gestión de los recursos energéticos en los distintos campos económicos de Galicia; así como la participación en la gestión y presentación, si es el caso, de servicios en otros campos sinérgicos al energético, de acuerdo con las directrices del Gobierno en el ámbito de sus competencias.

Pero el INEGA también dedica gran parte de sus funciones a:

- Elaborar y proponer a la consellería competente en materia de energía planes y programas en materia energética.
- Promover y, de ser el caso, ejecutar los proyectos indicados, aprobados por la consellería competente en materia de energía.
- Controlar, vigilar e inspeccionar las instalaciones de producción, conducción, distribución, subministración y consumo de energía, teniendo como objetivo prioritario la seguridad de las instalaciones.



- Proponer la elaboración de disposiciones para el establecimiento, el desarrollo y la gestión de la política energética.
- Desarrollar programas de asesoramiento energético y auditorías para fomentar actuaciones de ahorro y mejora de la eficiencia energética, así como elaborar proyectos de racionalización del uso de energía y promover el aprovechamiento de los recursos energéticos.
- Fomentar y participar en programas y proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías energéticas, bienes de equipo y servicios relacionados con la energía.
- Fomentar y participar en la evaluación e implantación de sistemas de producción de energía basados en recursos endógenos –de origen interna–, con especial promoción a los que utilicen energías renovables y de cogeneración.
- Elaborar estudios y realizar y emitir informes y recomendaciones en materia energética para entes públicos o privados.
- Organizar programas de formación y reciclaje profesional, en colaboración con centros de formación de ámbito universitario y profesional.
- Fomentar la participación de las empresas e instituciones gallegas en los programas energéticos estatales e internacionales; principalmente, los emprendidos por la Unión Europea, así como emitir informes y asesorar sobre las directrices y los programas comunitarios dirigidos al ámbito energético.

AeH₂

¿Quién hace qué?

4

**Empresas de Producción
y Almacenamiento de Hidrógeno**







Datos de contacto

Página web:

www.hywo.es

Persona de contacto:

Antonio Gómez

E-mail de contacto:

contact@hywo.es

Teléfono de contacto:

+34 921 490 009

Dirección postal:

HydrogenWorks, S.L.
c/ Fresno, 63
40140 Valverde del Majano
(Segovia) ESPAÑA



HYDROGEN WORKS (DAVID FCC)

Hydrogen Works es una empresa española dedicada a la fabricación de generadores de hidrógeno por electrolisis de agua.

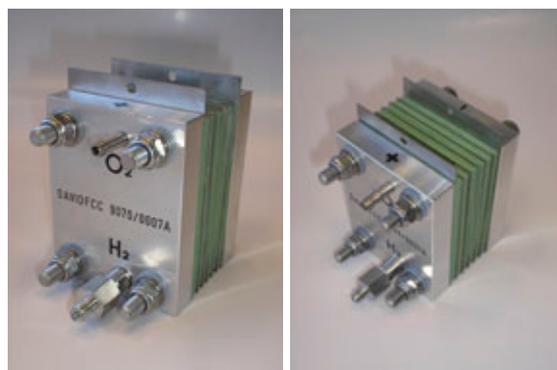
Nuestro objetivo es convertirnos en el fabricante mundial de referencia de equipos de generación de hidrógeno por electrolisis, por lo que hemos optado por la tecnología más avanzada y con mayor potencial de desarrollo, que es la tecnología de electrolito polimérico de estado sólido o PEM.

Actualmente ya tenemos en producción un equipo comercial denominado **Hart 250** (que puede verse expuesto en nuestro stand), cuya producción de hidrógeno es de 250 cm³/min (15 NI/h) hasta una presión de 6 bar y con una pureza > 99,999%.

Hacia final de año presentaremos el próximo modelo, denominado **Hart 60030**, que tiene una producción de 0,6 Nm³/h y una presión de salida de hasta 30 bar (sin compresor).

Los desarrollos que estamos realizando están orientados a obtener equipos con mayor producción de hidrógeno y, sobre todo, a lograr presiones de salida más elevadas, de manera que se facilite el posterior envasado del hidrógeno producido, aumentando la eficiencia energética general, evitando o disminuyendo las necesidades de compresión mecánica y disminuyendo el coste final.

Durante 2008 está previsto el lanzamiento de un modelo con una producción de 3 Nm³/h, y otro que ofrecerá una presión de salida de hasta 150 bar, siempre sin compresor.



Creemos en el hidrógeno como vector energético, y apostamos por el hidrógeno obtenido a partir del agua, por lo que realizamos desarrollos orientados a mejorar las prestaciones de los componentes de los electrolizadores para mejorar su eficiencia, aumentar su rendimiento, disminuir su coste, extender su duración y lograr el comportamiento adecuado para su funcionamiento a alta presión, lo que incluye síntesis y modificación de membranas de intercambio iónico, desarrollo de catalizadores avanzados procurando disminuir o eliminar los contenidos de metales nobles, diseño y fabricación de colectores de corriente, componentes de transporte de gases y agua, diagramas de flujo y diseño completo de stacks.



Estamos interesados en colaborar con otras compañías para **impulsar la producción, distribución y uso del hidrógeno como vector energético**. Especialmente con aquellas que trabajan en la **integración de las fuentes de energía renovables**, como la solar fotovoltaica y la eólica, **con la producción de hidrógeno**, y con las que desarrollan equipos generadores de trabajo (turbinas, motores de combustión interna, pilas de combustible, etc.) que utilizan hidrógeno como vector energético primario.

Datos de contacto

Página web:

www.guascor.com

Departamento:

Ingeniería

Persona de contacto:

Javier Calviño

E-mail de contacto:

jcalvino@id.guascor.com

Teléfono de contacto:

+34 616 006 473

Dirección postal:

c/ Leonardo Da Vinci, 12
01510 Miñano (Álava) ESPAÑA



GUASCOR INGENIERÍA

Generación de hidrógeno a partir de biomasa. El camino

1678 Abbé Hautefeuille propuso la construcción (no hay constancia de la misma) de un motor de pólvora para elevar agua aprovechando el vacío parcial generado por los gases de escape tras la combustión. En 1680 Christian Huygens sí llegó a construirlo siendo el primero en emplear cilindro y pistón, pero tenía problemas en el accionamiento de las válvulas; problemas que en 1690 Papin conseguiría solventar. Durante más de cien años esta línea de desarrollo científico quedaría estanca debido a la aparición de la máquina de vapor.

De especial interés son los trabajos de Stephen Hales primero (1727) y del ingeniero francés Philippe Lébon (1797) que culminan en la

consecución del “gas de carbón”–básicamente CO y H₂ como elementos combustibles–. Año 1807, el suizo Isaac de Rivaz construye el primer motor de combustión interna. Hasta el año 1833 no será descubierta la bencina –compuesto base de las modernas gasolinas– por Eilhand Mitscherlich. ¿Qué combustible se utilizó? HIDRÓGENO.

1841 Luigi de Cristoforis hace funcionar un motor de combustión interna en base a vapor de nafta. 1853 Barsanti y Matteucci construyen, patentan e industrializan un motor en base a gas de carbón. 1863 Etienne Lenoir construye, basándose en los estudios realizados por Beau de Rochas, el primer motor de combustible de cuatro tiempos. Combustible Gas de carbón. El hecho sustantivo es que por primera vez se supera el rendimiento de la máquina de vapor. Asimismo, por primera vez se instala en un vehículo.



1867 Nikolaus August Otto triunfa en la exposición de París con su motor atmosférico de gas de carbón de cuatro tiempos, que superaba ampliamente en rendimiento al construido por Lenoir. Forma sociedad con el industrial Langen para su producción en serie, del que se venden 50.000 unidades en Europa. Dicha sociedad es Deutz A.G.

La siguiente evolución en la tecnología de motores de combustión interna pasará por el uso de la gasolina como combustible desplazando a los motores de gas; no obstante, se estima que durante la Segunda Guerra Mundial un millón de vehículos funcionaban con gasógeno.

Sirva esta cronología para tomar conciencia de que el desarrollo del motor de combustión interna ha ido de la mano del uso de gas como combustible, y que ese gas procedía de procesos de gasificación, bien de carbón, bien de madera. Y que uno de los dos componentes combustibles de ese gas es el que nos ocupa en nuestro proyecto.

Ahora bien, al igual que tras la Segunda Guerra Mundial se abandona la tecnología de gasificación asociada al motor de combustión interna por una cuestión de coste/eficiencia; el desarrollo de una tecnología actualizada y optimizada para la generación de hidrógeno a partir de biomasa debe de estar fundamentada en el mismo principio y demostrar su viabilidad no sólo técnica sino económica.

Realizando un ejercicio rápido de asimilación del producto final del proceso –hidrógeno– a un combustible convencional como el diésel, para una aplicación convencional de automoción y tomando como referencia una instalación como la de Guascor Ingeniería, observamos lo siguiente:

1 kg de H₂ equivale a 2,80 kg de gasoil. Densidad de gasoil 0.85 kg/litro. 1 kg de H₂ equivale a 3.29 litros de gasoil. Precio de referencia del gasoil 1 €. Precio de referencia de venta para 1 kg de H₂ 3.29 €.

A fuer de ser lo más objetivos posibles no deberemos comparar exclusivamente los PCI's para definir un precio de mercado, deberemos contrastar el efecto equivalente que ambos combustibles tienen en un MCI. Tomando como referencia los datos obtenidos de la experiencia alemana en el proyecto CUTE con su Lyon's

City de hidrógeno y comparándolo con el Lyon's City commonrail diésel, sobre recorrido urbano de 220 km diarios tenemos un consumo de 50 kg de H₂ contra 120 kg de gasoil ó 141 litros. Esto nos reduce el precio de venta a 2.82 €.

La planta de gasificación tiene una capacidad de tratamiento de 800 kg/h de biomasa seca. Con ella producimos una corriente de 1.300 Nm³. En base a las primeras estimaciones teóricas pensamos en convertir hasta el 65% a H₂. Esto es 845 Nm³ de H₂ o lo que es lo mismo 75.98 kg de H₂ a la hora. En régimen de funcionamiento de 8,000 horas anuales supone una generación de 607,913.6 kg de H₂. Con un precio de venta de 2.82 €/kg, supone un ingreso anual de 1,714,316.5 €.

El coste de la biomasa seca a pie de planta es de 30 €/t. El gasto anual en biomasa es de 192,000 €.

La horquilla económica define el riesgo tecnológico que asumimos.

Este proyecto se enmarca dentro del CENIT SPHERA liderado por Gas Natural y subvencionado por el CDTI.



Datos de contacto

Página web:

www.ariema.com

Departamento:

Equipos e Instalaciones

Persona de contacto:

Rubén Pozo

E-mail de contacto:

instalaciones@ariema.com

Teléfono de contacto:

91 241 95 31

Dirección postal:

Embarcaciones 24, local 5
28760 Tres Cantos (Madrid) ESPAÑA



PDC MACHINES

PDC Machines/ARIEMA, Compresores de diafragma metálico

PDC Machines es la marca líder en la compresión de hidrógeno para estaciones de servicio a nivel mundial, gracias a que no contamina el hidrógeno con el aceite hidráulico evitando riesgos y sobrecostes para aplicaciones de pila de combustible, además, también se utilizan para comprimir gases con necesidades de alta pureza como el CO, nitrógeno, helio, etc. ARIEMA es el distribuidor oficial de los equipos de PDC en la península ibérica con capacidad para instalar y mantener sus equipos.

Los compresores de PDC tienen una amplia gama de posibilidades al poder adaptar muy bien sus rangos de presión de entrada y salida, desde entradas con presión atmosférica hasta presiones máximas de descarga de 4.100 bar, y también adaptándose a diferentes rangos de caudal desde los 8 Nm³/h hasta los 800 Nm³/h.

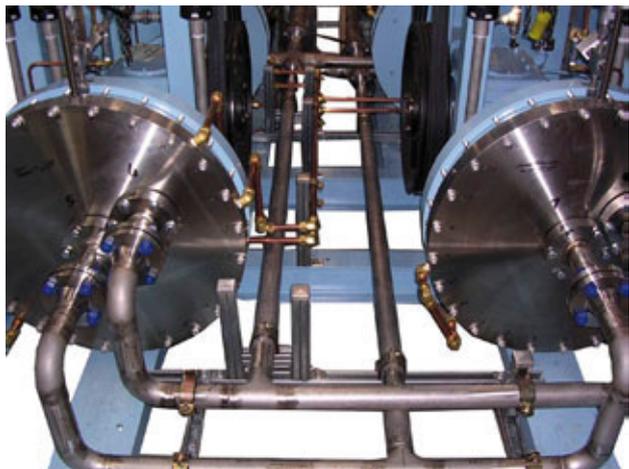
Además de una amplia gama de compresión, los equipos de PDC Machines tienen algunas características que los hacen únicos en el mercado:



Compresor PDC-4 con 2 etapas de compresión

- 1 Los compresores PDC Machines, gracias a su sistema de triple diafragma metálico, logran una compresión libre de contaminación por parte del fluido hidráulico.

- 2 Los materiales empleados en la construcción, siempre materiales de alta calidad, permiten a los compresores ser resistentes a la corrosión y a la humedad. Los severos programas de Control de Calidad permiten tener a PDC el compresor de diafragma metálico más fiable del mercado.



PDC-4 Compresor simple de una etapa

- 3 En PDC todos los aspectos referidos al diseño del compresor de diafragma se proyectan para aumentar la vida de cada componente, mejorar su operatividad, reducir y simplificar el mantenimiento de los mismos. Se realiza un control y análisis de los contornos de la cavidad del diafragma, para obtener una distribución uniforme de la fatiga. Algunos de los clientes de PDC han presentado informes de vida del diafragma de hasta 42.000 horas.
- 4 El sistema hidráulico está diseñado de tal modo que asegura que se genere una flexión uniforme del diafragma evitando problemas de cavitación y consiguiendo una operación silenciosa del compresor.

- 5 La construcción en triple diafragma se utiliza para separar el aceite hidráulico del gas de proceso, a través del diafragma y del sello del diafragma. También se asegura que el fluido hidráulico no se incorporará al gas de proceso ni en la operación normal ni en el caso de un fallo en los diafragmas.
- 6 El ensamblaje de la cabeza de compresión está realizado por PDC Machines y dispone de un sistema para la detección de fugas basado en la incorporación de tres diafragmas metálicos y un juego de juntas aislantes especiales.



Compresor de alto caudal Duplex con 2 etapas de compresión

AẽH₂
AẽH₂
AẽH₂

¿Quién hace qué?

Empresas Fabricantes de Pilas de Combustible y Otros Usos del Hidrógeno



Ae H₂



Datos de contacto

Página web:

www.ajusa.es

Departamento:

I+D Nuevas Tecnologías

Persona de contacto:

Carlos Velasco

E-mail de contacto:

cvelasco@ajusa.es

Teléfono de contacto:

967 21 62 12

Dirección postal:

Polígono Industrial
Campollano, calle C, 1
02007 ALBACETE



AJUSA

En AJUSA creemos firmemente que las **Tecnologías del Hidrógeno y las Pilas de Combustible PEM** nos permitirán alcanzar un desarrollo sostenible, totalmente respetuoso con el medio ambiente, y pasarán a formar parte de la vida cotidiana de todos nosotros en tan sólo unos años.

El **hidrógeno** como vector energético, en el que se puede almacenar la energía producida a partir de fuentes renovables, junto con el aprovechamiento de su contenido energético mediante la **pila de combustible PEM**, constituirán sin duda los pilares de la economía y del suministro energético mundial.

Fundada en 1972, AJUSA se ha consolidado como el más completo proveedor de su sector de componentes para la industria de la automoción. Exporta más del 75% de su producción a cerca de 80 países y cuenta con centros propios de logística y ensamblaje en Los Ángeles, Sao Paulo, México D.F., Moscú y Shanghai.

Fiel a su carácter emprendedor y con la firme intención de adaptarse a las innovaciones tecnológicas de la industria del automóvil, así como de otros sectores, hace diez años AJUSA comienza a investigar y desarrollar las tecnologías que moverán el mundo: las Tecnologías del Hidrógeno.

Pila de combustible PEM

Como alternativa a los combustibles fósiles como fuente de energía, se presenta el hidrógeno, un combustible renovable, que es el elemento más abundante del universo y además no es agotable.

La producción de hidrógeno mediante energías renovables limpias y el aprovechamiento de su energía por medio de la **pila de combustible** para producir energía eléctrica, constituyen la esperanza hacia la consecución de una **economía energética sostenida**.

La ciudad del hidrógeno: Proyectos Don Qhyxote

Con el desarrollo de los Proyectos Don Qhyxote, AJUSA se afianza como el **principal fabricante de pilas de combustible PEM de España y un propulsor clave de la economía del hidrógeno en Europa.**

La implantación de estos proyectos refleja el resultado de más de diez años de investigación, desarrollo y fuerte inversión financiera en este campo (18 mill. de euros en los últimos diez años, y una previsión de 40 mill. más en los próximos diez). Con ellos, AJUSA demuestra la viabilidad de estas tecnologías y sus amplias posibilidades de utilización en aplicaciones reales.

Los Proyectos Don Qhyxote constituyen la primera piedra de la **Ciudad del Hidrógeno**, que está siendo construida en el Polígono Industrial AJUSA en Albacete, único Polígono Industrial en Europa que ha fijado como compromiso medioambiental que el 100% de la energía consumida debe ser generada por fuentes renovables.

Proyecto Don Qhyxote Home 07

El proyecto Don Qhyxote Home 07 pone de manifiesto que el uso de las pilas de combustible PEM para el suministro energético en viviendas es ya una realidad.

Mediante su sistema de cogeneración de pila de combustible PEM de 5 kWe eléctricos y 7 kW térmicos, AJUSA suministra electricidad, calefacción y agua caliente sanitaria a una vivienda unifamiliar de 75 m².

La utilización conjunta de energía solar fotovoltaica, térmica y mini-eólica, hacen de esta vivienda un vivo ejemplo de suministro energético sostenible real.



Proyecto Don Qhyxote Car 07

La pila de combustible PEM representa el futuro en el sector del transporte. Un parque móvil formado por vehículos eléctricos propulsados mediante pilas de combustible PEM nos permitirá vivir en ciudades de aire limpio y silenciosas.

El Don Qhyxote Car 07 es el primer coche propulsado por una pila de combustible PEM totalmente fabricada por una empresa española.

Proyecto Don Qhyxote H2 Station 07

AJUSA dispone de la tecnología necesaria para la implantación de estaciones de servicio de hidrógeno o hidrogeneras.

Con la hidrogenera **Don Qhyxote H2 Station**, AJUSA se sitúa a la cabeza en el desarrollo de las infraestructuras del hidrógeno en Europa, fundamentales para la implantación de la economía del hidrógeno, las cuales permitirán la descentralización de la energía y la independencia energética.

Se trata de la primera hidrogenera privada de España. Permite el suministro de hidrógeno a todo tipo de vehículos, incluso a los de grandes dimensiones, como los autobuses articulados y de transporte urbano.

El hidrógeno se suministra a presiones de 350 y 700 bar y se puede producir bien por vías renovables o por suministro externo del proveedor de gas.

Otros Proyectos

Proyecto Scooter

El 2006 pasará a la historia como el año en el que por primera vez un vehículo fue propulsado por una pila de combustible desarrollada y fabricada por una empresa española.

Con un sistema de propulsión de pila de combustible PEM de 1 kW se consigue una capacidad de carga de 100 kg y una velocidad de 10 km/h.

Mediante dos botellas de hidruros metálicos a baja presión de hidrógeno, se consigue una autonomía de 45 km.



Proyecto Don Qhyxote H2 Telecommunications

Mediante sus pilas de combustible PEM para Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI), AJUSA se presenta como un importante proveedor para las compañías de telecomunicaciones.

Junto con empresas líderes del sector, se están desarrollando varios proyectos de demostración de instalación de un SAI con pila de combustible PEM en antenas y repetidores de señal.

Una de estas antenas quedará ubicada dentro de la Ciudad del Hidrógeno de AJUSA, y mostrará la viabilidad y ventajas de la pila de combustible PEM en este tipo de instalaciones de telecomunicaciones.

Nichos de mercado y productos

Las pilas de combustible PEM ofrecen una solución efectiva a los problemas energéticos y medioambientales que nos afectan en la actualidad. Se caracterizan por un funcionamiento silencioso, gran fiabilidad, contaminación nula y alta eficiencia energética. Ofrecen una amplia gama de posibilidades de uso en múltiples aplicaciones, pudiéndose encontrar importantes nichos de mercado:

- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI).
- Vehículos eléctricos para el manejo de mercancías (carretillas elevadoras).
- Sistemas de cogeneración para el suministro energético en lugares sin acceso a la red eléctrica.
- Transporte.

AJUSA ofrece total cobertura a estas aplicaciones con su **línea de sistemas de alimentación de pila de combustible PEM** de hasta 10 kW.

Asimismo, AJUSA desarrolla **unidades de potencia a medida** para proyectos de colaboración con empresas que muestran interés y demandan esta tecnología.





Datos de contacto

Página web:

www.mondragoncomponentes.com

Departamento:

Servicios Centrales

Persona de contacto:

Dr. Javier Aranceta

E-mail de contacto:

jaranceta@componentes.mcc.es

Teléfono de contacto:

943 719 438

Dirección postal:

Avda. Álava, 3

Aretxabaleta. Gipuzkoa



COPRECI

Desarrollo de una pila de combustible SOFC en MCC

Mondragón Corporación Cooperativa (MCC) es el principal grupo industrial del País Vasco y el séptimo del estado español, siendo, además, líderes en Europa e incluso en el mundo en algunas de sus áreas de producción.

Con el fin de abordar nuevas líneas de crecimiento en mercados emergentes con productos propios, hace años que MCC realiza una importante apuesta por la innovación y el desarrollo tecnológico en sectores estratégicos como el de la energía.

El sector de la energía es, hoy, un escenario cambiante, en pleno desarrollo y con posibilidades en un periodo corto de tiempo de incorporación al mercado de nuevos productos de producción energética más eficientes que los actuales.

Por ello, desde MCC, tras un análisis de las tecnologías emergentes dentro del campo de la energía, así como del contexto internacional y nacional, se apostó por el desarrollo de la tecnología SOFC por sus grandes posibilidades para producir energía a partir de todo tipo de hidrocarburos. Como consecuencia, en el Plan de Ciencia y Tecnología de MCC, en el año 2001, se aprobó proceder al desarrollo de una pila de combustible SOFC de 2,5 kWe para aplicación doméstica y que pueda operar con gas natural.



Generador de inducción para encimeras



En el desarrollo de dicha tecnología, las principales empresas involucradas somos la División de Componentes con Copreci a la cabeza, donde nuestro mayor interés es el desarrollo de toda la componentística en torno a una pila de combustible y Fagor, como principal vendedor del producto final.

En el desarrollo de dicha tecnología se colabora activamente con numerosos centros de investigación nacionales (entre los que destaca Ikerlan) e internacionales (entre los que destaca el Laboratorio de Berkeley).

Dentro de la tecnología SOFC existen diversas aproximaciones. Nuestra apuesta ha sido por celdas tubulares de soporte metálico.

Son varias las razones que nos han inclinado por esta tecnología: robustez, economía y tolerancia a ciclos de encendido y apagado. Las pilas de combustible desarrolladas hasta la fecha por otros centros de investigación no son capaces de tolerar el número de ciclos de encendido y apagado que requiere una aplicación doméstica.

A fecha de hoy se ha desarrollado la celda básica, y en la actualidad se está procediendo a la unión de las celdas con el fin de obtener el stack con la densidad de potencia requerida.

Nuestro objetivo en tiempo es estar en los “early markets” en el 2011, y en los mercados domésticos y generalizados en el 2015.



Datos de contacto

Página web:

www.guascor.com

Departamento:

Departamento de Motores

Persona de contacto:

Alicia Boyano Larriba/Iñaki Iruretagoyena

E-mail de contacto:

aboyano@id.guascor.com

Teléfono de contacto:

945 298 755

Dirección postal:

Parque Tecnológico de Álava
c/ Leonardo Da Vinci, 12
01510 Miñano (Álava) ESPAÑA



GUASCOR I+D

Desarrollo de un motor de hidrógeno (HYICE) para aplicaciones de co-generación

La mayoría de la energía utilizada en el mundo se obtiene a partir de los combustibles fósiles. Su combustión genera un gran número de contaminantes, principalmente atmosféricos, con importantes efectos nocivos para el medioambiente [1]. Además de la seria amenaza que su uso continuo supone para el medioambiente, las reservas globales de estos combustibles están amenazando con llegar a su fin [2]. Por ello, en la actualidad se buscan combustibles alternativos y procesos de obtención de energía sostenibles y seguros dentro del mercado energético mundial.



El hidrógeno se propone como el vector energético del futuro asociándose su uso al de las pilas de combustible.

Sin embargo, esta tecnología se encuentra aún en una fase muy incipiente por lo que los motores alternativos de combustión interna (ICE) alimentados con hidrógeno pueden ser la tecnología puente entre las actuales tecnologías basadas en combustibles fósiles y las futuras pilas de combustible. Desde 1830 se han llevado a cabo distintos estudios sobre la utilización del hidrógeno como combustible de un ICE [3]. Su combustión no genera productos tóxicos como hidrocarburos, CO, SO₂, ácidos orgánicos o CO₂, sino que su producto principal es agua. Además, hoy en día, donde los efectos del calentamiento global son un problema preocupante, la combustión de hidrógeno, libre de CO₂, contribuye a alcanzar los objetivos de Kioto.

El uso de H₂ puro en motores ICE se ha propuesto tanto para aplicaciones estáticas como móviles. Dentro de las aplicaciones estáticas es apreciable la escasez de estudios realizados siendo, que se sepa, GUASCOR el único

grupo que hoy en día esta optimizándolo para su aplicación en un ciclo de co-generación. El objetivo de este estudio es, por lo tanto, desarrollar un grupo (motor y alternador) para co-generación que funcione únicamente con H₂ como combustible. Para alcanzarlo se parte de un ICE estándar de gas natural y posteriormente se llevan a cabo sucesivas modificaciones en sus componentes hasta la obtención de la configuración final más adecuada para el funcionamiento con H₂ puro.

En el centro de I+D de GUASCOR se están llevando a cabo ensayos con H₂ puro, suministrado por Praxair, en un motor de gas SFGLD-180 de 6 cilindros en línea. Este motor tiene instrumentados los circuitos de aire, combustible, aceite, gases de escape y refrigeración tanto en temperatura, presión y caudales así como la cámara de combustión mediante transductores de presión en culata. La carga se le aplica al motor mediante un freno hidráulico. Las mezclas H₂/aire se realizan mediante carburador y la relación de compresión del pistón es de 9:1. Los experimentos realizados dan lugar a la obtención de las curvas de prestaciones y mapas del motor.

A partir de los resultados obtenidos se observó que una combustión eficiente del hidrogeno es todavía



un reto y que la optimización del ICE para evitar la combustión anormal conllevará importantes modificaciones de su configuración inicial.

Como ensayos preliminares se estudió el efecto de la variación de la relación H₂/Aire (λ) y del avance de encendido (AE) en la potencia y emisión de NO_x a la atmósfera. Al igual que en un motor de gas natural se observó que un descenso de las emisiones de NO_x se favorecía con un empobrecimiento de la mezcla, debido al descenso de temperaturas en la cámara de combustión, así como un aumento del AE, por el aumento del tiempo de combustión. Sin embargo, ambos factores también condicionan la potencia del motor así como la eficiencia del mismo. Para alcanzar bajas emisiones de NO_x a la vez que se mantienen los niveles de potencia y eficiencia deseados, se observó que se hace necesario el uso de mezclas muy pobres con una rápida propagación de la llama.

Comparando los resultados obtenidos con los resultados tradicionales de un ICE alimentado con gas natural se puede apreciar que las emisiones de CO₂, CO e HC son prácticamente despreciables, siendo solamente debidas a la combustión de parte del aceite lubricante. Además, un HylICE permite trabajar con mezclas sensiblemente más pobres lo que da lugar a mayores rendimientos térmicos, llegándose actualmente en un motor no optimizado a superar el 38% con una potencia intermedia de 130 kW mecánicos. Tras la fase de optimización del motor, se estima obtener rendimientos térmicos cercanos al 40% con una potencia objetivo de 250 kW mecánicos.

Finalmente, a partir de las pruebas realizadas se identificó que otros factores como la relación de compresión, la temperatura de los circuitos de refrigeración, los materiales de fabricación, el carburador, el turbocompresor o el sistema de alimentación del combustible también pueden afectar a la combustión y funcionamiento del motor de hidrógeno, siendo los parámetros objeto de estudio para una posterior optimización de este motor HylICE.

Agradecimientos

Esta investigación está subvencionada por CDTI dentro del Proyecto “Soluciones a la producción de hidrógeno energético y reconversión asociada (SPHERA)” incluido en el marco de los proyectos CENIT.

Referencias

- [1] CrippH. Energy and the environment. http://eco.gn.apc.org/pubs/energy_and_enironment.html
- [2] US Department of Energy, EIA/IEA International Energy Annual, energy Information Administration. US Department of Energy, Washington, DC, 2002, <http://www.eia.doe.gov>
- [3] Verhelst S, Sierens R, Verstraeten S, A critical review of experimental research of Hydrogen Fueled SI Engines, SAE PAPER 2006-01-0430



Datos de contacto

Página web:

www.ariema.com

Departamento:

Equipos e Instalaciones

Persona de contacto:

Rafael Ben

E-mail de contacto:

rafael.ben@ariema.com

Teléfonos de contacto:

91 804 53 72/91 241 95 31

Dirección postal:

Sector Embarcaciones, 24 - Local 5
28760 Tres Cantos (Madrid)



PLUG POWER

Plug Power es líder mundial en sistemas de pila de combustible PEM, con unos 650 sistemas instalados a nivel mundial en 23 países. En el primer semestre de 2007 se instalaron más de 100 sistemas a nivel mundial.

En España, Plug Power comercializa a través de su distribuidor Ariema, que ofrece soluciones completas, incluyendo desde diseño según necesidades del cliente hasta instalación y puesta en marcha de los equipos de pila de combustible. Ariema cuenta con personal experto, con formación específica que les capacita para realizar el mantenimiento necesario y dar soporte técnico completo in situ.

El sistema que actualmente comercializa Plug Power se denomina GenCore y es una solución de backup, cuya aplicación principal es como Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

El sistema está diseñado para entrar en operación inmediatamente ante una caída de la red, activándose por tensión. Una vez que la red eléctrica recupera el nivel de tensión, la pila de combustible se desconecta automáticamente.

Se pueden configurar distintos niveles de tensión en corriente continua, siendo el modelo habitual 48 Vcc. El sistema está pensado para aplicaciones de corriente continua, pero se puede conectar a un inversor para generar en corriente alterna.

Se pueden conectar hasta 4 unidades (20 kW) compartiendo el sistema de control, y por tanto actuando como un único sistema. Para necesidades de potencia mayores se operarán varios sistemas independientes de hasta 20 kW.

El sistema GenCore es una solución comercial y completa, que incluye todos los sistemas auxiliares necesarios, como se observa en los siguientes esquemas básicos de distribución de componentes:



Los equipos de Plug Power instalados en España por ARIEMA

Los equipos de Plug Power instalados en España por ARIEMA son:

- Pila de combustible para el proyecto IHER de la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, que contempla la producción de hidrógeno con energías renovables y la conexión de la pila de combustible a inversores de potencia.
 - Pila de combustible para operar como backup de los sistemas de comunicaciones de los barcos y otras cargas críticas en el Centro Tecnológico de las Pesca de Celeiro (CETPEC).
- ARIEMA ha instalado una potencia total de 30 kW de pilas de combustible (6 equipos de 5 kW modelo GenCore) dentro del proyecto RES₂H₂, que contempla igualmente la producción de hidrógeno con energías renovables y la conexión de la pila de combustible a inversores de potencia.



Las características técnicas básicas del sistema GenCore son las siguientes:

Resumen de características técnicas para el modelo 5B48		
Funcionamiento	Potencia nominal neta (kW)	5
	Rango de operación de voltaje (Vdc)	42 - 60
	Rango de operación de corriente neta (A)	0 - 109
	Máxima capacidad de carga requerida del Bus DC cuando el sistema está en standby (W)	700
	Capacidad de carga nominal del Bus DC cuando el sistema está en standby (W)	25
Combustible	Hidrógeno gaseoso seco (%)	99,95
	Presión de suministro (bar)	6 +/- 1,5
	Consumo de combustible (NI/min)	a 3 kW 35 a 5 kW 62
Operación	Temperatura del ambiente (°C)	-40 a 46
	Humedad relativa (%)	0 - 95
	Altitud (m)	-60 a 1.829
Características físicas	Dimensiones (cm): altura x anchura x profundidad	117 x 91 x 81
	Peso (kg)	300 aprox.
Normativa	Certificado CE	
Emisiones	Agua (l/h)	2
	CO, CO ₂ , NO _x , SO ₂ (ppm)	<1
	Ruido (dB a 1 m)	<60
Sensores estándar	Detector de hidrógeno, sensor de sobret temperatura y sensor de sobrepresión	
Control	Microprocesador	
	Panel de leds	
	Comunicaciones	RS-232 Opcionalmente: Ethernet o MODEM

¿Quién hace qué?

Empresas de Consultoría e Ingeniería





Datos de contacto

Página web:

www.ariema.com

Persona de contacto:

Rafael Luque Berruezo

E-mail de contacto:

info@ariema.com

Teléfono de contacto:

91 241 95 31

Dirección postal:

Sector Embarcaciones, 24-Local 5
28760 Tres Cantos (Madrid)



ARIEMA

ARIEMA está promovida por científicos e investigadores que trabajan en hidrógeno y pilas de combustible desde hace casi veinte años. La experiencia de sus profesionales ha permitido que ARIEMA se consolide como empresa líder en España en hidrógeno y pilas de combustible, con amplia experiencia en gestión de la I+D y especializados en actividades innovadoras (como las mejoras energéticas en barcos de pesca).



ARIEMA Energía y Medioambiente, S.L. se constituyó como “Spin Off tecnológica” del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, y además de las oficinas de Madrid cuenta con ARIEMA Enerxía, S.L. en Santiago de Compostela para ofrecer un mejor servicio en Galicia, y profundizar en mejoras energéticas en barcos.

El campo de actuación de ARIEMA es amplio y entre sus actividades cabe destacar:

1 Equipos e instalaciones

Desde una pequeña maqueta hasta una compleja instalación “llave en mano”. ARIEMA ha alcanzado acuerdos con algunos de los mejores fabricantes para distribuir sus equipos. En todos los casos ARIEMA presta un servicio con valor añadido, ya que tiene solvencia técnica para abordar todas las fases del proyecto, dando soporte al cliente, desde el diseño conceptual y de detalle hasta la puesta en marcha, operación y mantenimiento.



1.1 Pilas de combustible: GenCore de Plug Power

La pila GenCore, fabricada por Plug Power, es de tecnología PEM y tiene una potencia nominal de 5 kW. Se alimenta de hidrógeno y es una solución duradera y robusta para aplicaciones de back-up (con puesta en marcha automática en caídas de la red eléctrica). También es una solución adecuada para aplicaciones de energías renovables.

Durante el primer semestre de 2007 se instalaron más de 100 unidades de este modelo en todo el mundo. ARIEMA ha instalado ya 9 unidades en España en distintos emplazamientos.

1.2 Compresores: Pdc Machines

Pdc Machines fabrica compresores de diafragma metálico, muy adecuados para su uso con hidrógeno por su compresión libre de contaminación del gas de proceso. Existe una amplia oferta de caudales entre 9 y 790 Nm³/h, y presiones hasta 4.100 bar.

1.3 Electrolizadores: Hydrogen Works

Hydrogen Works (antiguamente DAVID FCC) fabrica electrolizadores PEM. El modelo Hart 250 produce hasta 15 Nm³/h de hidrógeno con una pureza de

99,9999% a una presión de 6 bar (sin compresión) y con un consumo eléctrico de 150 W.

Ariema ofrece también equipos de electrólisis de mayores potencias.

1.4 Equipos divulgativos

ARIEMA también comercializa pequeños equipos divulgativos de distintos fabricantes. Además de la venta, asesora a numerosas universidades y otras entidades en la selección y utilización de los equipos.

2 Consultoría e I+D

ARIEMA es la empresa líder española en consultoría en los campos tecnológicos del hidrógeno y las pilas de combustible.

El personal de ARIEMA cuenta con una experiencia de casi 20 años trabajando en hidrógeno y pilas de combustible, y ofrece estos servicios adaptándose a las necesidades de los clientes, en contenidos, alcance y plazos. Ofrece servicio permanente de consultoría, estudios en profundidad de aspectos concretos de estas tecnologías, planes estratégicos de introducción acelerada en estas tecnologías, asesoramiento en inversiones, etc. Entre los clientes están entidades como ACCIONA BIOCOMBUSTIBLES, INGETEAM, GAMESA, o REPSOL YPF.

Muy particularmente ARIEMA asesora en la gestión de I+D, mediante los siguientes servicios:

- Proyectos de I+D: desde una idea inicial, según directrices del cliente, gestión de un Consorcio, Memorias Técnicas y Económicas, gestión de subvenciones, y seguimiento.
- Asistencia en la búsqueda de socios tecnológicos.
- Búsqueda de financiación.

De esta manera, ARIEMA ha contribuido exitosamente a la puesta en marcha de los proyectos:

- PSE PEIXE VERDE: Alternativas energéticas para barcos de pesca.
- CENIT SPHERA: Soluciones a la producción de hidrógeno energético y reconversión asociada.



En algunos casos, ARIEMA desarrolla I+D propia, como en el caso de los proyectos PILAGAS (PFOFIT), SPHERA (CENIT), PEIXE VERDE (PSE) o Apache (Xunta de Galicia).

Junto a Repsol-YPF y CETPEC, con financiación de la Consellería de Pesca de la Xunta de Galicia, ARIEMA está poniendo en marcha un proyecto de conversión de gasolina a GLP de lanchas de bajura. Además de una reducción importante en el coste de combustible se logra una destacada reducción de la contaminación en las rías gallegas.

3 Gestión técnica

ARIEMA ofrece servicios a organizaciones y asociaciones relacionadas con energía y/o I+D, especialmente las relacionadas con el uso del hidrógeno y las pilas de combustible. En este sentido cabe destacar las siguientes actividades:

- Secretaría Técnica de la Asociación Española del Hidrógeno, desde su creación en 2002.
- Secretaría Técnica de la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y las Pilas de Combustible, desde su creación en 2005.
- Secretaría del Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 181 sobre tecnologías del hidrógeno, desde su creación en 2005.
- Secretaría Técnica de la Plataforma Tecnológica Española de la Pesca y la Acuicultura (PTEPA) desde 2007.
- Secretaría Técnica en Energía de CETPEC (Centro Tecnológico de la Pesca de Celeiro) desde 2006.
- Puesta en marcha de la Plataforma Tecnológica Gallega de la Pesca (TecnoPeixe) en 2006.

ARIEMA complementa sus servicios realizando otras actividades como las que se detallan a continuación:

- Colaboración en la puesta en marcha del Centro Nacional de Experimentación en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible, con sede en Puertollano (Ciudad Real). El Centro es una de las 24 nuevas Instalaciones Científicas y

Tecnológicas Singulares (ICTS) del Ministerio de Educación y Ciencia dentro de la iniciativa INGENIO 2000 y en el que participa activamente la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

- Gestores del Congreso “2nd European Hydrogen Energy Conference – EHEC 2005” (www.ehec.info), celebrado en Zaragoza en noviembre de 2005.
- Organizadores y gestores de tres ediciones del Encuentro Sectorial del Hidrógeno y las Pilas de Combustible.
- Organizador de siete ediciones del “Curso de Hidrógeno y Pilas de Combustible”.
- Organizador de seminarios de la AeH₂ y de participación en ferias a nivel nacional como GENERA o POWEREXPO con stands de la AeH₂, y a nivel internacional, como Hannover Messe, siendo la AeH₂ co-expositora junto con la Asociación Europea del Hidrógeno.
- “A noite dos investigadores/researchers night”. Preparación y gestión de un taller para niños con una docena de barcos-kit de hidrógeno que se cargaban con el sol y salían a pescar. Lonja de Celeiro /Lugo).
- ARIEMA desarrolla y mantiene, como servicio complementario, sitios web en Internet.





Datos de contacto

Página web:

www.besel.es

Departamento:

División de Investigación y Desarrollo

Persona de contacto:

José Francisco Sierra (Director de División)

E-mail de contacto:

jsierra@besel.es

Teléfono de contacto:

+34 91 451 42 56

Dirección postal:

c/ Monte Esquinza, 14 - 2^º izqu.

28010 Madrid



BESEL

De la innovación al mercado

BESEL es una ingeniería y consultoría especializada en nuevas tecnologías energéticas y medioambientales. Nuestro posicionamiento estratégico trata de ubicar a la empresa entre el concepto de centro tecnológico tradicional y las empresas industriales finales. Creemos que en nuestro país existe un vacío que pretendemos llenar, entre los desarrollos pre-competitivos y los productos comerciales o pre-comerciales. Nuestra vocación va orientada a fabricar pequeñas series de productos finales, dotándolos de diseño industrial, robustez y garantizando su homologación conforme a normativa.

BESEL trabaja en tecnologías de riesgo alto, que podrán introducirse en el mercado en el plazo de cinco a diez años. Ejemplo de estas tecnologías de vanguardia son los desarrollos en hidrógeno y pilas de combustible, la eólica offshore, la tecnología mini-eólica, la co y trigeneración, la bioclimática, la domótica, etc.



La investigación aplicada que nosotros preconizamos pasa por desarrollar los productos, desde sus etapas más tempranas hasta ponerlas en manos de los clientes finales para su explotación comercial definitiva. En el proceso de desarrollo de los productos, estos pasarán por las Divisiones de Consultoría para su análisis inicial, I+D para su desarrollo, Ingeniería para su demostración en instalaciones singulares, diseño pre-comercial y finalmente de nuevo consultoría para el análisis final de mercado. BESEL trabaja en sus propios productos y también por cuenta ajena, por encargo de clientes finales. Se buscan productos rentables en nichos de mercado prometedores.



En los últimos años el crecimiento de BESEL ha sido exponencial (más del 100% en el año 2007) en todas sus Divisiones trabajando con empresas líderes mundiales. Ejemplo de estas empresas son Iberia, Air Liquide, Endesa, Iberdrola, Sacyr, Boyaca, Distributed Energy, Hydrogenics, Siemens, Unión Fenosa o Grupo Ortiz, entre otras.

BESEL ha sido pionera en España y en Europa en muchos de los proyectos realizados; cabe destacar el proyecto Aeropila y sus múltiples variantes, finalizado

en el año 2004 para la generación de hidrógeno con energías renovables, la línea de vehículos híbridos con hidrógeno en la que destaca el proyecto Hychain, liderado por Air Liquide, que BESEL coordina globalmente y en el que desarrolla una silla de minusválidos con hidrógeno dotada de un dispositivo de almacenamiento de hidrógeno denominado sistema clip-on (innovación mundial). También en este campo se trabaja en el desarrollo de barcos híbridos, vehículos de distribución capilar, ciclomotores, vehículos aeroportuarios, etc. BESEL ha participado junto a Telefónica en el desarrollo de sistemas de back up para estaciones de antena de telecomunicaciones.

BESEL ha desarrollado además las infraestructuras necesarias para el desarrollo de la economía del hidrógeno en flotas de baja potencia para servicios públicos; destaca en este aspecto el proyecto denominado “dispensador”, que equivale a una máquina de vending de cartuchos o el proyecto “auditor” que consiste en un banco de ensayos para pilas de combustible.

Finalmente, BESEL dispone de un servicio de asesoría para clientes del mundo del automóvil que deben enfrentarse a la transición hacia la economía del hidrógeno.

BESEL ha llegado a una serie de alianzas estratégicas con distintas empresas asociadas al mundo del hidrógeno entre las que destacan:

Hydrogenics y Axane, dos de las empresas líderes mundiales en la fabricación de pilas de combustible que distribuyen sus productos en España y Portugal a través de nuestra empresa. El acuerdo pasa también por desarrollar conjuntamente aplicaciones para estas pilas, incorporándolas a productos y vehículos finales.

Distributed Energy, líder mundial en la fabricación de electrolizadores para aplicaciones de baja potencia. Cabe destacar en este ámbito las ventas de electrolizadores a las grandes Centrales Eléctricas.

Por último, cabe señalar la apertura de sendas cátedras en la Universidad Carlos III de Madrid y en la Universidad de Valladolid para el desarrollo de dispositivos de electrónica de potencia adaptada al futuro mercado del hidrógeno y las pilas de combustible.

HYNERGREEN

Datos de contacto

Página web:

www.hynergreen.com

Persona de contacto:

África Castro

E-mail de contacto:

africa.castro@hynergreen.abengoa.com

Dirección postal:

Avenida de La Buhaira, 2
41018 Sevilla



HYNERGREEN

Hynergreen Technologies, S.A. (Hynergreen) es una filial de Abengoa, creada el 17 de marzo de 2003, cuyo objetivo es la organización y desarrollo de actividades y proyectos relacionados con la producción de electricidad mediante pilas de combustible basadas en diferentes tecnologías, así como la producción de hidrógeno desde fuentes renovables, y su uso limpio y eficiente.

Para ello, las actividades de Hynergreen incluyen el diseño, montaje, construcción, operación y mantenimiento de instalaciones basadas en pilas de combustible y sus componentes, así como en la producción, almacenamiento y uso del hidrógeno como combustible.

Se identifican, por tanto, cuatro líneas de actividad:

- Producción de hidrógeno limpio desde fuentes de energía renovable, así como su tratamiento, purificación, almacenamiento y posterior uso. En esta línea, cabría citar proyectos para la producción de hidrógeno mediante reformado catalítico o por plasma, a partir de biocombustibles (bioetanol, biodiésel), o para el desarrollo de sistemas de almacenamiento de hidrógeno mediante hidruros metálicos, hidruros químicos o estructuras carbonosas.
- Integración de fuentes de energía renovable con el “Vector Hidrógeno”. Esta línea se ve reflejada en proyectos de demostración en marcha con integración de energía solar fotovoltaica e hidrógeno, y en proyectos de generación de conocimiento en solar térmica de alta temperatura.
- Desarrollo de nuevas pilas de combustible. Hynergreen no tiene por objeto fabricar pilas de combustible ni componentes de las mismas, pero sí viene colaborando con diferentes fabricantes en el desarrollo de pilas de combustible de características específicas (reversibles, compactas, directas, etc.).



- Búsqueda de nuevas aplicaciones de las pilas de combustible, empleando diferentes tecnologías. En este ámbito, Hynergreen tiene iniciativas en marcha que involucran pilas de combustible poliméricas, de metanol directo o de óxido sólido, en un rango de escala que abarca desde el orden de vatios (aplicaciones portátiles) hasta los centenares de kilovatios (ámbito de pequeña estacionaria y sistemas de potencia auxiliar y propulsión de vehículos o plataformas).

Hynergreen estructura su funcionamiento según dos marcos de desarrollo:

- Proyectos específicos, en la mayoría de casos en colaboración con otras empresas u organismos públicos de investigación y universidades, tanto con financiación propia exclusivamente como en el marco de un incentivo o ayuda regional, nacional o europeo.
- Trabajo de día a día en el laboratorio de ensayos y caracterización de pilas de combustible y tecnologías avanzadas del hidrógeno del que dispone, para la caracterización y evaluación de componentes y sistemas, así como la construcción de demostradores y prototipos.

Para incidir en el cumplimiento de los objetivos planteados, Hynergreen participa activamente en un ámbito muy amplio de foros:

- Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (Reta), como Agente del Conocimiento Tecnológico Acreditado.
- Subcomité Técnico de Normalización de Pilas de Combustible, perteneciente al Comité Técnico de Normalización de Producción de Energía Eléctrica de AENOR (AEN/CTN206/SC105), como coordinador de varios grupos de trabajo.
- Asociación Española de Pilas de Combustible (Appice), ocupando la Vicepresidencia.
- Asociación Española del Hidrógeno (AeH₂), ocupando la Vocalía de Ingeniería.
- Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible (PTE HPC), ocupando la Presidencia.

- Consejo Asesor (Advisory Council) de la Plataforma Tecnológica Europea del Hidrógeno y las Pilas de Combustible (HFP Europe).
- Consorcio Industrial (Industry Grouping) de la JTI en pilas de combustible e hidrógeno.



Datos de contacto

Página web:

www.veaqualitas.com

Departamento:

Ingeniería y Consultoría Técnica

Persona de contacto:

Ángela Laguna Abad

E-mail de contacto:

veaqualitas@veaqualitas.com

Teléfono de contacto:

976 30 11 13

Dirección postal:

Pº Fernando el Católico, 35-Pral. Dcha.

50006 Zaragoza



VEA

VEA es una ingeniería y consultoría técnica, especializada en Gestión de I+D+i, Transferencia de Tecnología y Gestión y Financiación de proyectos con un enfoque claro al ámbito de la energía, principalmente eficiencia energética, energías renovables e hidrógeno y pilas de combustible.

Otras áreas de negocio de la empresa son Estrategia y Organización, Desarrollo Territorial, Medio Ambiente y Cambio Climático, y Comunicación y Difusión empresarial, científica y técnica, en especial en programas de sensibilización y difusión de la cultura del H₂ y otras energías renovables.



Experiencias y desarrollos en las áreas de energía, hidrógeno y pilas de combustible

- Asistencia Técnica al Gobierno de Aragón en el Programa para el Desarrollo de medidas de ahorro, uso eficiente de la energía y promoción de las energías renovables en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- “Enfoca, actúa y analiza”: Plan de fomento de ahorro energético, renovables y nuevas tecnologías del hidrógeno en municipios aragoneses.
- Dirección Técnica del Proyecto EDHa “Estrategia y Desarrollo de Oportunidades del Hidrógeno para las PYMES Aragonesas”.

- Dirección técnica del Proyecto VITHa “Vigilancia tecnológica en nuevas tecnologías del Hidrógeno para las pymes aragonesas”.
- Organización de seminarios específicos con empresas y OPIS, sobre Nuevas Tecnologías del Hidrógeno y Pilas del Combustible.
- Dirección Técnica para la elaboración del Plan Director del Hidrógeno en Aragón.
- Proyectos de integración de energías renovables y combustibles limpios en diferentes ámbitos del sector industrial: energía eólica, hidrógeno, biomasa, biocombustibles, gas natural...
- Gestión de proyectos con pymes en el campo del hidrógeno:
 - Proyecto CENIT: gestión de cinco proyectos en consorcio con SPHERA en el área de almacenamiento, logística y distribución del hidrógeno.
 - Proyecto CDTI en el área de almacenamiento y distribución del hidrógeno.
 - Proyectos PROFIT de energía: áreas de generación, proyectos demostrativos de uso del hidrógeno, componentes de pilas de combustible.
 - Definición de planes estratégicos de hidrógeno en empresas de electrónica, generación de energía, automoción, almacenamiento y distribución y pilas de combustibles.
- Elaboración del estudio sobre la Red de distribución de Bioetanol para flotas cautivas en Aragón.
- Participación como subcontratistas en CENIT de hidrógeno para el área de logística.

Relaciones externas y difusión

- Participación como ponentes en el Segundo Congreso Europeo del Hidrógeno y Pilas de Combustible.

- Participación como ponentes en el All-Energy and H₂7 Conference Aberdeen (Escocia).
- Miembros y participantes en los grupos de trabajo de financiación y educación, sensibilización y percepción social de la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y Pilas de Combustible.
- Patronos de la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón (FHa).

Líneas de actividad en el área de energía

- Eficiencia energética
- Energías renovables
- Hidrógeno y pilas de combustible
- Certificación energética de edificios. CTE
- Logística, almacenamiento y distribución
- Seguridad y normativa
- Desarrollo territorial
- Cambio climático

Servicios

- Auditorías y estudios de viabilidad
- Gestión, ejecución y financiación de proyectos





- Planes, políticas y estrategias
- Gestión de contratación de suministros
- Asistencias técnicas
- Gestión energética integral
- Proyectos de I+D+i
- Diseño y gestión de clusters
- Transferencia tecnológica
- Formación, sensibilización y difusión

Posibilidades de colaboración

- Potenciales usuarios de los servicios descritos
- Transferencia de conocimiento y experiencias a otros ámbitos territoriales. Partners para diversificación territorial
- Asistencias técnicas a Administraciones
- Partners para proyectos relacionados
- Socios tecnológicos para aplicaciones e integración de equipos
- Cualquier potencial interesado de la cadena de valor de los procesos energéticos

A
E
H₂
A
E
H₂

7

¿Quién hace qué?

Empresas de Transporte







Datos de contacto

Departamento:

Environmentally Friendly Air Transport

Personas de contacto:

Jonay Mosquera y Nieves Lapeña

E-mail de contacto:

Jonay.Mosquera@boeing.com

nieves.lapena@boeing.com

Teléfono de contacto:

91 768 84 00

Dirección postal:

c/ Cañada Real de las Merinas, 1-3,

Edificio 4, 3ª planta

28042 Madrid



BOEING RESEARCH & TECHNOLOGY EUROPE

Con el fin de contribuir al desarrollo e investigación de fuentes de potencia primaria limpias para ámbitos aeronáuticos, así como ganar conocimiento sobre el funcionamiento y problemática específica de las pilas de combustible, la empresa Boeing, a través de su filial en Europa Boeing Research & Technology Europe, comienza en 2003 el proyecto conocido bajo el nombre del “Avión demostrador de pila de combustible”. El principal objetivo de este proyecto es el demostrar la viabilidad de llevar a cabo un vuelo horizontal utilizando pilas de combustible como únicas fuentes de potencia. Para ello, se ha procedido a la sustitución del motor de combustión interna de un motovelero de la empresa austriaca Diamond (Dimona HK36TTC) por un sistema híbrido de potencia constituido por unas pilas de combustible poliméricas PEM y unas baterías de ion-litio que alimentan un motor eléctrico que hace girar la hélice. Este sistema híbrido de potencia es capaz de generar unos 45 kW de potencia eléctrica, suficiente para llevar a cabo los vuelos de prueba programados.

La misión programada consta de una fase de despegue y ascenso a unos 600 m AGL, y una fase de crucero de unos 20 minutos a dicha altura, tras lo cual el avión se dispondrá a tomar tierra. Durante la etapa de despegue y ascenso las baterías de ion-litio asisten a la pila de combustible para poder dar toda la potencia requerida, mientras que durante la fase de crucero las pilas generarán toda la energía necesaria.

La presentación da una visión general de los principales sistemas y subsistemas que forman parte del avión demostrador y de su distribución a bordo de la aeronave, así como de las principales características y limitaciones del sistema y los resultados obtenidos durante las pruebas en laboratorio y las pruebas en tierra.







Fundación Instituto Tecnológico
para la Seguridad del Automóvil

Datos de contacto

Página web:

www.fundacionfitsa.org

Persona de contacto:

Almudena Muñoz Babiano

E-mail de contacto:

a.munoz@fundacionfitsa.org

info@fundacionfitsa.org

Teléfono de contacto:

91 484 13 05

Dirección postal:

Avda. de Bruselas, 38-Portal B, 2ª Planta
28108 Alcobendas (Madrid)



FITSA

FITSA, Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad en el Automóvil, nació con la finalidad de potenciar la integración de la innovación tecnológica con la demanda social de la seguridad y calidad medioambiental en el automóvil.

La Fundación fue creada en el año 2001 por AECA ITV (Asociación Española de Entidades Colaboradoras de la Administración en la Inspección Técnica de Vehículos) ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones) y SERNAUTO (Asociación Española de Fabricantes de Equipos y Componentes para Automoción) con el apoyo de los Ministerios de Interior, y de Ciencia y Tecnología.

Visión

Un parque de automoción seguro y respetuoso con el medio ambiente que posibilite la visión de “cero muertos o heridos graves” en accidentes.

Misión

Fomentar la innovación en la seguridad y el medioambiente en el automóvil e incentivar la demanda social de estos valores.

Patronato



DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO
OBSERVATORIO NACIONAL
DE SEGURIDAD VIAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN
DE TRÁFICO Y MOVILIDAD



DIRECCIÓN GENERAL DE
DESARROLLO INDUSTRIAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE ANÁLISIS DE
SECTORES Y MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL



DIRECCIÓN GENERAL DE
POLÍTICA TECNOLÓGICA

Objetivos directores

Los objetivos directores son los faros hacia los que se dirigen las acciones de la Fundación y cuya consecución asegura el cumplimiento de la finalidad para la que fue creada.



Valor social y de mercado

Lograr que los atributos de seguridad y medio ambiente del vehículo alcancen valor social y de mercado y provocar su demanda.



Ixi A la innovación por la investigación

Conseguir que el sector de automoción haga uso de la investigación, apoyándose en las capacidades propias, de los centros tecnológicos y unidades de investigación, para ganar posición competitiva mediante la continua innovación en procesos y productos.



Accidentología

Poner en valor la importancia de las tecnologías vehiculares interpretando los datos de accidentes; y fomentar la aplicación de las TIC's en la gestión de éstos y en la atención a las víctimas.

¿Qué hacemos?

Promovemos la demanda social de seguridad en el automóvil, la innovación en las empresas y el análisis de accidentes; y proporcionamos información estratégica de interés para las instituciones y empresas del sector de automoción.

¿Con qué instrumentos?

- Análisis y estudios estratégicos
- Foros y encuentros de debate
- Con mecanismos de cooperación
- Financiación y liderazgo de proyectos de demostración
- Y fundamentalmente con la información como medio para la transmisión del conocimiento

¿Cómo lo hacemos?

Mediante la ejecución de proyectos, productos y servicios con las cualidades de concreción, objetividad e independencia de criterio en el análisis y las valoraciones.

Líneas de actuación

Las líneas estratégicas de actuación traducen en acciones el desarrollo de los objetivos directores contenidos en la misión fundacional.

- a) Crear y estimular la demanda social de avances tecnológicos en seguridad y medioambiente vehicular.
- b) Promover la innovación en las empresas del sector de automoción.
- c) Demostrar y difundir las utilidades de las tecnologías de comunicación en los ámbitos de la accidentalidad y del conocimiento del ciclo de vida del vehículo.
- d) Vigilancia estratégica, jurídica y tecnológica del sector y su entorno para prevenir posibles impactos.

Hidrógeno y pilas de combustible

La prospectiva del desarrollo y la implantación en el sector de automoción de fuentes de energía alternativas como el hidrógeno o las pilas de combustible se enmarcan en el objetivo director de la Fundación FITSA de "a la innovación por la investigación". Las nuevas líneas de actuación dependerán de la evolución y de las nuevas oportunidades de negocio que puedan surgir dentro de estas tecnologías. El objetivo será contribuir a mejorar la competitividad del sector de componentes, cada día más amenazado por los continuos cambios tecnológicos y las deslocalizaciones.

HyApproval

Contact Detail

Website:

www.hyapproval.org

Contact person:

Marieke Reijalt

E-mail of this contact person:

reijalt@h2euro.org

Telephone:

+39 340 791 4751

Address:

Gulledelle, 98

1200 Brussels, Belgium



HYAPPROVAL

An EU FP6 project to facilitate the safe introduction of a hydrogen refuelling infrastructure in Europe

Introduction

The use of petrol as a transport fuel confronts national and local governments all over the world with increasing challenges of security of supply, harmful emissions and high costs. Hydrogen is recognized by key decision makers all over the world as an alternative to fossil fuels for transport applications of the future. All main car manufacturers have developed hydrogen and fuel cell prototype vehicles that are currently being tested in everyday traffic. Commercial hydrogen vehicles are scheduled to enter the market by 2015. The European Union (EU) has set a 5% hydrogen target of the total transport fuel mix by 2020. The founding documents of the European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform (HFP - established in 2003 by the EC) provide a "Snapshot 2020" in which 800,000 to 1.2 mln cars are foreseen on European roads by 2020.

The use of hydrogen as a transport fuel requires a regulatory framework to ensure that hydrogen transport applications are introduced in a coordinated fashion complying with the highest safety standards. The HyApproval project, sponsored by the European Commission as part of the Sixth Framework Programme (FP6), aims at developing a universal Handbook (HB) to facilitate the approval process of hydrogen refuelling stations (HRS) in Europe. The project started in October 2005 and will be executed over 24 months by a balanced partnership of 23 partners from industry, SME's and research institutes providing the critical mass and required know-how. Most partners have built extensive expertise in developing HRS all over the world. Key partners from China/ Japan/ USA provide an additional liaison to international regulations, codes & standards activities.





HyApproval Project Goals

The goals of HyApproval are to provide a Handbook of technical and regulatory requirements to assist authorisation officials, companies and organisations with the implementation and operation of HRS and to finalise the HRS technical guideline started under the EU project EIHP2 and to contribute to the international standards under development at ISO TC197, particularly to WG11 “Gaseous hydrogen – Refuelling stations” ISO/DTS 20012.

The HB will be based on best practices reflecting the existing technical know-how and regulatory environment allowing new technologies and design to be introduced at a later stage. In 5 EU countries (F/D/I/E/NL) and in China the HyApproval process will include a HB review by country authorities to pursue “broad agreement” and to define “approval routes”. After finalising the HB process the developed requirements and procedures to get “Approval in Principle” shall be sufficiently advanced in order to seek HRS approval in any European country without major modifications. Not only infrastructure companies, HRS operators/ owners and local authorities but also the EC will profit from the HB to facilitate the safe implementation of a hydrogen infrastructure.

HyApproval Project Partners

Air Products PLC, Air Liquide Division des Techniques Avancées, BP plc, Chinese Academy of Sciences - Technical Institute of Physics and Chemistry, Commissariat à l’Energie Atomique, National Center for Scientific Research Demokritos, Det Norske Veritas AS, EniTecnologie S.p.A., Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Adam Opel AG, Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche in collaboration with the Italian Hydrogen and Fuel Cell Association (H₂IT), Norsk Hydro ASA, Icelandic New Energy Ltd., Institut National de l’Environnement Industriel et des Risques, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Joint Research Centre of the European Commission, Linde AG, Hydrogenics Europe N.V., Shell Hydrogen B.V., Netherlands Organisation for Applied Scientific Research, Total France, National Renewable Energy Laboratory, Health & Safety Laboratory, Engineering Advancement Association of Japan, Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (project coordinator)

For more information please visit www.hyapproval.org or contact Reinhold Wurster, project coordinator, coordinator@hyapproval.org

AeH₂

¿Quién hace qué?

Entidades de I+D

Ae H₂



Datos de contacto

Página web:

www.cener.com

Departamento:

Desarrollo de Negocio

Persona de contacto:

Javier San Miguel

E-mail de contacto:

jsanmiguel@cener.com

Teléfono de contacto:

948 25 28 00

Dirección postal:

Ciudad de La Innovación, 7
31621 Sarriguren (Navarra)



CENER (Centro Nacional de Energías Renovables)

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) es un centro tecnológico especializado en la investigación aplicada y el desarrollo y fomento de las energías renovables de alta cualificación y prestigio internacionales. Financiado por el Gobierno de Navarra, el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) y del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), inició su actividad en 2002. Actualmente cuenta con seis áreas de trabajo e investigación en el campo de las energías: eólica, solar térmica y fotovoltaica, biomasa, arquitectura bioclimática, e integración red de energías renovables. Ubicado en la Ciudad de la Innovación (Sarriguren-Navarra-España), aunque con oficinas en otros puntos de España, dispone de infraestructuras de última generación con los más modernos laboratorios e instalaciones a nivel europeo e incluso en algunos casos, como el del Laboratorio de Ensayos de Aerogeneradores (LEA), se trata de infraestructuras únicas a escala mundial. CENER cuenta, además, con una plantilla de 200 profesionales altamente cualificados y que convierten este centro en un referente nacional e internacional. Actualmente, CENER presta sus servicios profesionales a un nutrido grupo de instituciones, empresas y gobiernos autonómicos españoles, europeos y latinoamericanos.

El departamento de Integración en Red de Energías Renovables (IRE) está estructurado en dos áreas principales: Integración en Red y Alta Tensión y Acumulación de Energía donde se integran las actividades relacionadas con tecnologías de hidrógeno.



Foto 1. Laboratorio de Integración de EERR e Hidrógeno y Electroquímica

En este área se trabaja con el objetivo de incrementar la integración de las energías renovables en la red mediante el uso de sistemas de almacenamiento de energía, principalmente con hidrógeno, dada su versatilidad como vector energético y el gran potencial que presenta en numerosas aplicaciones energéticas.

Se han realizado varios proyectos para empresas privadas (“Hidrobus”, “WindHyGen”, etc.) siendo fundamentalmente estudios de viabilidad técnico-económica para aplicaciones diversas del hidrógeno (transporte, estacionaria, etc.) y para la integración de energía eólica con tecnologías de hidrógeno.

Se ha desarrollado una aplicación informática que simula el comportamiento de los distintos componentes de un sistema basado en energías renovables, eólica fundamentalmente, e hidrógeno y permite determinar las configuraciones más interesantes desde el punto de vista económico y técnico, considerando el mercado eléctrico hora a hora y previsiones de recursos eólicos.

Esto permite realizar estudios de viabilidad técnico económica y de gestión de parques eólicos con integración de H₂ para operadores de red, empresas eléctricas, promotores eólicos y otros usuarios, además de las actividades de consultoría que se realizan habitualmente.

El equipo trabaja principalmente en el área de producción de hidrógeno a partir de renovables mediante electrolisis y para ello, se dispone de instalaciones adecuadas al estudio y desarrollo de estas tecnologías (Foto 1).

Además, se realizan actividades de modelización detallada de sistemas electroquímicos y se dispone de modelos de electrolizador y de pilas de combustible implementados en softwares como EES, MatLab y COMSOL Multyphysics. Algunos de los resulta-

dos obtenidos han sido presentados en Congresos Internacionales*.

El grupo participa además en el proyecto europeo, con una duración de 30 meses (Ene2006-Jun2008), RES-FC MARKET “Regional Markets of RES-Fuel Cell Systems for Households” dentro del Programa SAVE, ALTENER, STEER and Horizontal Key Actions, Intelligent Energy – Europe (IEE), como parte del consorcio de 12 socios de 7 países de la Unión Europea: Alemania, Dinamarca, Holanda, Islandia, España, Polonia y Portugal.

Este proyecto consiste en el estudio y desarrollo de un mercado en diez regiones diferentes de Europa, dependiendo de sus características, para la instalación de sistemas de pilas de combustible integradas con energías renovables y aplicadas al sector residencial.

Dado el interés despertado en esta área de uso del H₂, se ha desarrollado una aplicación informática dirigida a arquitectos, promotores inmobiliarios y otros usuarios para el correcto dimensionamiento y optimización de sistemas residenciales y estacionarios basados en tecnologías de hidrógeno y renovables y que tiene en cuenta factores como la climatología de la zona, características de la vivienda, consumos energéticos e infraestructuras disponibles, entre otros.

Además, los componentes del equipo han participado activamente en la constitución del Comité de normalización dependiente de AENOR para AEN/CTN 181 Tecnologías de Hidrógeno y participan en sus actividades desde su comienzo en 2005.

Forman parte del Grupo de Estrategia y Planificación de la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible, dentro del subgrupo producción de hidrógeno con electrolisis a partir de energías renovables y han participado en la creación y desarrollo del Research Grouping de la JTI (Joint Technology Initiative).

*A) Modelling Electrolyser. R. Garde, R. Lesaca, M. Aguado. 2nd European Hydrogen Energy Conference & Exhibition, Zaragoza, Spain, 2005.

B) Improving electrolyser design. Study of parameters G. García, R. Garde, R. Lesaca, M. Aguado. 16th World Hydrogen Energy Conference & Exhibition Lyon, Francia, 2006.



Datos de contacto

Página web:

www.cetpec.es

Departamento:

Área de Energía

Persona de contacto:

Manuel Bermúdez Díez

E-mail de contacto:

manuel.bermudez@cetpec.es

Teléfono de contacto:

982 57 03 71

Dirección postal:

Muelle Pesquero Zona Norte



CETPEC

El Centro Tecnológico de la Pesca (CETPEC) es un organismo de soporte a la innovación, privado y sin ánimo de lucro, al servicio del sector pesquero. Su misión es contribuir a elevar el nivel tecnológico y de innovación de las empresas dependientes de la explotación de los recursos pesqueros, a través de la generación y aplicación práctica de resultados de I+D+i que satisfagan las demandas reales del sector. El logro de este objetivo resultará del desarrollo de soluciones técnicas viables y ambientalmente sostenibles orientadas a:

- disminuir los costes de explotación,
- incrementar el valor de las capturas y
- modernizar las tecnologías empleadas por la flota y la industria asociada.

CETPEC cuenta con tres áreas (Energía, Producto y Nuevas Tecnologías), de las cuales Energía se centra en la eficiencia y diversificación energética como factor clave en el desarrollo sostenible del sector. Los trabajos de este área se centrarán en la búsqueda, perfeccionamiento y validación de fuentes de energía alternativas, principalmente renovables, que sean técnica y económicamente admisibles para el sector a corto, medio o largo plazo, de cara a promover su implantación en barcos y otras instalaciones pesqueras.

En concreto, las líneas de trabajo del área de energía son:

- **AE1:** combustibles alternativos al gasoil: GNL (gas natural licuado), GLP (gas licuado de petróleo), hidrógeno y otras mezclas de gases.
- **AE2:** energías de apoyo limpias como la solar y la eólica.
- **AE3:** métodos y tecnologías que posibiliten un mayor ahorro energético, por ejemplo, a través del aprovechamiento del agua caliente de refrigeración de motores en lugar de su vertido al mar. Hablamos, en definitiva, de eficiencia energética.
- **AE4:** vigilancia tecnológica.



Laboratorio flotante Santiago Apóstolo

En este área de trabajo adquieren una especial relevancia las tareas de escalado y diseño de las nuevas instalaciones energéticas, para lo cual se emplearán tanto laboratorios de prueba en tierra como barcos de la flota de los puertos asociados, especialmente el buque “Santiago Apóstolo” cedido por la Cofradía de Pescadores de Celeiro.

PEIXE VERDE es un Proyecto Singular Estratégico desarrollado gracias a la financiación del Ministerio de Educación y Ciencia (como PSE), Consellerías de Innovación e Industria, y Pesca e Asuntos Marítimos de la Xunta de Galicia, IDAE, Cofradía de Pescadores de Celeiro, y todos los Socios.

Su objetivo es la reducción del coste energético de los barcos de pesca mediante la eficiencia energética y el uso de combustibles alternativos. El proyecto se llevará a cabo durante cinco años (2006-2009).

Se trata de un proyecto coordinado de importancia vital para el sector pesquero nacional, y muestra de ello es la participación en el mismo de diferentes agentes sociales como son centros tecnológicos, universidades, astilleros, empresas públicas, empresas privadas, etc.

Proyecto Piloto para la Reducción del Consumo Energético en los Buques Pesqueros

Este proyecto, que persigue el estudio de la reducción del consumo energético en los buques pesqueros, fue contratado por la Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos de la Xunta de Galicia. En 2008 se llevará a cabo la remotorización del Santiago Apóstolo, con-

sistente en la modificación de la actual configuración de la sala de máquinas mediante la instalación de motores nuevos para la utilización de combustibles alternativos como es el GLP y el hidrógeno. El objetivo es la obtención de datos reales sobre condiciones operativas en un barco de pesca utilizando estos combustibles.

Por otro lado, el proyecto incluye la transformación de motores de gasolina a GLP en embarcaciones que se dedican a la pesca artesanal, comenzando en septiembre de 2006 CETPEC y REPSOL-YPF como socios colaboradores en este proyecto; demostrada la viabilidad técnica y sus beneficios ambientales y económicos, actualmente el proyecto se encuentra en la última de las tres etapas planteadas con un éxito incuestionable, avalada por la ausencia de fallos técnicos asociados al uso del gas en las cerca de veinte lanchas transformadas, y el ahorro económico conseguido.

Utilización de hidrógeno en barcos

CETPEC cuenta con una pila de combustible de 5 kW, la de mayor potencia instalada en Galicia. Su objetivo es el ensayo en tierra del suministro eléctrico de los sistemas de comunicaciones de un barco.

El ciclo del hidrógeno en la pesca está basado en la



Presentación de la pila de combustible al Conselleiro de Industria (mayo de 2007), utilizada para proporcionar suministro energético de emergencia a los sistemas de comunicación con los buques de tierra

producción de hidrógeno a partir de los excedentes de las energías renovables. Las posibles formas del uso del hidrógeno en los barcos pueden abarcar tanto a la generación de energía eléctrica como mecánica para



la propulsión, a través de un motor de combustión de hidrógeno.

SPHERA es un proyecto Cenit sobre las tecnologías del hidrógeno liderado por Gas Natural. Ariema Enerxía y Cetpec desarrollarán la I+D básica para la utilización de hidrógeno en barcos, desde los estudios de las experiencias previas hasta la ingeniería básica de una instalación de energía auxiliar para una embarcación de 10 metros de eslora. Los objetivos tecnológicos más destacados son:

- Sistemas de generación y suministro de hidrógeno: aspectos específicos para barcos.
- Sistemas de almacenamiento a bordo; mejores tecnologías y aspectos de seguridad.
- Uso de hidrógeno como energía auxiliar y para propulsión.



Datos de contacto

Página web:

www.cidaut.es

Departamento:

Energía y Medioambiente

Persona de contacto:

Francisco Tinaut

E-mail de contacto:

fratin@cidaut.es

Teléfono de contacto:

983 54 80 35

Dirección postal:

Parque Tecnológico de Boecillo,
 Parcela 209
 47151 Boecillo (Valladolid)



CIDAUT

CIDAUT y las tecnologías del hidrógeno

La Fundación para la Investigación y Desarrollo en Transporte y Energía, Fundación CIDAUT, creada en 1993 y ubicada en el Parque Tecnológico de Boecillo (Valladolid), lleva más de 7 años investigando en el campo del hidrógeno y de las pilas de combustible. El objetivo principal de la línea de investigación en hidrógeno del Área de Energía y Medio Ambiente es el desarrollo del conocimiento y las capacidades industriales que permitan disponer en la próxima década de un conjunto de tecnologías para acometer el reto de la introducción del hidrógeno como vector energético.

El trabajo de CIDAUT en este campo abarca desde el desarrollo de **tecnologías para la producción de hidrógeno**, pasando por la **integración de sistemas** para su utilización en diferentes aplicaciones energéticas incidiendo también en el propio **desarrollo de componentes de pilas de combustible** y otros equipos necesarios para la utilización del hidrógeno.

Algunos de los proyectos desarrollados y/o en fase de desarrollo son los siguientes:

Producción de hidrógeno

Proyecto REFORDI: (2003-2007) “Desarrollo y construcción de un reformador diésel”. Este proyecto se realiza en colaboración con el INTA, el Instituto de Catálisis y Petroquímica del CSIC y el AICIA. El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de producción de energía autónomo de 25 kW basada en pila de combustible PEM y un reformador de diésel autotérmico. En los años anteriores se desarrolló un primer prototipo de 5 kW que permitía la evaluación y caracterización de los sistemas catalíticos



Reformador de diésel proyecto REFORDI



y en la actualidad se está desarrollando un prototipo de la misma potencia pero autónomo y compacto, para posteriormente, el próximo año, iniciar la construcción del demostrador de 25 kW.

Proyecto CENIT SPHERA: (2007-2010) “Soluciones a la Producción de Hidrógeno Energético y Reconversión Asociada”. Dentro de este proyecto, CIDAUT participa en colaboración con las empresas implicadas, en el desarrollo de las tecnologías de producción de hidrógeno mediante electrólisis.

Proyecto PILEREN: (2002-2003) “Demostración de una aplicación de pila de combustible polimérica para el sector residencial”. Este proyecto se ha desarrollado a lo largo del año 2002 en colaboración con el INTA y el EREN y fue el primer proyecto realizado en España para demostrar la viabilidad de las pilas de combustible poliméricas (PEMFC) como generadores de energía térmica y eléctrica en una vivienda tipo. CIDAUT diseñó y construyó un banco de ensayo en el que se acopló la pila de combustible con un conjunto de baterías y un sistema de agua caliente sanitaria. La instalación estuvo funcionando bajo la demanda de una vivienda tipo durante 200 h.

Proyecto COPICO-GAS: (2001-2004) “Desarrollo de un sistema de cogeneración doméstica con tecnología de pila de combustible”. Este proyecto ha sido desarrollado de forma conjunta entre CIDAUT y PYGSUR (Grupo BITERBOL) y ha sido subvencionado con ayudas del plan nacional PROFIT y ayudas ADE. Este proyecto consistió en la integración de un reformador para la producción de hidrógeno a partir de gas natural y de una pila de combustible polimérica para la producción de energía eléctrica y térmica.

Proyecto de AEROPILA: (2005-2007) “Desarrollo de un sistema piloto que permita diferir en el tiempo la generación de origen eólico y su volcado a red”. Se ha realizado junto con COLLOSA Energía y ha sido subvencionado con una ayuda PROFIT. En el proyecto se ha desarrollado el conocimiento práctico que permite diferir en el tiempo la producción y el suministro de energía eléctrica de origen eólico mediante la utilización de un sistema de almacenamiento energético basado en hidrógeno. Se tiene previsto la extrapolación de los resultados del proyecto a máquinas eólicas de gran tamaño y parque eólicos. Se ha acoplado un electrolizador alcalino de 10 kW con un

sistema de almacenamiento de hidrógeno a 30 bar y una pila de combustible PEM de 5 kW.

Proyecto STORHY: (2004-2008). Este proyecto está incluido dentro del Sexto Programa Marco. CIDAUT, dentro del subproyecto Safety Aspects and Requirements (SAR) es el líder del WP4: “Crash Behaviour” donde entre otros aspectos se han definido los espacios de supervivencia en relación con el tipo de vehículo y el sistema de almacenamiento seleccionado, y se ha realizado una evaluación del tráfico y las estadísticas de accidentes. CIDAUT también participa en el WP2, cuyo objetivo es el establecimiento de las bases para la definición de nuevos estándares en el programa de ensayos para el uso de sensores de hidrógeno en vehículos y estaciones de llenado.

Desarrollo de componentes de pilas de combustible tipo PEM

Proyecto PILA CIDAUT: (2005-2007) “Desarrollo del conocimiento necesario para la comercialización e industrialización de pilas de combustible de polímeros”. El objetivo principal es investigar en nuevos diseños, materiales y tecnologías de conformado de componentes de la pila, que contribuyan a hacer viable, desde el punto de vista técnico y económico, la utilización de la tecnología de pila de combustible PEM. Se han realizado desarrollos específicos de herramientas teóricas y experimentales de I+D, así como instalaciones experimentales para el ensayo y caracterización de pilas de combustible, para la electro-deposición de tintas catalíticas y para la medida de la conductividad eléctrica. Se han realizado innovaciones en el diseño, definición de materiales y tecnologías de fabricación en componentes de pilas de combustible tipo PEM (placas bipolares y los electrodos). Dentro de este proyecto se contó con la colaboración de la Universidad de Alicante (2005-2006) para la elaboración de tintas catalíticas y se realizó la evaluación de la fibra de carbono producida por GRUPO ANTOLÍN (2005-2007) para su utilización en pilas de combustible como soporte de electrodo y como carga de composites para la realización de placas bipolares.



Prototipo de reformador de diésel (Proyecto REFORDI)



FUNDACIÓN PARA EL
DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
EN ARAGÓN

Datos de contacto

Página web:

www.hidrogenoaragon.org

Departamento:

No aplica

Persona de contacto:

Luis Correas Usón (Director Gerente)

E-mail de contacto:

info@hidrogenoaragon.org

Teléfono de contacto:

+34 974 21 52 58

Dirección postal:

Parque Tecnológico Walqa. Ctra. N330a
22197 Cuarte (Huesca)



FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN

La Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón es la principal iniciativa impulsada por el Gobierno de Aragón al objeto de apoyar el desarrollo de las nuevas tecnologías relacionadas con el hidrógeno y las energías renovables, promocionar la incorporación de Aragón a las actividades económicas relacionadas con la utilización del hidrógeno como vector energético y propiciar la investigación, el desarrollo tecnológico, cogeneración y adaptación industrial, contribuyendo a la modernización industrial y a la mejora de la competitividad.



La Fundación está formada ya por cincuenta patronos de los sectores de la automoción, químico, energético, financiero, educación, ingeniería, centros de investigación y desarrollo, e inmobiliarias. La composición de su Patronato cubre todos los sectores de interés de la nueva economía del hidrógeno y todos los actores necesarios para desarrollar productos y servicios, desde la investigación básica hasta la financiación.

Es una fundación privada cuyos objetivos son:

- 1 Desarrollar las nuevas tecnologías relacionadas con el hidrógeno y las energías renovables.
- 2 Promocionar la incorporación de Aragón a las actividades económicas relacionadas con la utilización del hidrógeno como vector energético.

- 3 Propiciar la investigación, el desarrollo tecnológico, cogeneración y adaptación industrial, contribuyendo a la modernización industrial y a la mejora de la competitividad.

Las actividades de la Fundación están orientadas hacia:

- a) **Difusión y sensibilización:** organizar actividades que fomenten el conocimiento por el empresario y el público en general de los fines y consecuencias de la incorporación de Aragón a las actividades económicas relacionadas con la utilización del hidrógeno como vector energético. Destaca la organización y promoción de cursos de formación, el Diploma de Especialización de la Universidad de Zaragoza, el proyecto europeo H₂-Training con Fundación San Valero y otros 8 socios europeos para formación de técnicos especialistas, la edición de los libros “Hidrógeno y Pilas de Combustible: Estado de la Técnica y Posibilidades en Aragón” y “Plan Director del Hidrógeno en Aragón”, y el mantenimiento del sitio web www.hidrogenoaragon.org, con servicios y contenidos de interés para el público.



- b) **Prestigio e influencia:** lograr el reconocimiento de Aragón como un actor de prestigio en lo relativo a las nuevas tecnologías del hidrógeno. La Fundación pertenece a la Junta Directiva de las dos asociaciones españolas de hidrógeno (AeH₂) y pilas de combustible (APPICE), al Comité Técnico de Normalización 181 de AENOR, a las Plataformas Española y Europea, y mantiene contactos con personalidades influyentes e instituciones europeas (Comisión y Parlamento) e internacionales.

- c) **Adaptar a las pequeñas y medianas empresas**

que se constituyen en eje vertebrador de la economía aragonesa, para situarlas a la cabeza de la innovación en las nuevas tecnologías del hidrógeno. La Fundación ha realizado el proyecto EDHa, estrategia y desarrollo de oportunidades para las pymes aragonesas, el Proyecto VITHA, Vigilancia Tecnológica para las pymes (en 2007 ha obtenido la Certificación por Aenor en la UNE 166006 de Vigilancia Tecnológica en el área de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible) y el proyecto europeo HYTETRA, transferencia tecnológica del hidrógeno para pymes, financiados ambos con fondos públicos siendo sus beneficiarios las pequeñas y medianas empresas aragonesas.

- d) **Incorporar las energías renovables**

en los nuevos productos y procesos industriales, como motor de crecimiento y modernización. El proyecto IOTHER, infraestructura tecnológica del hidrógeno y las energías renovables, proyecto de I+D, que está creando en el Parque Tecnológico Walqa un centro de tecnología para generar hidrógeno a partir de viento y sol, ha sido apoyado por el Ministerio de Educación y Ciencia con ayudas por valor de más de 1,5 millones de euros. Este proyecto es un banco de ensayos a escala real de integración de energías renovables, con tecnologías del hidrógeno.

La Fundación cubre todos los sectores de interés, desde la formación y sensibilización hasta la consultoría, ingeniería y proyectos de I+D.

Datos de contacto

Página web:

www.inasmet.es

Departamento:

Unidad de Energía

Persona de contacto:

Dr. Iñaki Azkarate

E-mail de contacto:

iazkara@inasmet.es

Teléfono de contacto:

943 00 37 00

Dirección postal:

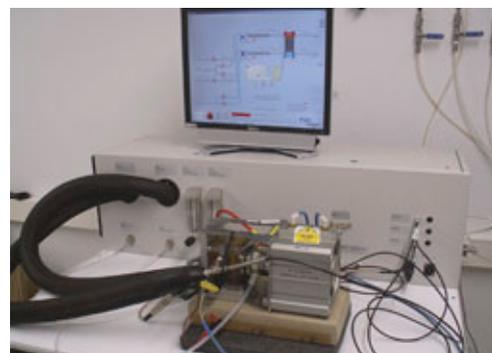
Paseo Mikeletegi, 2
20009 San Sebastián



INASMET-TECNALIA

INASMET-Tecnalia es un centro tecnológico especializado en el área de los materiales, los procesos industriales y su adecuación medioambiental. Fundado en 1962 en San Sebastián, cuenta con una plantilla de aproximadamente 250 investigadores, especializados en los diversos campos relacionados con los materiales y los procesos de fabricación o transformación. Pertenece a la Corporación Tecnológica Tecnalia desde su fundación en 2001. En cuanto a su oferta de servicios, los más significativos son proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, servicios tecnológicos, formación y difusión tecnológica y gestión de la innovación.

El centro dispone de una importante y destacable infraestructura de medios técnicos, tanto en los aspectos de producción y caracterización de los materiales como de tecnologías de procesamiento avanzadas.



Merece una especial mención la infraestructura en plantas piloto, muchas de las cuales son absolutamente singulares en el sistema de ciencia-tecnología a nivel nacional, por lo que la aportación de las mismas al desarrollo de proyectos que cubren las necesidades de las empresas, resulta especialmente útil.

La Unidad de Energía de INASMET-Tecnalia, integrada en Tecnalia Energía, centra su actividad en el campo del hidrógeno, pilas de combustible y energías renovables. Con una plantilla de aproximadamente 40 personas, está estructurada en tres líneas de trabajo:

- Materiales y componentes para la cadena del hidrógeno.
- Materiales para energías renovables.
- Bioenergía.

Las actividades que se desarrollan en el campo del Hidrógeno y las Pilas de Combustible son:

Actividades en hidrógeno

- **Producción de Hidrógeno**
 - Descomposición Térmica Catalítica.
 - Descomposición térmica por tecnologías de plasma.
 - Gasificación de biomasa.
 - Fermentación de biomasa.
- **Almacenamiento de hidrógeno**
 - Tanques ligeros de material composite.
 - Hidruros metálicos obtenidos mediante la tecnología Self-Propagating High Temperature Synthesis (SHS).
- **Seguridad en el uso del hidrógeno**

Actividades en pilas de combustible

- **Pilas de combustible tipo PEMFC**
 - Desarrollo de nuevos materiales para membranas conductoras de protones.
 - Aplicación de catalizadores por técnicas Physical Vapour Deposition (PVD).
 - Nuevos materiales y recubrimientos para placas bipolares.
 - Diseño y modelización de pilas PEMFC.
- **Pilas de combustible tipo SOFC**
 - Desarrollo de electrodos y electrolitos por técnicas de proyección térmica.
 - Desarrollo de nuevos materiales para electrolitos de pilas SOFC de media temperatura.

Por otra parte, cabe destacar que INASMET-Tecnalia es un centro bastante activo en los últimos años en la realización de proyectos relacionados con el hidrógeno y las pilas de combustible, tanto a nivel nacional como a nivel europeo, donde actúa como coordinador en varios proyectos del V y VI PM de la Comisión Europea. Como ejemplo, se detallan algunos de estos proyectos:

- Development of cost effective PEMFC for automotive applications (OPTIMERECELL), 2002-2005.
- Development of cost effective and high quality planar solid oxide fuel cells by using advanced thermal spray techniques (CEXICELL), 2002-2005.
- Development of low temperature and cost effective solid oxide fuel cells (SOFCSPRAY), 2005-2007.
- Development of efficient software for optimization of performance of PEMFC (PEMTOOL), 2005-2007.
- Safety of hydrogen as energy carrier (HYSAFE), 2004-2008.
- Soluciones a la producción de hidrógeno energético y reconversión asociada (SPHERA), Proyecto CENIT, 2007-2010.
- Desarrollo e innovación en pilas de combustible de membrana polimérica y óxido sólido (DEIMOS), Proyecto CENIT, 2007-2010.
- Tecnologías de hidrógeno para su empleo en combinación con energías renovables (HIDROTEC), 2004-2007.





Datos de contacto

Página web:

www.ite.es

Departamento:

Energía e Internacional

Persona de contacto:

D. Pedro M. Mayorga Rubio

E-mail de contacto:

pedro.mayorga@ite.es

international@ite.es

Teléfono de contacto:

96 136 66 70

Dirección postal:

Avda. Juan de la Cierva, 24.
Parque Tecnológico de Valencia
46980 Paterna (Valencia)



ITE

El Instituto de Tecnología Eléctrica, ITE, es un Centro de Investigación Tecnológica con registro CIT-74, que orienta sus servicios, productos y proyectos tecnológicos a empresas y organismos públicos nacionales e internacionales pertenecientes a los sectores energéticos y de bienes de equipo.

El fin de la institución es el fomento de la investigación científica y del desarrollo tecnológico de la energía aplicada, el incremento de la calidad de producción, y todo aquello que contribuya al progreso de la tecnología

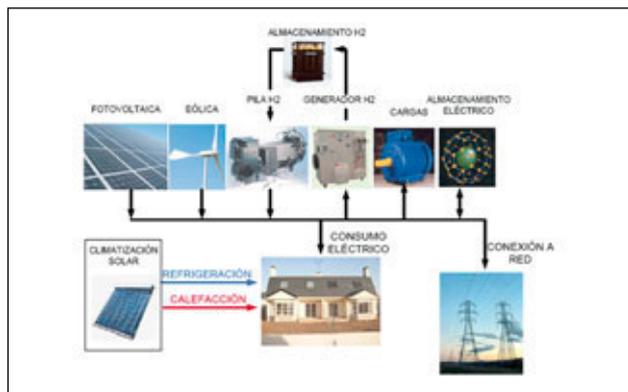


en los sectores industriales energético, eléctrico y electrónico, así como el desarrollo y aplicación de las tecnologías de la Información y Comunicaciones a los sectores anteriores, logrando una eficiencia energética óptima y garantizando la defensa y la conservación del Medio Ambiente.

Su personal está compuesto por personal contratado y profesores de universidad cuyas líneas de investigación están asociadas al Instituto, destacando el alto porcentaje de doctores (18% a fin de 2006) y técnicos superiores.

Entre las líneas maestras de investigación del Instituto destacan, entre otras:

- Energías renovables y vector hidrógeno.
- Distribución activa.
- Gestión e integración en red.
- Electrónica de potencia e instrumentación.
- Bienes de equipo.



Las principales líneas de actuación que en la actualidad se están desarrollando relacionadas con tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible comprenden:

- Control distribuido en entornos de generación dispersa, incluyendo EERR y fuentes limpias de energía.
- Integración en red de sistemas de producción de electricidad basados en pilas de combustible y EERR. Sistemas de producción de hidrógeno mediante electrólisis.
- Caracterización energética de sistemas híbridos, tanto de la generación, almacenamiento y consumo del hidrógeno, como de las fuentes renovables que lo proveen para una correcta integración de las diferentes tecnologías.
- Análisis de la incidencia en la calidad de suministro de la conjunción de distintos sistemas de generación a niveles de carga variables.
- Desarrollo de la electrónica de potencia y control necesarios para una correcta gestión técnico-económica entre las distintas fuentes y su posterior conexión a red.
- Nuevos sistemas de almacenamiento energético, desarrollando para ello materiales basados en nanoestructuras de carbono así como Estrategias de uso de tecnologías de supercondensadores en la integración de energías renovables en la red eléctrica.
- Diseño, fabricación y caracterización de membranas de intercambio protónico para su inserción en nuevas pilas de combustible.

Para desarrollar estas capacidades ITE cuenta con numerosos laboratorios que apoyan esta actividad como pueden ser los de “Prototipado Rápido de Circuitos electrónicos de montaje superficial”, “Calibración”, “Metrología Legal”, “Seguridad Eléctrica” y “Compatibilidad Electromagnética”, pero destacan especialmente por su relación con las tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible:

- Laboratorio de integración de tecnologías de acumulación y generación energética basadas en energías renovables e hidrógeno en las instalaciones de ITE. Actualmente consta de aerogenerador de 6 kW, instalación fotovoltaica de 7,5 kWp, electrolizador alcalino 1 m³/h, pila de combustible PEM de 1,2 kW, módulos supercondensadores reconfigurable de 840 F/28 V a 52 F/112 V, simulador programable de cargas hasta 10 kW y simulador de red con capacidad de generación de perturbaciones de 8 kVA.
- Laboratorio de generación y experimentación de carbono nanoestructurado para aplicaciones energéticas. Línea de síntesis de materiales mediante tratamiento térmico en atmósfera controlada (oxidante, reductora, inerte) de hasta 1.200 °C, para muestras pequeñas y grandes. Equipamiento para la caracterización de muestras: cromatografía de gases acoplada a espectrómetro de masas; espectrofotómetro de absorción atómica; ensayos electroquímicos, electrodeposición de metales y polímeros conductores, caracterización electroquímica mediante potenciostato-galvanostato equipado con analizador de respuesta de frecuencias (FRA) así como otras técnicas espectroscópicas (UV-VIS-IR).
- Laboratorio para la sinterización y caracterización de materiales.

Entre los proyectos de ITE y sus miembros en esta línea podemos considerar:

- H2lakus: Sustainable solutions based on renewable and clean energies in natural parks. Soluciones sostenibles para parques naturales basadas en energías renovables y limpias. Barcas de Hidrógeno.



- ReEnergy: Renewable energy on derelict lands for the development of energy parks. Incluye la posible utilización de gas de vertedero en pilas de combustible.
- Implantación de una planta piloto para pruebas de bienes de equipo de almacenamiento energético con fuentes renovables.
- Desarrollo e integración de sistemas de generación eléctrica en red basados en pila de combustible y fuentes renovables.
- Implementación de nuevos sistemas de almacenamiento energético basados en técnicas de nanotecnología con carbono.
- Diseño de nuevas estrategias de control en sistemas de generación dispersa conectados a red (ECGD).
- Investigación, desarrollo y explotación de una pila de combustible de óxido sólido (Cerámica).
- Mecanismos de transporte iónico en membranas intercambiadoras de iones a altas corrientes eléctricas.
- Estudio de la selectividad en las nuevas membranas.
- Modelización de los fenómenos de equilibrio y transporte en membranas con una distribución no homogénea de la carga fija.
- Caracterización de las propiedades difusivas y dieléctricas de nuevos polímeros.
- Efecto de la duración del templado y de la presión sobre la permeabilidad de gases a través de nuevos polímeros en aplicaciones específicas.
- Propiedades térmicas, mecánicas, eléctricas y de transporte en geles y electrolitos polímeros.





Datos de contacto

Página web:

www.uclm.es/dep/diq

Departamento:

Departamento de Ingeniería Química.
Universidad de Castilla-La Mancha

Persona de contacto:

Pablo Cañizares Cañizares

E-mail de contacto:

pablo.canizares@uclm.es

Teléfono de contacto:

926 29 53 00. Ext. 3412 ó 3617

Dirección postal:

Facultad de Ciencias Químicas. Edificio
"Enrique Costa Novella". Despacho 9.
Avda. Camilo José Cela, 12
13071 Ciudad Real



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla-La Mancha

Pablo Cañizares, A. de Lucas, José L. Valverde, Manuel A. Rodrigo, Justo Lobato*, Fernando Dorado, Paula Sánchez, Cristina Sáez, José J. Linares, Carlos Jiménez, Rubén López-Vizcaíno, Engracia Lacasa y Diego Úbeda.

Laboratorio de Ingeniería Electroquímica y Procesos de Membranas.
Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Castilla-La Mancha.
Campus Universitario, s/n. 13004 Ciudad Real, España.

El Laboratorio de Ingeniería Electroquímica y Procesos de Membranas del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Castilla-La Mancha está integrado en el grupo de investigación TEQUIMA (Tecnología Química y Medio Ambiental). Este grupo tiene sus orígenes en 1990 con la constitución del Departamento de Ingeniería Química en la Universidad de Castilla-La Mancha. Actualmente, está constituido por más de 50 miembros (entre ellos 16 profesores permanentes y 30 doctores), cuya actividad investigadora ha ido evolucionando a lo largo de estos años, abarcando campos tan variados como la catálisis, la ingeniería bioquímica, la tecnología electroquímica o el tratamiento de las aguas.

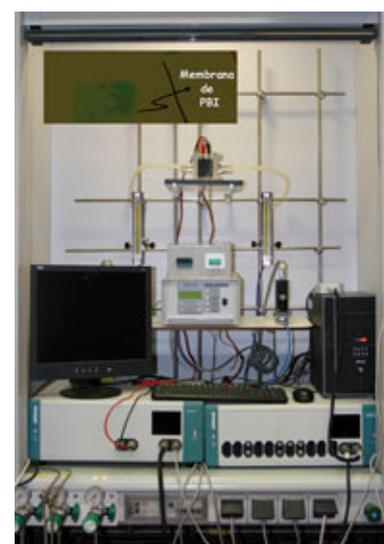


Figura 1. Planta escala bancada de una pila de combustible PEM de alta temperatura. Detalle de una membrana de PBI desarrollada en el DIQ de la UCLM

* Socio de la Asociación Española del Hidrógeno y Pilas de Combustible

En lo que respecta a la actividad en tecnología electroquímica, el Laboratorio de Ingeniería Electroquímica y Procesos de Membranas comenzó a trabajar en este tema en 1999, impulsado por los doctores Pablo Cañizares y Manuel Andrés Rodrigo. En la actualidad está constituido por 4 investigadores doctores (los dos anteriores más el Dr. Justo Lobato y la Dra. Cristina Sáez) y 5 doctorandos y 2 contratados a cargo de proyectos. Actualmente, las líneas en las que trabaja este Grupo, relacionados con el hidrógeno y pilas de combustible, son:

- El desarrollo de componentes de una pila de combustible tipo PEM de alta temperatura (que permite trabajar con corrientes de hidrógeno no tan puras como las pilas PEM convencionales) incluyendo las membranas poliméricas, la capa de difusión de gases y la capa catalítica. Durante los últimos años, los resultados más significativos han sido la obtención de forma reproducible de membranas de polibenzimidazol (PBI), que permiten trabajar a temperaturas hasta 200 °C y la optimización de la capa de difusión de gases evaluando el contenido en teflón y carbón.
- Estudio del funcionamiento de pilas de combustible, utilizando las membranas desarrolladas por el grupo, con diferentes combustibles, incluyendo hidrógeno impurificado con CO, metanol y etanol.
- Desarrollo de simuladores para pilas PEM y SOFC para la caracterización de la densidad de corriente y la medida de la eficiencia de un stack de pilas de combustible.
- Recuperación y valorización de hidrógeno generado en sistemas electrolíticos. En esta línea se está estudiando la integración de la producción de hidrógeno a partir de energías renovables para su utilización en pilas de combustible, para aportar energía a unidades electroquímicas de tratamientos de aguas residuales contaminadas con compuestos orgánicos biorrefractarios.

En el Grupo de Ingeniería Electroquímica y Procesos de Membranas, en los últimos seis años se han realizado más de 25 proyectos fin de carrera (7 en el campo de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible), más de 50 publicaciones en revistas internacionales

(10 en el campo de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible) y más de 50 presentaciones a Congresos (20 en el campo de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible). En la actualidad, dentro de este laboratorio se están realizando dos tesis doctorales en el campo de la tecnología de celdas de combustible PEM de alta temperatura y otra tesis relacionada con el aprovechamiento del hidrógeno.

Además, es importante destacar las relaciones que mantiene el Grupo con varios laboratorios internacionales de reconocido prestigio, entre los que destacan los dirigidos por el Prof. Cominellis (Suiza) donde se ha trabajado en el desarrollo de celdas SOFC basadas en el empleo de ánodos soporte Ni-YSZ y de cátodos de LSM-YSZ, el Prof. Scott (Reino Unido) y el Prof. Bjerrum (Dinamarca) donde se ha investigado en pilas PEM de alta temperatura basadas en membranas poliméricas de polibenzimidazol.

Cabe destacar la participación de algunos miembros del grupo TEQUIMA en la empresa CLM Hidrógeno, S.L. (COMPAÑÍA DE CASTILLA-LA MANCHA DE HIDRÓGENO, BIOCOMBUSTIBLE Y PILAS DE COMBUSTIBLE, S.L.)



Figura 2. Planta escala bancada de una planta de electrosíntesis de oxidantes. Producción de hidrógeno como subproducto

empresa filial de NTDA (Nuevas Tecnologías para la Distribución Activa de Energía). Es una compañía internacional líder en el desarrollo y despliegue de tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible. NTDA es pionera en la contribución al desarrollo sostenible a través de sus líneas de actividad: hidrógeno y pilas de combustible, energías renovables, servicios de consultoría y medioambientales e infraestructuras energéticas.



Así, CLM Hidrógeno participa en el proyecto Aldeas Bioclimáticas de Chinchilla. Tras este nombre se esconde una iniciativa pionera que propone la creación, en el área metropolitana de Albacete, de un barrio avanzado que disponga de sistemas de gestión y producción auto-suficiente de energía mediante el uso del hidrógeno. La tecnología necesaria será proporcionada por la empresa CLM Hidrógeno, una de las pioneras en esta materia.

Por otro lado cabe destacar los siguientes proyectos relacionados con el hidrógeno y las pilas de combustible en los que están implicados diferentes miembros del grupo TEQUIMA:

- Proyecto PROFIT solicitado con las empresas NTDA y CLM Hidrógeno, S.L., cuyo objetivo es la realización de un prototipo de pila de combustible de 5 kW de potencia, hibridizado con baterías que permita alimentar los dispositivos de a bordo de un vehículo especial.
- Proyecto Valorización de subproductos de la fabricación del vino elaborado en Castilla-La Mancha: producción de biodiésel e hidrógeno, financiado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y las empresas Sociedad Cooperativa Cristo de la Vega, Bodegas Juan Ramón Lozano y ALVINESA, para la transformación del bioetanol obtenido como subproducto en la elaboración del vino en hidrógeno mediante reformado catalítico.
- Proyecto CENIT SPHERA dedicado a la producción de H₂ con ELCOGAS, S.A. Soluciones a la producción de hidrógeno energético y reconversión asociada.

Todos estos datos reflejan la gran capacidad que tiene este Grupo para afrontar proyectos relacionados con las tecnologías del hidrógeno y de las pilas de combustible.

AeH₂

¿Quién hace qué?

Resultados de Proyectos de I+D







Datos de contacto

Página web:

www.inta.com

Departamento:

Área de Energías Renovables,
Departamento de Aerodinámica
y Motopropulsión

Persona de contacto:

Esther Chacón Campollo

E-mail de contacto:

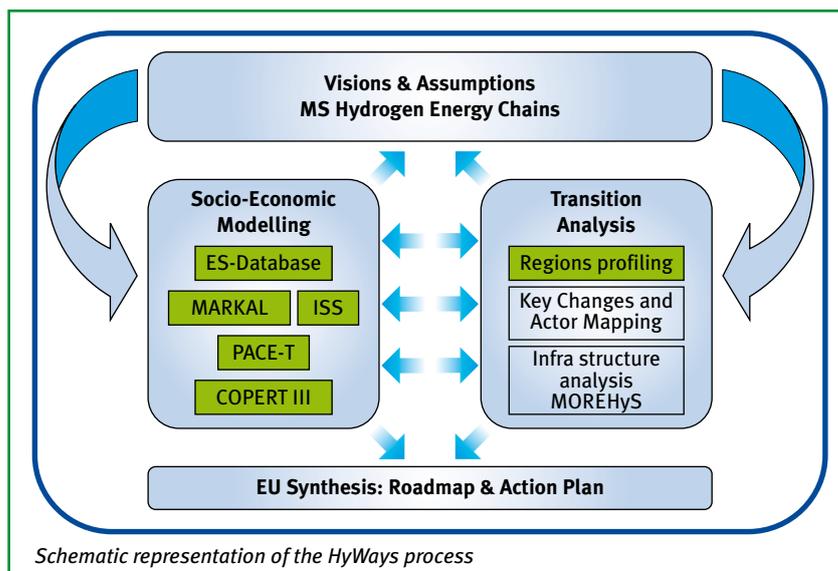
chaconce@inta.es

Teléfono de contacto:

+34 91 520 14 46

Dirección postal:

Ctra. de Ajalvir, km 4
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)



HYWAYS

La implementación de tecnologías avanzadas y de alta innovación como la del hidrógeno implica cambios a diferentes niveles de la economía y la sociedad.

Además de las directrices a nivel global de la AIE en relación a la introducción del H₂ y las PC, muchos países y regiones industrializados están actualmente trabajando en la realización de hojas de ruta propias.

El proyecto HyWays viene a ser una hoja de ruta europea a escala transnacional.

- HyWays es un proyecto subvencionado por la Comisión Europea dentro del 6º PM que comenzó en octubre del 2003.
- España fue seleccionada en la segunda fase del proyecto, junto con Finlandia, Polonia y Reino Unido, para completar el “roadmap” europeo del Hidrógeno.
- En total 10 países han sido estudio de este proyecto: Holanda, Francia, Alemania, Italia, Grecia y Noruega durante la primera fase y Finlandia, Polonia, Reino Unido y España en la segunda.

La finalidad de este proyecto es desarrollar un “mapa de ruta” validado y bien aceptado para la introducción del hidrógeno en los sistemas energéticos europeos, incluyendo las aplicaciones estacionarias y móviles. No se tienen en cuenta las aplicaciones portátiles dada la escasa influencia que tendrían en el estudio socio-económico pues el volumen de demanda de H₂ sería despreciable frente al resto de aplicaciones.

La principal característica de este “roadmap” es que refleja las condiciones de la vida real, teniendo en cuenta, no sólo las barreras y oportunidades tecnológicas, sino también las geográficas, socioeconómicas e institucionales de cada país. Hyways describirá los futuros pasos necesarios para adoptar el hidrógeno como portador de energía en el mercado de energía y transporte y como sistema de almacenamiento energético en las energías renovables.



El proyecto consta de varias partes:

- Descripción de las cadenas de energía y del sistema energético.
- Modelo socio-económico.
- Discusión con los sectores de interés (*stakeholders*).
- Análisis de la infraestructura.
- Análisis de actores.
- Análisis de emisiones.

RES₂H₂

Datos de contacto

Página web ITC:

www.itccanarias.org

Departamento:

Departamento de Energías Renovables
División de Investigación y Desarrollo
Tecnológico

Instituto Tecnológico de Canarias

Persona de contacto:

Fernando Castellano Hernández

E-mail de contacto:

fcastellano@itccanarias.org

eerr@itccanarias.org

Teléfono de contacto:

+34 928 727 500/503

Fax:

+34 928 727 590/517

Dirección postal:

Playa de Pozo Izquierdo, s/n
35119 Santa Lucía (Las Palmas)



RES₂H₂

Cluster Pilot Project for the Integration of RES into European Energy Sectors using Hydrogen

La explotación a gran escala de las energías renovables está limitada por las restricciones técnicas impuestas en redes eléctricas débiles. El proyecto RES₂H₂ trata de demostrar que el hidrógeno, utilizado como vector energético, es una solución eficiente y ecológica a este problema. Al incluir el hidrógeno como sistema de almacenamiento masivo, se asegura una mayor penetración de las energías renovables.

Objetivos principales:

- Estudiar soluciones técnicas para aumentar la penetración de energía eólica en redes eléctricas débiles.
- Optimizar sistemas integrados de energía eólica e hidrógeno.
- Probar la viabilidad técnica y económica de la producción de hidrógeno a partir de energía eólica a escala comercial.
- Investigar en la mejora de la eficiencia de los componentes del sistema.

Para alcanzar estos objetivos el proyecto RES₂H₂ simula el abastecimiento energético y de agua potable de una pequeña comunidad aislada de la red eléctrica, aprovechando los recursos eólicos del emplazamiento. Dado el carácter fluctuante de esta fuente energética se recurre al almacenamiento de energía en forma de hidrógeno.

Elementos del sistema:

- Aerogenerador de media potencia.
- Electrolizador de potencia nominal 55 kW y producción máxima de hidrógeno de 11 Nm³/h, capaz de parcializar su producción para adecuarla a la capacidad del depósito de hidrógeno o al aporte energético.
- Depósito para el almacenamiento de hidrógeno con capacidad de 500 Nm³ de H₂ a una presión de 25 bar. Se dispone con ello de una reserva de energía de aproximadamente 750 kWh_e para los momentos en que la potencia eólica no sea suficiente para abastecer los consumos eléctricos.
- Seis pilas de combustible de 5 kW cada una, con un consumo de hidrógeno a potencia nominal de 4 Nm³ de H₂/h a una presión de 5 bar.
- Seis inversores monofásicos de potencia nominal 5 kW conectados para generar una red eléctrica trifásica aislada.
- Cargas de volcado variables con un total de 30 kW que simulan los consumos.
- Planta desaladora por ósmosis inversa de 30 kW de potencia máxima, con una producción variable entre 7 y 115 m³/d.
- Socios del proyecto: ITC (ES), ULPGC (ES), INTA (ES), ENDESA (ES), GASCAN (ES), INABENSA (ES), CRES (GR), ROKAS (GR), FIT (Cyprus), EAC (Cyprus), Planet (DE), Solantis (PT), OWK (DE), IDS (CH).
- Página web del proyecto: www.res2h2.com



Distribución en planta de sistema

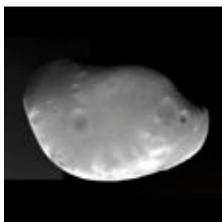
A
E
H₂
A
E
H₂

10
¿Quién hace qué?

Nuevos Proyectos de I+D (CENIT)







Datos de contacto

Página web:

www.cegasa.com

Departamento:

I+D+i Nuevas Tecnologías

Persona de contacto:

Igor Cantero

E-mail de contacto:

icantero@grupocegasa.com

Teléfono de contacto:

945 12 95 00

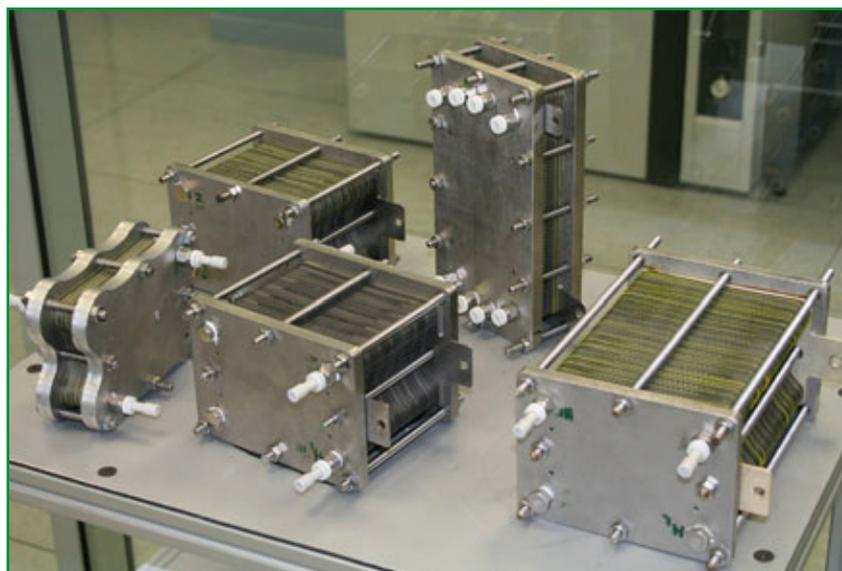
Dirección postal:

Artapadura, 11

01013 Vitoria-Gasteiz

Página web del proyecto:

www.cenit-deimos.es



DEIMOS

Proyecto sobre pilas de combustible dentro del programa Cenit

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ha aprobado recientemente la inclusión del proyecto DEIMOS (Desarrollo e innovación en pilas de combustible de membrana polimérica y óxido sólido) en la segunda convocatoria del programa Cenit, dirigido a fomentar la cooperación estable público-privada en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Este ambicioso proyecto está dirigido por CEGASA y será llevado a cabo por un consorcio de empresas, que además de CEGASA está formado por Compañía Española de Sistemas Aeronáuticos, S.A. (CESA); Fagor Electrodomésticos, S.Coop. Ltda.; COPRECI, S.Coop.; Corporación Zigor, S.A.; EADS Construcciones Aeronáuticas, S.A.; Industrial Juguetera, S.A. (INJUSA); Sener, Ingeniería y Sistemas, S.A.; Biogas Fuel Cell, S.A.; Airbus España, S.L.; Carbongen, S.A.; Embega, S.Coop.; y Aleaciones de Metales Sinterizados, S.A. (AMES).

Las actividades de investigación se encomendarán a destacados agentes científicos tecnológicos tales como los Centros Tecnológicos AIJU, CEIT, CIDETEC, IKERLAN e INASMET, los organismos públicos de investigación INTA y CSIC (a través de sus institutos ICMA, ICMM, ICP e INCAR) y las universidades de Alicante, Autónoma de Madrid, Carlos III, Politécnica de Madrid, de La Laguna y del País Vasco.

Estas 29 entidades trabajarán durante los próximos 4 años con dos objetivos principales: reducir el impacto medioambiental de las tecnologías de generación eléctrica y desarrollar nuevos productos que generen actividades económicas acordes al futuro sistema energético.

Para llevar adelante el proyecto, contarán con un presupuesto cercano a los 30 millones de euros, de los cuales el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio subvencionará 15 millones a través del CDTI, Cegasa contribuirá con cuatro, y el resto será aportado por los otros socios del proyecto.

Antecedentes

Las pilas de combustible son sistemas eficientes, limpios y silenciosos que producen electricidad a partir de hidrógeno y el oxígeno del aire, siendo el agua el único residuo del proceso. El hidrógeno no se encuentra libre en nuestro planeta, por lo que es necesario extraerlo de los combustibles fósiles (preferentemente gas natural), combustibles renovables como la biomasa o a partir de la electrólisis del agua alimentada, preferentemente mediante energías renovables como la solar, eólica, etc.

De los cinco tipos de pilas de combustible existentes, este proyecto apuesta por el desarrollo de dos tecnologías: las pilas de combustible de membrana polimérica (PEMFC) y las de óxido sólido (SOFC).

La tecnología de la PEMFC es, probablemente, la que más esfuerzo en inversiones está recibiendo a nivel internacional. Sin embargo, existen una serie de dificultades técnicas y económicas que es necesario solventar antes de que se puedan introducir en el mercado. Fundamentalmente, estas dificultades son la disminución de costes, el incremento de la durabilidad y la mejora de las prestaciones específicas.

En cuanto a las pilas SOFC, proporcionan los mejores rendimientos energéticos, pero presentan a día de hoy retos tecnológicos incluso superiores a los de las pilas PEMFC.

En el marco de este proyecto se pretende alcanzar al menos el nivel del resto de empresas que a escala mundial trabajan en el tema.

El proyecto

La investigación se dividirá en dos grandes líneas de trabajo. La primera y principal tiene por objetivo el desarrollo tecnológico de los componentes de la pila de combustible propiamente dicha. La segunda línea se centra en el desarrollo de las tecnologías necesarias para disponer de todos los componentes auxiliares (desde el almacenamiento del combustible hasta la electrónica de control) para lograr un funcionamiento óptimo integrado en las posibles aplicaciones actuales y de futuro.

Gracias a este proyecto, las empresas involucradas dispondrán de la tecnología necesaria para desarrollar sus propios productos pudiendo satisfacer la demanda

interna actualmente existente y que, a buen seguro, se incrementará en los próximos años.

Este proyecto se enmarca en la transición hacia un nuevo sistema energético basado en los vectores energéticos electricidad e hidrógeno. En el paso desde el sistema energético actual (basado en los combustibles fósiles) a un sistema futuro en el que el peso de las energías renovables va a ir creciendo, las pilas de combustible serán la interfaz entre las redes de electricidad y de hidrógeno generando electricidad cuando y donde se requiera y transformando electricidad en hidrógeno cuando ésta sobra para ser inyectado en la red de hidrógeno en orden a un uso posterior en el mismo u otro lugar.



Datos de contacto

Departamento:

Tecnología

Persona de contacto:

José Manuel Pérez Tejada

E-mail de contacto:

jmperez@gasnatural.com

Teléfono de contacto:

91 589 30 81

Dirección postal:

Avda. de América, 38-4^a planta
28028 Madrid



SPHERA

Proyecto SPHERA (Soluciones a la Producción de Hidrógeno Energético y Reconversión Asociada)

El inevitable agotamiento de los combustibles fósiles y sus efectos nocivos para el medioambiente, hacen que la labor de estudio y desarrollo de nuevos vectores energéticos que puedan en un futuro sustituirlos, resulte una actividad de carácter estratégico en el panorama energético actual. Esto, unido al hecho de que tanto a nivel nacional como europeo e internacional se tiene la firme creencia de que el hidrógeno está llamado a ser el petróleo del siglo XXI, motivaron la aparición del proyecto SPHERA.

El proyecto SPHERA, liderado por Gas Natural SDG, S.A., se encuentra enmarcado dentro del programa CENIT del MITYC, bajo el cual el ministerio pretende fomentar la cooperación estable público-privada en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en áreas de importancia estratégica para la economía promoviendo la creación de consorcios estratégicos nacionales de investigación técnica (CENIT). Tiene un claro carácter de proyecto integrado de investigación industrial estratégica, de gran dimensión y largo alcance científico-técnico en el área de desarrollo tecnológico del HIDRÓGENO y pretende, a través de la investigación industrial en diferentes tecnologías relacionadas con las áreas de producción, almacenamiento, distribución y utilización plantear una propuesta integrada que abarque toda la cadena de valor de este vector energético, y que nos permita adquirir una posición lo más ventajosa posible en el momento en que exista un marco legal y económico que sitúe al hidrógeno como un elemento más del mapa energético mundial.

El proyecto se plantea en una doble vertiente: posicionar a la industria española en una posición ventajosa para el desarrollo de productos y servicios en escenarios basados en hidrógeno y plantear soluciones técnicas (nuevos sistemas de energía) y medioambientales (reducción de emisiones de CO₂ por utilización de combustibles limpios, en cumplimiento del Protocolo de



Kioto), en consonancia con las vertientes abordadas en los planes estratégicos de países de nuestro entorno y de la UE. La necesidad de obtener y disponer de energía sostenible, con alto grado de seguridad y fiabilidad, hace que este proyecto se adecue a las estrategias más avanzadas de generación energética a nivel europeo, posibilitando no solo importantes reducciones en la emisión de gases de efecto invernadero, al aumentar el porcentaje de energía obtenida de fuentes renovables, sino también disponer de sistemas que incrementen la garantía y continuidad del suministro independientemente de las condiciones atmosféricas existentes en cada momento y lugar.

En el desarrollo de este proyecto participan, además de Gas Natural SDG, empresas de reconocido prestigio en sus respectivos sectores de negocio y con fuerte implicación en actividades de I+D en esta área como: Acciona Biocombustibles, Ingeteam, Acciona Infraestructuras, Guascor Ingeniería, Ros Roca Indox Cryoenergy, Acciona Energía, Guascor, Lecitrailer, Naturgas Energía, Elcogas, Ariema Enerxia, Pygmal, Repsol YPF, Calvera Maquinaria e Instalaciones, Grupo Lapesa, Enática y Galasol, que además contarán con la importante colaboración de un total de 22 centros de investigación altamente cualificados y con acreditada experiencia.



**Asociación Española
del Hidrógeno**

Sector Embarcaciones, 24 - Local 5
28760 Tres Cantos (Madrid)