

Seguimiento de las acciones recomendadas por la PTE HPC



1. ANTECEDENTES:

A lo largo de 2005 y 2006 cada subgrupo del Grupo de Estrategia y Planificación, elaboró un documento de recomendaciones de actuación con el criterio de hacer un análisis diferencial con lo propuesto en la SRA y SDD de la Plataforma Europea.

Con las primeras recomendaciones de cada subgrupo entre diciembre 2005 y enero 2006 se elaboró un **“Primer Informe de Recomendaciones del Grupo de Estrategia y Planificación”**. Con el fin de homogeneizar las acciones recomendadas por los distintos Subgrupos, los coordinadores de cada uno de ellos acordaron unos criterios de homogeneización y normalización, a partir de los cuales las acciones recomendadas se resumieron, se estructuraron según su tipo y plazo requerido y se ordenaron por prioridad.

En Julio de 2007 se presenta el **“Segundo Informe de Recomendaciones del Grupo de Estrategia y Planificación”**, un documento resumen en el que se incluyen estimaciones sobre los presupuestos necesarios para llevar a cabo las acciones recomendadas por la PTE HPC.

A lo largo de 2008, dentro del Grupo de Estrategia y Planificación, se identificaron las diez acciones prioritarias a corto plazo (2010) y las diez acciones prioritarias a medio plazo (2020), identificándose los actores responsables de llevar a cabo cada una de las acciones seleccionadas como prioritarias por los miembros de la PTE HPC. Esta priorización, se recoge en el Informe **“Selección de las acciones de mayor prioridad del Segundo Informe de Recomendaciones del GEP e identificación de responsables”**.

2. OBJETIVO DEL INFORME:

Entre las actividades a llevar a cabo por el Grupo de Estrategia y Planificación a lo largo de 2009 se propuso elaborar un Informe de Seguimiento que permitiese determinar qué acciones de las recomendadas por la PTE HPC se están llevando a cabo actualmente e identificar a qué acciones habría que dedicar más esfuerzos para conseguir su implementación.

Este Informe-análisis del seguimiento de las acciones recomendadas servirá de base para actualizar el Segundo Informe de Recomendaciones de la PTE HPC, incorporando nuevas acciones que se consideren importantes dentro de cada uno de los Subgrupos del GEP.

A continuación se detalla la metodología empleada por la secretaría técnica de la PTE HPC a la hora de elaborar el presente Informe:

▪ **Recopilación de proyectos y actividades en marcha:**

Para recopilar la máxima información posible sobre las actividades que se están acometiendo en España relacionadas con el Hidrógeno y las Pilas de combustible, se han empleado las siguientes fuentes:

1. Información recopilada en el Informe elaborado por el GAC: “Estado de la Tecnología del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible en 2007”:

- Se han considerado los proyectos de I+D+i que se hayan iniciado a partir de 2007 o aquellos que habiendo comenzado antes, siguen vigentes actualmente.
- Se han considerado las líneas de I+D relacionadas con la acción recomendada, independientemente del marco temporal en el que se desarrollasen (debido a que no se disponía de dicha información).



2. Proyectos de I+D+i aprobados en convocatorias oficiales 2008-2009:

Se ha realizado una búsqueda intensiva en páginas Web de Ministerios Oficiales que ofrecen ayudas a proyectos relacionados con las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible, principalmente en el Ministerio de Ciencia e Innovación, así como en otras entidades financiadoras, como el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).

3. Se ha recopilado información facilitada por los miembros de la PTE HPC en relación a las actividades que desarrollan actualmente:

Desde la secretaría técnica de la PTE HPC se ha remitido a todos los miembros de la PTE HPC una tabla excell en la que se pide incluir aquellas actividades relacionadas con el sector y que estén desarrollando actualmente. Se pide que se indique el título del proyecto, una breve descripción del mismo, la duración y la tipología según sea Investigación básica (IB), Desarrollo de tecnología (DT), Desarrollo de infraestructura (DI) o Medida transversal (MT).

4. Información procedente de Internet (páginas públicas de proyectos de hidrógeno y pilas de combustible):

Se ha realizado una búsqueda en páginas Webs públicas de proyectos del sector, con el objetivo de incorporar más proyectos y más información sobre los mismos en el Informe de Seguimiento de las acciones recomendadas por la PTE HPC.

▪ **Ordenación de las acciones recomendadas**

Una vez recopiladas las actividades en marcha, se han ordenado las 75 acciones recomendadas por la PTE HPC para el corto plazo (2010) en el Segundo Informe de Recomendaciones, en función de las actividades/proyectos en marcha relacionados.

Esta recopilación y ordenación de la información da lugar al presente "Informe de seguimiento de las acciones recomendadas por los miembros de la PTE HPC".

A continuación se muestran los resultados obtenidos, resaltado en amarillo las acciones relacionadas con la investigación básica, en verde las acciones relacionadas con desarrollo tecnológico, en morado las relacionadas con infraestructura y en azul las acciones transversales.

3. SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES RECOMENDADAS POR LA PTE HPC

3.1 Acciones relacionadas con la producción de H2 a partir de energías renovables vía electrolisis

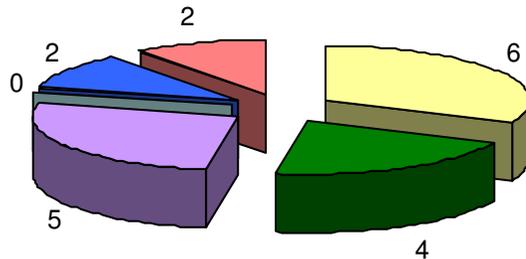
PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	IB	2010	Investigación básica en el diseño de electrolizadores (con especial aplicación a energías renovables).	CENIT SPHERA: Estudio de tecnologías de electrolisis.	Acciona Biocombustibles, Acciona Energía e Ingeteam.
				IDEAH2: Investigación y desarrollo de un electrolizador alcalino para la obtención de hidrógeno a partir de energía fotovoltaica	AIJU, SITEC, UPV
				EPEMET: DISEÑO, CARACTERIZACIÓN, DETERMINACIÓN DE ESPECIFICACIONES DE UN ELECTROLIZADOR EXPERIMENTAL DE MEMBRANA POLIMÉRICA MIXTA DE ELEVADA TEMPERATURA.	ITE, Universidad Politécnica de Valencia
				Modelado, Diagnóstico y Control Tolerante a Fallos en Electrolizadores PEM,	Asoc. CARTIF-UVA
				Modelización de la obtención de hidrógeno por electrolisis a partir de energía eólica.	Acciona Biocombustibles
				RENOVAH2: "Producción eficiente de hidrógeno a partir de agua y energías renovables autóctonas". El proyecto tiene como objetivo la investigación y el desarrollo de tecnologías de producción de hidrógeno eficientes y competitivas que permitan la implantación de la economía del hidrógeno en España, en los sectores del transporte y de consumo estacionario, a partir de fuentes energéticas renovables autóctonas y al mismo tiempo abundantes.	IMDEA Energía, ITC, Hynergreen



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	DT	2010	Desarrollo de procesos de fabricación de: Componentes de electrolizadores, electrolizadores especialmente desarrollados para aplicarse con EERR, su electrónica de potencia.	CENIT SPHERA: Desarrollo de instalaciones de producción y almacenamiento de hidrógeno para instalaciones de energías renovables de tamaño pequeño y medio, orientadas sobre todo al mercado fotovoltaico. Fuente: www.cenitsphera.com	
				IDEAH2. Investigación y desarrollo de un electrolizador alcalino para la obtención de hidrógeno a partir de energía fotovoltaica”	AIJU, SITEC, UPV
				PROYECTO DEBEH2: Desarrollo del Balance de Planta de un Electrolizador Alcalino	Fundación Hidrógeno Aragón
				Funcionamiento de un electrolizador alcalino para baja temperatura para la producción de hidrógeno renovable a partir de energía eólica	Cener, Universidad Pública de Navarra
1	DI	2010	Plantas de prueba basadas en tecnologías existentes de electrolizadores.	Diseño de bancos de ensayo para caracterización de stacks de electrolisis y PEM, diseño e integración de planta para pilas y electrolizadores PEM.	SILIKEN
				HYDROSOLAR 21: Utilización de energías eólica y fotovoltaica para la producción de hidrógeno por electrolisis del agua y su posterior almacenamiento como combustible.	Ayuntamiento de Burgos, Asociación Plan Estratégico de Burgos, Universidad de Burgos, Instituto Tecnológico de Castilla y León, Centro Europeo de Empresas e Innovación de Burgos, Instituto de la Construcción de Castilla y León, Agencia Provincial de la Energía.
				PROYECTO H2G- Demostración de hidrógeno en Guipuzcoa: producción de hidrógeno a partir de electrolisis con energía solar fotovoltaica.	CIDETEC, Diputación Foral de Gipuzkoa
				Desarrollo de metodología para caracterización y análisis de parques eólicos con hidrógeno. Estudio de la planta de producción y almacenamiento de hidrógeno de Sotavento.	Gas Natural, CENER
				HIDROTEC: Planta piloto de demostración de producción y gestión de hidrógeno a partir de energías renovables.	TECNALIA ENERGIA (INASMET, LABEIN y ROBOTIKER), ARTECHE, CARBUROS METÁLICOS, GAS NATURAL, GAMESA, NATURGAS ENERGÍA, TAMOIN ENERGIAS RENOVABLES



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
3	IB	2010	Optimización de herramientas existentes, y diseño de nuevas herramientas, para las predicciones meteorológicas en la producción de hidrógeno con energías renovables.		
3	DT	2010	Sistemas de gestión de electrolizadores con EERR: Estrategias de control, y su dimensionamiento, de sistemas híbridos.	Sistema de monitorización y control de un sistema integrado de pila de combustible con energías renovables	CARTIF
				Herramienta informática de integración de sistemas híbridos HOGA.	Univ. Zaragoza
3	DT	2010	Estudios de viabilidad, y de mercado, herramientas de gestión y de acceso a mercados, aplicables en la utilización de EERR y electrolizadores.	Herramienta informática de integración de sistemas híbridos HOGA. También lleva a cabo optimizaciones económicas.	Universidad de Zaragoza
				ESSFER. Diseño de una herramienta para simulación de sistemas basados en fuentes de energías renovables y en hidrógeno	AICIA. INTA, ESI de Sevilla



- Investigación básica en el diseño de electrolizadores (con especial aplicación a energías renovables).
- Desarrollo de procesos de fabricación de: Componentes de electrolizadores, electrolizadores especialmente desarrollados para aplicarse con EERR su electrónica de potencia.
- Plantas de prueba basadas en tecnologías existentes de electrolizadores.
- Optimización de herramientas existentes, y diseño de nuevas herramientas, para las predicciones meteorológicas en la producción de hidrógeno con energías renovables.
- Sistemas de gestión de electrolizadores con EERR: Estrategias de control, y su dimensionamiento, de sistemas híbridos.
- Estudios de viabilidad, y de mercado, herramientas de gestión y de acceso a mercados, aplicables en la utilización de EERR y electrolizadores.

Gráfico1. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en producción de H2 renovable vía electrolisis

CONCLUSIONES:

- Las acciones recomendadas que más se están llevando a cabo son aquellas relacionada con el diseño de electrolizadores con especial aplicación a energías renovables (6) y las acciones relacionadas con plantas de prueba basadas en tecnologías existentes de electrolizadores (5), seguida del desarrollo de procesos de fabricación de componentes de electrolizadores, electrolizadores especialmente desarrollados para aplicarse con EERR, y su electrónica de potencia (4).
- Destaca que no se han encontrado actividades en marcha relacionadas con la optimización de herramientas existentes, y diseño de nuevas herramientas, para las predicciones meteorológicas en la producción de hidrógeno con energías renovables.
- Cabe resaltar que dos de las acciones para las que se han encontrado el mayor número de proyectos en marcha: **Investigación básica en el diseño de electrolizadores (con especial aplicación a energías renovables) y desarrollo de procesos de fabricación de: Componentes de electrolizadores, electrolizadores especialmente desarrollados para aplicarse con EERR, su electrónica de potencia**, han sido consideradas como acciones prioritarias por los miembros de la PTE HPC para el 2010.



3.2 Acciones relacionadas con la producción de H₂ a partir de energías renovables vía distinta a la electrolisis

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	IB	2010	En materiales para Catalizadores de reformado con agua del monóxido de carbono.	Diseño de catalizadores multicomponentes para la producción de hidrógeno de alta pureza por reformado oxidante de bialcoholes.	UNIVERSIDAD DE BARCELONA (Dpto. QUÍMICA INORGÁNICA)
				Catalizadores nanoestructurados a base de óxidos lantánidos para la producción de hidrógeno y biodiésel.	UNIVERSIDAD DE CADIZ
				Síntesis de catalizadores de baja toxicidad para la reacción de conversión de gas de agua en reactores de membrana	UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS. DPTO. TECNOLOGIA QUIMICA Y AMBIENTAL
1	IB	2010	En materiales para absorción de radiación solar utilizable en descomposición del agua.	Preparación de semiconductores para fotodisociación del agua.	Laboratorio de Crecimiento Cristalino ICMA-B-CSIC, Dpto. de Física de Materiales, UAM
				Materiales para la foto generación de Hidrógeno	UAM, Ciemat, GENIM-CSIC
				Sistema solar-hidrógeno: desarrollo de materiales avanzados para la fotogeneración de hidrógeno y acumulación en hidruros metálicos.	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID. DPTO. FISICA DE MATERIALES
1	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno por gasificación de biomasa.	Producción de H ₂ mediante gasificación de biomasa lignocelulósica	Univ. Zaragoza, Carburos Metálicos
				Planta a escala de laboratorio de gasificación de biomasa en lecho fluidizado.	Universidad de Zaragoza (Grupo de Procesos Termoquímicos del I3A).
2	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno por: Foto biólisis y fotolisis.	Procesos de producción de hidrógeno de bajo impacto ambiental: foto electrolisis del agua PHISICO ₂ . Producción limpia de Hidrógeno: alternativas Sin emisiones de CO ₂ . Producción de hidrógeno a partir del agua por foto-descomposición.	UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS. DPTO. TECNOLOGIA QUIMICA Y AMBIENTAL Universidad Rey Juan Carlos, INTA, CIEMAT, CSIC-ICP, Repsol YPF e Hynergreen.
2	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno por: Termólisis por calor.		



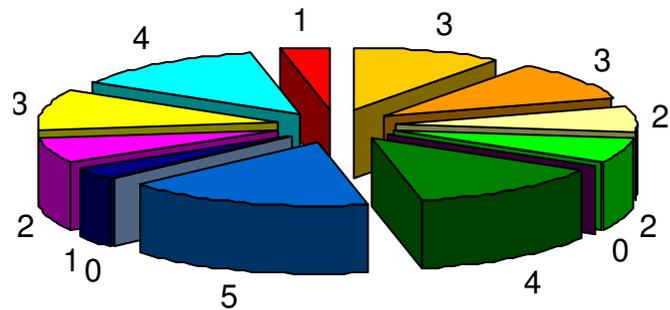
PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
2	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno por Ciclos termoquímicos.	CENIT Consolida "Consortio Solar de I+D": dentro de la actividad Hidrógeno Solar, se analiza la viabilidad de los ciclos termoquímicos para la producción de hidrógeno sobre la base del estado del arte de esta tecnología así como la experimentación básica.	Hynergreen Technologies, IMDEA Energía, CIDAUT, Universidad Rey Juan Carlos, CIEMAT
				SolTerH. Producción de hidrógeno a partir de agua y energía solar de alta temperatura, por medio de ciclos termoquímicos. Investigación del proceso y diseño del reactor solar.	Hynergreen, Ciemat, Abengoa Solar New Technologies
				Producción de Hidrógeno a partir de agua mediante un ciclo termoquímico basado en óxidos mixtos MxCE1-xO2	UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS. DPTO. TECNOLOGIA QUIMICA Y AMBIENTAL
				PHISICO2. Producción limpia de Hidrógeno: alternativas Sin emisiones de CO2. Producción de hidrógeno a partir de agua mediante procesos solar-térmicos basados en ciclos termoquímicos.	Universidad Rey Juan Carlos, INTA, CIEMAT, CSIC-ICP, Repsol YPF e Hynergreen.
2	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno a partir de bioetanol y glicerina.	Procesado de bioetanol, para la producción de gas de reformado apto para su empleo en pilas de combustible poliméricas (reformado y purificación).	Hynergreen
				BIOCELL: Utilización de bioetanol para alimentar pilas de combustible: Análisis, definición, diseño, ingeniería y desarrollo de un sistema prototipo de generación de potencia basado en un reformador de bioetanol, acondicionamiento de hidrógeno, utilización en pila PEM, acondicionamiento de potencia (10 KW.) y sistema de control global.	CETAqua, EMUASA, DREGREMONT, CIRSEE
				BIOPLASMA: Conversión de bioetanol a hidrógeno mediante reactor de plasma de baja temperatura.	Inabensa
				Obtención de hidrógeno mediante reformado con vapor de bioetanol y reacción de desplazamiento de gas de agua (WGS) en reactores de membrana.	UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS. DPTO. TECNOLOGIA QUIMICA Y AMBIENTAL
				Proyecto Sphera: Generación H2 mediante procesos químicos: glicerina.	



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
2	IB	2010	En materiales para absorbentes para separación y purificación de hidrógeno	Almacenamiento de hidrógeno en dos familias de nuevos materiales con potenciales aplicaciones en procesos de separación y almacenamiento de hidrógeno: estructuras órgano metálicas porosas isoreticulares (IRMOFs) y materiales órgano silíceos periódicos mesoestructurados (PMOs).	Universidad Rey Juan Carlos (Departamento de Tecnología Química y Ambiental)
				Dpto. de Materiales Avanzados: separación, purificación y almacenamiento de hidrógeno en diferentes materiales porosos.	INSTITUTO UNIVERSITARIO DE MATERIALES _UA
				Materiales carbonosos y materiales carbon-metal para su uso en el almacenamiento y purificación de hidrógeno y como supercondensadores.	Universidad de Alicante
3	IB	2010	Diseño de procesos industriales para la fabricación de materiales genéricos de aplicación en la producción de hidrógeno a partir de energías renovables diferentes de los requeridos para pilas y electrolizadores.		
3	IB	2010	Producción de hidrógeno por disociación catalítica del amoníaco y del metano.	Procesos de producción de hidrógeno de bajo impacto ambiental: descomposición catalítica de metano	UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS. DPTO. TECNOLOGIA QUIMICA Y AMBIENTAL
3	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno por fermentación oscura.	Producción de bio-hidrógeno a partir de residuos. Fermentación oscura	UNIVERSIDAD DE LEÓN (DPTO INGENIERÍA QUÍMICA), INCAR, ENDESA
				BioSOFC. Design and demonstration of 4 CHP Plants using two 5 kW Solid Oxide Fuel Cells working with landfill gas and biogas from anaerobic digestion.	BIOGAS FUELCELL, HERA AMASA, INEGA, PROTECMA, SOGAMA



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
3	DT	2010	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Producción de hidrógeno in situ a partir de bioalcoholes.	NUCAT4HYDROGEN: "Hydrogen from bio-alcohols: An efficient route for hydrogen production via novel reforming catalysts"	UNIVERSIDAD DE BARCELONA (Dpto. QUÍMICA INORGÁNICA), Institute of Chemical Engineering and High Temperature Chemical Processes (Grecia), Universidad Marie Curie-Sklodowska Polonia, ADVENT y HYGEAR.
				Procesado de bioetanol, para la producción de gas de reformado apto para su empleo en pilas de combustible poliméricas (reformado y purificación).	Hynergreen
				BIOCELL: Utilización de bioetanol para alimentar pilas de combustible: Análisis, definición, diseño, ingeniería y desarrollo de un sistema prototipo de generación de potencia basado en un reformador de bioetanol, acondicionamiento de hidrógeno, utilización en pila PEM, acondicionamiento de potencia (10 KW.) y sistema de control global.	CETaqua, EMUASA, DREGREMONT, CIRSEE
				BIOPLASMA: Conversión de bioetanol a hidrógeno mediante reactor de plasma de baja temperatura.	Inabensa
				Diseño y desarrollo de un reformador de bioetanol para la producción de hidrógeno.	GREENCELL, S.A.
3	DT	2010	Construcción de plantas de demostración: A escala piloto para producción de hidrógeno por procesos de fermentación oscura.	Plantas a escala piloto de producción de hidrógeno por vía biológica a través de fermentaciones anaerobias a partir de residuos agroalimentarios.	CEIT



- En materiales para Catalizadores de reformado con agua del monóxido de carbono.
- En materiales para Absorción de radiación solar utilizable en descomposición del agua.
- Procesos de producción de hidrógeno por Gasificación de biomasa.
- Procesos de producción de hidrógeno por: Foto biólisis y fotólisis.
- Procesos de producción de hidrógeno por: Termólisis por calor.
- Procesos de producción de hidrógeno por Ciclos termoquímicos.
- Procesos de producción de hidrógeno A partir de bioetanol y glicerina.
- Diseño de procesos industriales para la fabricación de materiales genéricos de aplicación en la producción de hidrógeno a partir de energías renovables diferentes de los requeridos para pilas y electrolizadores.
- Producción de hidrógeno por disociación catalítica del amoníaco y del metano.
- Procesos de producción de hidrógeno por fermentación oscura.
- En materiales para Absorbentes para separación y purificación de hidrógeno
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Producción de hidrógeno in situ a partir de bioalcoholes.
- Construcción de plantas de demostración: A escala piloto para producción de hidrógeno por procesos de fermentación oscura.

Gráfico 2. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en producción de H₂ por vía distinta a la electrolisis



CONCLUSIONES:

- La acción relacionada con la producción de hidrógeno a partir de bioetanol, es la acción de la que más proyectos en marcha se han encontrado (5), seguidamente del desarrollo de procesos, equipos, componentes: Producción de hidrógeno in situ a partir de bioalcoholes (4) y de Procesos de producción de hidrógeno por Ciclos termoquímicos (4).
- Cabe resaltar que no se han encontrado proyectos en marcha relacionados con procesos de producción de hidrógeno por termólisis ni con el diseño de procesos industriales para la fabricación de materiales genéricos de aplicación en la producción de hidrógeno a partir de energías renovables diferentes de los requeridos para pilas y electrolizadores.



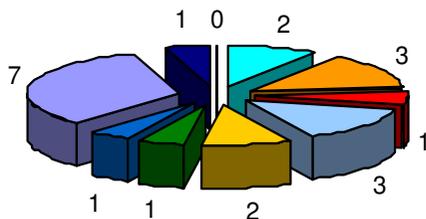
3.3 Acciones relacionadas con la producción de H2 a partir de energía convencional y nuclear

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	IB	2010	En materiales para Membranas para separación y purificación de hidrógeno.	Pd/Cu hydrogen selective membranes for hydrogen membrane reactors	ETSI-UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO
				NANOGLOWA. NanoMembranes against Global Warming (6°PM).	Inabensa
1	IB	2010	En materiales para membranas catalíticas y de separación para obtención de hidrógeno de monóxido de carbono y agua.	NANOGLOWA. NanoMembranes against Global Warming (6°PM).	Inabensa
				HYDROSEP: Mejorar la adaptación de procesos GICC para la producción de H2 por medio del desarrollo de tecnologías basadas en adsorbentes y membranas, para reducir costes en la captura de CO2.	Universidad de Nottingham , Elcogas, CSIC, AUTH, CERTH, INETI, MACAR, CSM, TECHNIT
				MEM-BRAIN ALLIANCE: Gas separation membranes for zero-emission fossil power plants.	ITQ-CSIC
1	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno por descarbonatación del metano en reactores de energía solar.	Procesos de producción de hidrógeno de bajo impacto ambiental: descomposición catalítica de metano	UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS. DPTO. TECNOLOGIA QUIMICA Y AMBIENTAL
1	IB	2010	Procesos de producción de hidrógeno por Reformado de gas natural.	Proyecto Sphera: Generación H2 mediante procesos químicos: gas natural.	
				Producción de hidrógeno por reformado de gas natural con vapor	Grupo de reformado catalítico y simulación ITQ-CSIC)
				CACHET. Carbon Dioxide Capture and Hydrogen Production from Gaseous Fuels. (6PM)	ICB-CSIC (Grupo Combustión y Gasificación).



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	DT	2010	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Producción de hidrógeno in situ a partir de gas natural.	Proyecto Sphera: Generación H2 mediante procesos químicos: gas natural.	
				H2 production from CH4 and CO2 rich gases using microwave heating and carbon-based catalyst.	MATGAS
3	DT	2010	Relacionada con control y seguridad de reformadores de gas natural a pequeña escala.	Diseño y puesta en marcha de un sistema de monitorización y control para un banco de ensayos y acoplamiento con un reformador de Gas Natural	CARTIF
3	DT	2010	Procesos de oxidación parcial y reformado autotérmico del gas natural.	Reformado de gas natural por oxidación parcial	Escuela Técnica Superior de Ingeniería – Bilbao, ICP-CSIC
3	DI	2010	Puesta en marcha de proyectos de confinamiento de CO2 en emplazamientos seleccionados	Proyecto CIEMAT El Bierzo – IGME. Programa de actividades para el periodo 2005 – 2009, con el objetivo tentativo de tener elegido, para ese periodo, al menos uno y no más de tres emplazamientos para desarrollar posteriormente experiencias piloto de inyección para el almacenamiento de CO2 en el subsuelo	CIEMAT, IGME
				CENIT CO2: Almacenamiento de CO2: sistemas de monitorización de los emplazamientos (2005-2009)	ENDESA Generación, union fenosa, aries, besel, cgs, durofelguera energia, tecnicas reunidas, gupo hunosa, socoin, inabensa, inerco, green fuel, alquimia soluciones.
				PROFIT CO2 (ALCO2): investigaciones encaminadas a la búsqueda de potenciales almacenamientos geológicos de CO2 en la zona de Puertollano.	ELCOGAS, IGME
				Estudio del funcionamiento hidrodinámico, aprovechamiento del CH4 contenido en las capas de carbón y posibilidad inyección y secuestro de CO2 en los yacimiento de la Cuenca Central asturiana	IGME, HUNOSA y Universidad de Oviedo
				Proyectos de investigación sobre captura de co2 por carbonatación-calcinación y en la reducción de emisiones de metales tóxicos y otros procesos de mitigación de emisiones de CO2	INCAR (CSIC)
				ISSC: Innovative In Situ CO2 Capture Technology for Solid Fuel Gasification (6PM)	CSIC
				The Development of Next Generation Technology for the Capture and Geological Storage of Carbon Dioxide from Combustion Processes (NGCAS)	CIEMAT

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
3	DI	2010	Instalación de plantas de limpieza y separación de hidrógeno.	PLANTA PILOTO DE LIMPIEZA Y SEPARACIÓN DE GASES A ALTA TEMPERATURA Y ALTA PRESIÓN.	CIEMAT
3	DT	2010	Prototipos de unidades de separación H ₂ -CO ₂ por adsorción con cambio de presión (PSA).		



- En materiales para Membranas para separación y purificación de hidrógeno.
- En materiales para membranas catalíticas y de separación para obtención de hidrógeno de monóxido de carbono y agua.
- Procesos de producción de hidrógeno por Descarbonatación del metano en reactores de energía solar.
- Procesos de producción de hidrógeno por Reformado de gas natural.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Producción de hidrógeno in situ a partir de gas natural.
- Relacionada con control y seguridad de reformadores de gas natural a pequeña escala.
- Procesos de oxidación parcial y reformado autotérmico del gas natural.
- Puesta en marcha de proyectos de confinamiento de CO₂ en emplazamientos seleccionados
- Instalación de plantas de limpieza y separación de hidrógeno.
- Prototipos de unidades de separación H₂-CO₂ por adsorción con cambio de presión (PSA).

Gráfico 3. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en producción de H₂ vía convencional



CONCLUSIONES:

- La acción recomendadas por la PTE HPC para la que se han encontrado el mayor número de proyectos activos han sido la siguiente:
 - Puesta en marcha de proyectos de confinamiento de CO₂ en emplazamientos seleccionados (7)

- Las acciones recomendadas para las que no se ha encontrado ningún proyecto relacionado o sólo se ha encontrado una actividad en marcha, han sido las siguientes:
 - Procesos de producción de hidrógeno por descarbonatación del metano en reactores de energía solar (1)
 - Relacionada con control y seguridad de reformadores de gas natural a pequeña escala (1)
 - Procesos de oxidación parcial y reformado autotérmico del gas natural (1)
 - Instalación de plantas de limpieza y separación de hidrógeno (0)



3.4 Acciones relacionadas con almacenamiento y distribución de Hidrógeno

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	DT	2010	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Almacenamiento de hidrógeno en vehículos.	H2LAKUS: Desarrollo de un nuevo sistema de propulsión para barcas que utiliza el hidrógeno como combustible	ITE, Ayuntamiento de Valencia, Agencia Valenciana de Energía, Bio-Technology Park Kht
				Formula ZERO	EUPLA, Team Elias, Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón y Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (Universidad de Zaragoza).
				AQUILA: Analiza las diferentes posibilidades de generación de energía eléctrica a bordo de aviones de manera distribuida empleando pilas de combustible de diferentes tecnologías; estudia tanto la posibilidad de llevar almacenado el hidrógeno como la de producirlo a medida que se consume en el propio avión, empleando para ello diferentes alternativas.	Agencia Andaluza de la Energía, Hynergreen, INTA, AICIA
				H2-SUR: trata de introducir las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible en Andalucía a través de su incorporación en el sector transportes.	Agencia Andaluza de la Energía
				DELFÍN II: modificación de la configuración del vehículo DELFÍN y su sistema de alimentación con el fin de incrementar su eficiencia y autonomía.	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA).
				HERCULES	Hynergreen, Abengoa Solar NT, Santana, Green Power, INTA, AICIA, Carbuos Metálicos y la Agencia Andaluza de la Energía.
1	DI	2010	Centros de almacenamiento de hidrógeno en conjunción con obtención de EERR.	FOTOH2GEN " I+D de una planta piloto de producción, almacenamiento y utilización de hidrógeno integrando energía solar fotovoltaica y pilas de combustible	AIJU, SITEC, UPV
				Desarrollo de metodología para caracterización y análisis de parques eólicos con hidrógeno. Estudio de la planta de producción y almacenamiento de hidrógeno de Sotavento.	Gas Natural, CENER



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
2	DT	2010	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de distribución y almacenamiento de hidrógeno para aplicaciones portátiles y de pequeña potencia.	EPICo. Proyecto orientado al desarrollo en España de tecnología española de pilas de combustible poliméricas. En él se desarrollan los componentes y el propio stack, así como diversas aplicaciones en el ámbito de las pequeñas potencias (10-500 W).	Hynergreen, Ajusa, Cegasa, Cidetec, INTA.
2	DI	2010	Sentar bases y promover colaboraciones entre involucrados para construir microrredes con producción de hidrógeno a partir de EERR, distribución, y uso	Desarrollo e integración de sistemas de generación eléctrica en red basados en pila de combustible y fuentes renovables .	ITE, Universidad Jaime I, Universidad Politécnica de Valencia
3	IB	2010	En desarrollo de materiales de aplicación para: Almacenamiento de hidrógeno en sólidos	Búsqueda de nuevos materiales conductores de oxígeno e hidrógeno en estado sólido mediante química combinatoria.	ITQ (UPV-CSIC)
				Sólidos microporosos para el transporte y uso de hidrógeno como combustible	UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES
				Desarrollo de materiales avanzados para la fotogeneración de hidrógeno y acumulación en hidruros metálicos.	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID. DPTO. FISICA DE MATERIALES
				Microreactores catalíticos recubiertos de materiales nanocarbonosos para la generación in-situ de H ₂ a partir de almacenamiento químico para alimentación de pilas de combustible.	CSIC.Instituto Carboquímica (ICB)
				Materiales carbonosos y materiales carbon-metal para su uso en el almacenamiento y purificación de hidrógeno y como supercondensadores.	Universidad de Alicante
				Generación de nuevos sistemas de almacenamiento energético basados en técnicas de nanotecnología: Carbono Nanoestructurado .	ITE, Universidad de Alicante
				Coroneno-H. Almacenamiento de hidrógeno en estructuras carbonosas.	Hynergreen, CENIM, UNED
				Fabricación de Hidruros Metálicos	INASMET
				ACUMULACIÓN DE H ₂ EN NUEVAS ALEACIONES MAGNESIO-NIQUEL-PALADIO PARA EL SISTEMA ENERGÉTICO SOLAR-HIDROGENO.	Universidad Autónoma de Madrid (Dpto. Física de Materiales) y Universidad de San Jose de Costa Rica.
				Síntesis de xerogeles de carbono para el almacenamiento de energía	INCAR-CSIC

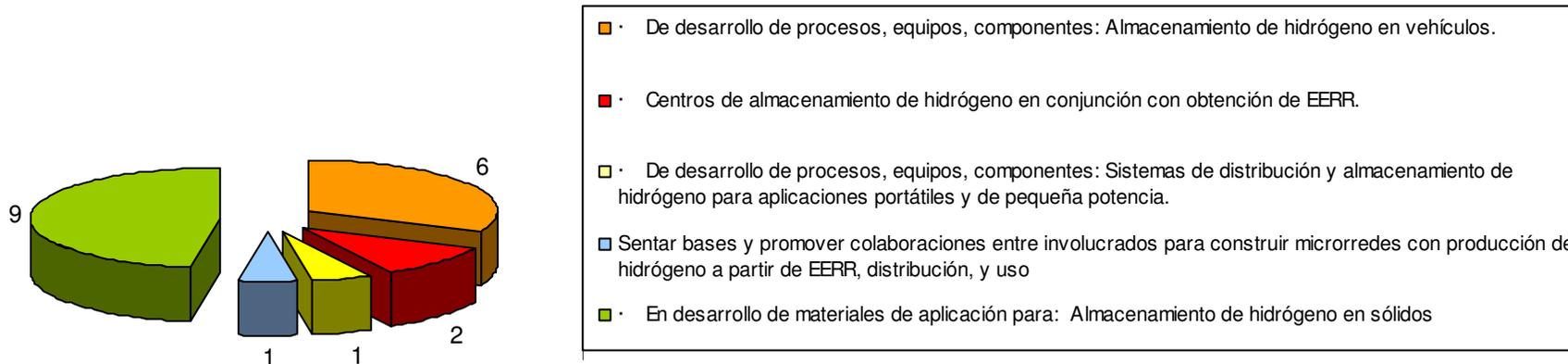


Gráfico 4. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en almacenamiento y distribución de H2

CONCLUSIONES:

- De las acciones relacionadas con almacenamiento y distribución de H2, se han encontrado más proyectos activos en el desarrollo de materiales para el almacenamiento de H2 en sólidos (9) y en las acciones de desarrollo de procesos, equipos, componentes en el almacenamiento de hidrógeno y vehículos (6).
- En cambio, en las acciones relacionadas con el desarrollo de procesos, equipos y componentes de los sistemas de distribución y almacenamiento de hidrógeno para aplicaciones portátiles y de pequeña potencia y en las acciones relacionadas con sentar bases y promover colaboraciones entre involucrados para construir microrredes con producción de hidrógeno a partir de EERR, distribución, y uso, se han encontrado pocos proyectos activos.
- Cabe destacar que en la acción relacionada con el almacenamiento y distribución de H2, considerada prioritaria por los miembros de la PTE HPC en el último Informe, se han encontrado pocas actividades en marcha (2).



3.5 Acciones relacionadas con pilas de combustible

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
	2010	IB	En materiales para Componentes de Pilas PEM de alta temperatura, ánodos y cátodos de pilas SOFC, de catalizadores, de pilas en general para mejorar su eficiencia, costes y vida.	Síntesis, caracterización y aplicación de catalizadores anódicos y catódicos para pilas y micropilas de combustible de alcohol directo.	Universidad De La Laguna. Dpto. Química Física
				Materiales carbonosos avanzados (Mesoporosos y nanestructurados) como soporte de catalizadores anódicos y catódicos para pilas de combustibles de alcoholes directos y otras aplicaciones.	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
				Desarrollo de nuevos electrolitos cerámicos basados en LAGAO ₃ , y de materiales compatibles para su uso como cátodos y ánodos en pilas de combustibles de óxido sólido de temperatura intermedia, (IT-SOFC)	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
				Nuevos Materiales para Pilas de Combustible: Ensayos y Desarrollo	Fundación Parque Científico y Tecnológico de Albacete
				Ánodos Eficientes para Pilas SOFC Alimentadas con Metano	Universidad de Castilla-La Mancha y Universidad de la Laguna
				ZEOCELL: Desarrollo de Membranas Nanoestructuradas basadas en polímeros, líquidos iónicos y zeolitas para su aplicación como electrolitos sólidos en pilas de combustible de intercambio protónico de alta temperatura.	INA (Universidad de Zaragoza), CIDETEC, FORTH, CRF, CEGASA, SOLVIONIC, UTWENTE
				EFFIPRO (Efficient and robust fuel cell with novel ceramic proton conducting electrolyte): Proyecto que desarrolla electrolitos y electrodos para PCFC basados en óxidos químicamente estables tipo LaNbO ₄	CSIC



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	IB	En materiales para Componentes de Pilas PEM de alta temperatura, ánodos y cátodos de pilas SOFC, de catalizadores, de pilas en general para mejorar su eficiencia, costes y vida.	Desarrollo de recubrimientos funcionales por PVD sobre placas bipolares de Al para pilas de combustible (PEM).	ASOCIACION DE LA INDUSTRIA NAVARRA. CENTRO DE INGENIERIA AVANZADA DE SUPERFICIES
				Materiales innovadores para dispositivos electroquímicos: electrodos y electrolitos para baterías de litio recargables y pilas de combustible	Instituto de materiales de Aragón
				Electrodos sólidos para pilas de combustible de membrana polimérica de alta temperatura.	Consejo Superior De Investigaciones Científicas. Centro de Investigación en Nanociencia Y Nanotecnología (CIN2)
				Metodología cristalografía avanzada: Optimización y aplicación del algoritmo de afinamiento de fases S-FFT a materiales con interés en pilas de combustibles y en catálisis.	CSIC
				Diseño y obtención de pilas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia. Nuevos componentes y configuraciones.	Universidad De Barcelona
				Electrolitos sólidos para pilas de combustible de membrana polimérica de alta temperatura.	FUNDACION CIDETEC



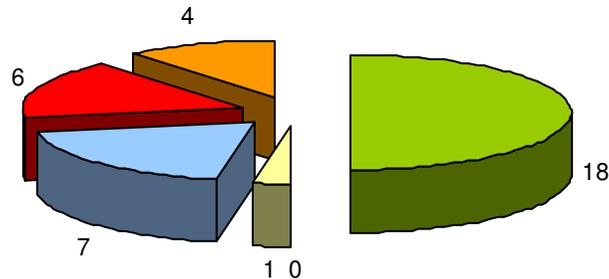
PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	IB	En materiales para Componentes de Pilas PEM de alta temperatura, ánodos y cátodos de pilas SOFC, de catalizadores, de pilas en general para mejorar su eficiencia, costes y vida.	Electrodos de difusión avanzados para su aplicación en pilas de combustible de alcohol directo líquido (DAFC).	FUNDACION CIDETEC
				Nuevos materiales electroactivos basados en polímeros conductores y su aplicación a sensores electroquímicos y pilas de combustible.	Universidad de Alicante
				Proyecto DGA, PM042/2007: Desarrollo de componentes más eficientes para pilas de combustible de metanol directo.	INA (Universidad de Zaragoza), LITEC (CSIC), ICB (CSIC)
				Desarrollo de nuevos electrodos con conductividad mixta como electrodos de pilas de combustible protónicas de alta temperatura.	ITQ (UPV-CSIC)
				Métodos multifísicos y multiescala para pilas de combustibles de óxido sólido (SOFC).	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. CENTRO POLITECNICO SUPERIOR DE INGENIEROS



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
2	2010	IB	Integración de pilas de combustible en ciclos termodinámicos para aumento de eficiencia global.		
2	2010	DT	Desarrollo de sistemas modulares de pilas flexibles a la demanda de potencia con optimización de mantenibilidad y fiabilidad.	NOIL 5000. Desarrollo de Unidad de Potencia de 5000W. Esta unidad de potencia va equipada con Pilas de Combustible PEM desarrolladas por AJUSA. Estas unidades de potencia incluyen todos los sistemas necesarios para su perfecto funcionamiento.	AJUSA
1	2010	DT	Desarrollo de procesos de fabricación de: Componentes, "stacks", de tecnología propia (nacional) para pilas PEMFC y SOFC.	DEIMOS: Desarrollo e Innovación en Pilas de Combustible de Membrana Polimérica y Óxido Sólido. Se pretende investigar la forma más eficiente de producir hidrógeno "in situ".	Airbus España, Ames, Biogás Fuel Cell, Carbongen, Cegasa, Cesa, Copreci, Eads-Casa, Embega, Fagor, Injusa, Sener, Zigor.
				Optimización del diseño y fabricación de una pila de combustible polimérica de media potencia y alta eficiencia.	Consejo Superior De Investigaciones Científicas. Laboratorio Investigac. Tecnologías de la Combustión (Litec)
				Desarrollo tecnológico de un stack de pilas de combustible de alta temperatura	UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA (Dpto. de Ingeniería Química)
				Desarrollo de un stack SOFC tubular de soporte metálico	COPRECI S. Coop., IKERLAN, CSIC, U La Laguna, UPV,
				Simulación fluidodinámica, térmica y estructural de componentes y ensamblajes de stacks de pilas de combustible tipo PEM.	AIJU, CIDETEC, CEGASA
				Desarrollo de Pilas de Combustible PEM con placas bipolares metálicas	AJUSA
				Desarrollo de un generador autónomo de emergencia basado en tecnología PEMFC	ZIGOR, CIDETEC



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	IB	En sistemas y componentes auxiliares para la integración de pilas de combustible en unidades de suministro de energía: Sistemas auxiliares, integración como sistemas auxiliares de alimentación y en propulsión de vehículos. Electrónica de potencia para regulación.	Desarrollo de un SAI de hidrógeno de 5 kW.	Instituto de Ingeniería Energética (Universidad Politécnica de Valencia) y NTDA Energía
				Desarrollo de un grupo híbrido de generación de energía eléctrica. Una de las tecnologías utilizadas será la pila de combustible.	Ingeniería Nacarsa, Cymasa
				FOTOH2SAI "I+D de un sistema de alimentación ininterrumpida basado en pila de combustible"	AIJU, SITEC
				HIDROSOLAR: Desarrollo y demostración de sistema con pila de combustible PEM para instalación remota de telecomunicación	INTA
				PROYECTO H2SAI: Definición, diseño, desarrollo y validación de un nuevo e innovador Sistema de Alimentación Ininterrumpida mediante Pila de Combustible, que permita mejorar desde un punto de vista energético, operativo y principalmente medioambiental los	IBERDROLA
				H2 GENERA: Sistema móvil de generación eléctrica y backup mediante energía solar fotovoltaica y pila de hidrógeno.	BESEL, UC3M
2	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de aprovechamiento de calor residual de Pilas.	Profit-Hidrógeno: Viabilidad de uso de Hidrogeno en Cogeneración de procesos industriales.	ITE
				Investigación, desarrollo y explotación de pilas de combustible de oxido sólido (proy. CRAFT de la UE). Integración en sistemas de generación renovable y cogeneración	NTDA
				Investigación y desarrollo de un sistema de valorización energética del biogás generado en una planta de metanización de residuos, mediante cogeneración con pila de combustible de óxidos sólidos.	Asociación de investigación de las industrias cárnicas del Principado de Asturias
				COPICO-GAS, Desarrollo de un sistema de cogeneración doméstico basado en la utilización de pilas de combustible alimentadas con gas natural.	CIDAUT, Promoción y Gestión de Servicios Urbanos, S.A.
				Plantas de demostración de cogeneración >100 KW	IZAR, Endesa, IBERINCO, Iberdrola, Babcock Wilcox España
				Cogeneración con MCFC de 250 KW. en la factoría de motores de IZAR Cartagena, alimentada por gas natural	Gas Natural SDG



- En materiales para Componentes de Pilas PEM de alta temperatura, ánodos y cátodos de pilas SOFC, de catalizadores, de pilas en general para mejorar su eficiencia, costes y vida.
- Integración de pilas de combustible en ciclos termodinámicos para aumento de eficiencia global.

exibles a la demanda de potencia con optimización de mantenibilidad y componentes, "stacks", de tecnología propia (nacional) para pilas PEMFC la integración de pilas de combustible en unidades de suministro de energía: Sistemas auxiliares, integración como sistemas auxiliares de alimentación y en propulsión de vehículos.

- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de aprovechamiento de calor residual de Pilas.

Gráfico 5. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en las acciones relacionadas con pilas de combustible

CONCLUSIONES:

- En relación a la acción considerada prioritaria a 2010 sobre investigación en materiales para Componentes de Pilas PEM de alta temperatura, ánodos y cátodos de pilas SOFC, de catalizadores, de pilas en general para mejorar su eficiencia, costes y vida, destaca como la acción en la que más proyectos se han encontrado (18). Además esta acción se trata de una de las acciones consideradas prioritarias a 2010 por los miembros de la PTE HPC.
- Otras de las acciones recomendadas de las que más actividades en marcha relacionadas se han encontrado, han sido las siguientes:
 - Desarrollo de procesos de fabricación de: Componentes, "stacks", de tecnología propia (nacional) para pilas PEMFC y SOFC.(7)
 - En sistemas y componentes auxiliares para la integración de pilas de combustible en unidades de suministro de energía: Sistemas auxiliares, integración como sistemas auxiliares de alimentación y en propulsión de vehículos. Electrónica de potencia para regulación. (6)
 - De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de aprovechamiento de calor residual de Pilas. (4)
- No se han encontrado proyectos/actividades en marcha en relación a la integración de pilas de combustible en ciclos termodinámicos para aumento de eficiencia global.



3.5.1 Acciones relacionadas con aplicaciones estacionarias

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	DI	Inicio de proyectos significativos o de demostración de edificios autosuficientes energéticamente, con captación de energía, almacenamiento de hidrógeno y generación por pilas.	Desarrollo del primer complejo residencial sostenible en España con hidrógeno y pilas de combustible.	NTDA, Gesfesa Valencia S.L., Escardino González-Barranca Arquitectos S.L.
				Centro Nacional Experimental en Tecnologías del Hidrógeno y las Pilas de Combustible.	Consortio entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
				PROYECTO DON QHYXOTE® HOME. Suministro energético de una vivienda mediante el empleo de Pilas de Combustible PEM alimentadas con hidrógeno en combinación con otras energías renovables.	AJUSA
2	2010	IB	Optimización de pilas para uso residencial. Mejora de respuesta como unidades auxiliares de potencia.	Desarrollo avanzado de la aplicación Hyntegra para el análisis de sistemas residenciales con integración de hidrógeno.	CENER
				Desarrollo y optimización de pilas de combustibles SOFC para aplicaciones domésticas. Proyecto Singular Estratégico	Copreci, Fagor, Ames, Iberdrola, Metallied, Ikerlan, CEIT, Cidetec, ULL, UPV-EHU, ICMA
				PROYECTO DON QHYXOTE® HOME. Suministro energético de una vivienda mediante el empleo de Pilas de Combustible PEM alimentadas con hidrógeno en combinación con otras energías renovables.	AJUSA
				Definición y Análisis de un Edificio de Viviendas Plurifamiliar con aportación de Hidrógeno.	CENER



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
2	2010	IB	En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Turbinas de gas con hidrógeno como combustible.	Utilización de hidrógeno en turbinas de avión (CASA, UPM).	CASA, UPM
2	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de turbinas de gas a hidrógeno como combustible.		
2	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Generación de hidrógeno autónoma y descentralizada en uso residencial.	PROYECTO DON QHYXOTE® HOME. Suministro energético de una vivienda mediante el empleo de Pilas de Combustible PEM alimentadas con hidrógeno en combinación con otras energías renovables.	AJUSA
				Desarrollo del primer complejo residencial sostenible en España con hidrógeno y pilas de combustible.	NTDA, Gesfesa Valencia S.L., Escardino González-Barranca Arquitectos S.L.
				Definición y Análisis de un Edificio de Viviendas Plurifamiliar con aportación de Hidrógeno.	CENER
				Desarrollo avanzado de la aplicación Hyntegra para el análisis de sistemas residenciales con integración de hidrógeno.	CENER
				Proyecto IHAVU "Instalación Híbrida Aislada para el abastecimiento de una vivienda unifamiliar aislada	Fundación Hidrógeno Aragón

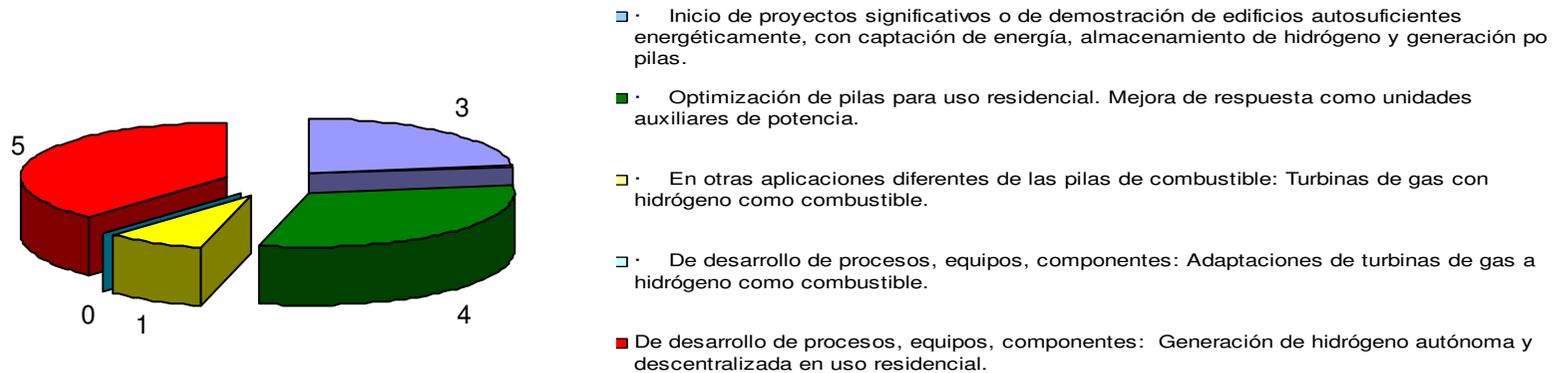


Gráfico 6. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en aplicaciones estacionarias

CONCLUSIONES:

- Según se observa, las acciones recomendadas para las que se han encontrado más actividades en marcha relacionadas, han sido las relacionadas con el desarrollo de procesos, equipos, componentes: Generación de hidrógeno autónoma y descentralizada en uso residencial (5), y la optimización de pilas para uso residencial. Mejora de respuesta como unidades auxiliares de potencia. (4)
- En la actividad considerada prioritaria para aplicaciones estacionarias a acometer a corto plazo: Inicio de proyectos significativos o de demostración de edificios autosuficientes energéticamente, con captación de energía, almacenamiento de hidrógeno y generación por pilas, se han encontrado 3 actividades relacionadas en marcha.
- Es de destacar que no se han encontrado actividades relacionadas con el de desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de turbinas de gas a hidrógeno como combustible.



3.5.2 Acciones relacionadas con aplicaciones portátiles

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
3	DT	2010	Tecnología nacional para aplicaciones portátiles y pequeño electrodoméstico basadas en pilas PEM o DM.	Desarrollo de una tecnología propia de stacks PEMFC orientados a aplicaciones portátiles y de baja potencia en general.	CEGASA, CIDETEC
				EPICo. Proyecto orientado al desarrollo en España de tecnología española de pilas de combustible poliméricas. En él se desarrollan los componentes y el propio stack, así como diversas aplicaciones en el ámbito de las pequeñas potencias (10-500 W).	Hynergreen, Ajusa, Cegasa, Cidetec, INTA.

CONCLUSIONES:

- Se han encontrado dos acciones en marcha relacionadas con el desarrollo de tecnología nacional para aplicaciones portátiles y de pequeño electrodoméstico basadas en PEM.



3.5.3 Acciones relacionadas con aplicaciones al transporte

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	IB	En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Motores de combustión interna.	Centro de pruebas de motores alternativos (GUASCOR I+D)	GUASCOR I+D
				Estudio de la combustión de gases enriquecidos en hidrógeno	LITEC
				Fluido dinámica de la combustión del hidrógeno.	Universidad Politécnica de Madrid. Dpto. Motopropulsión y Termofluidodinamica
				Proyecto SPHERA: Utilización del Hidrógeno en Motores de Combustión Interna	
				Navantia: Dentro de su departamento de motores investiga nuevos sistemas de propulsión y generación de energía (El nuevo submarino S-80, el primer sumergible diseñado de forma completa en España)	Navantia
1	2010	DT	Estudios de mezclas hidrógeno/metano en redes actuales de distribución de metano, sus aplicaciones, y en motores de combustión interna.	Utilización de mezclas de hidrógeno-metano en motores alternativos de combustión interna.	UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
1	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de motores de combustión a hidrógeno como combustible.	PROGRAMA H2BUS: su objetivo es convertir un autobús a híbrido eléctrico/hidrógeno,	IBERDROLA (Mediante su filial en Reino unido: Scottish Power
				La Universidad Pública de Navarra, ha logrado adaptar, por primera vez en España, un motor de turismo para que funcione con hidrógeno, lo que representa un hito destacable en el desarrollo de tecnología relativa a este gas, de cara a futuras aplicaciones	Univ. Navarra



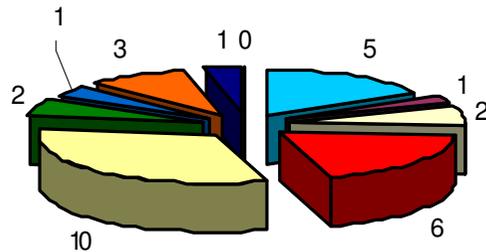
PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Almacenamiento de hidrógeno en vehículos.	H2LAKUS: Desarrollo de un nuevo sistema de propulsión para barcas que utiliza el hidrógeno como combustible	ITE, Ayuntamiento de Valencia, Agencia Valenciana de Energía, Bio-Technology Park Kht
				Formula ZERO	EUPLA, Team Elias, Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón y Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (Universidad de Zaragoza).
				DELFIN II: modificación de la configuración del vehículo DELFIN y su sistema de alimentación con el fin de incrementar su eficiencia y autonomía.	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA).
				AQUILA: Analiza las diferentes posibilidades de generación de energía eléctrica a bordo de aviones de manera distribuida empleando pilas de combustible de diferentes tecnologías; estudia tanto la posibilidad de llevar almacenado el hidrógeno como la de producirlo a medida que se consume en el propio avión, empleando para ello diferentes alternativas.	Agencia Andaluza de la Energía, Hynergreen, INTA, AICIA
				H2-SUR: trata de introducir las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible en Andalucía a través de su incorporación en el sector transportes.	Agencia Andaluza de la Energía
			HERCULES: integración del binomio hidrógeno-pilas de combustible como método limpio y eficiente para la transformación de hidrógeno en energía eléctrica dentro del campo del transporte terrestre	Hynergreen, Abengoa Solar NT, Santana, Green Power, INTA, AICIA, Carburros Metálicos y la Agencia Andaluza de la Energía.	



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de integración de Pilas en vehículos.	Formula ZERO	EUPLA, Team Elias, Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón y Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (Universidad de Zaragoza).
				AVIZOR: Aplicación de pila de combustible PEM de baja temperatura en UAV.	INTA
				HY-BOAT: Diseño y construcción de un barco eléctrico híbrido basado en pila de combustible y un sistema fotovoltaico	BESEL, UC3M
				Investigación, desarrollo y demostración de una flota de vehículos eléctricos híbridos basados en pila de combustible optimizados para la distribución capilar en ciudades.	TRANSPORTES BOYACÁ, HISPANO CARROCERA, BESEL, UC3M
				ECOTRANS (CENIT) Integración del vector hidrógeno y las pilas de combustible en el sector ferroviario	Hynergreen, GreenPower
				DELFIN II: modificación de la configuración del vehículo eléctrico DELFIN y su sistema de alimentación con el fin de incrementar su eficiencia y autonomía.	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) y la Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía (AICIA).
				H2-SUR: trata de introducir las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible en Andalucía a través de su incorporación en el sector transportes.	Agencia Andaluza de la Energía
				AQUILA: Analiza las diferentes posibilidades de generación de energía eléctrica a bordo de aviones de manera distribuida empleando pilas de combustible de diferentes tecnologías; estudia tanto la posibilidad de llevar almacenado el hidrógeno como la de producirlo a medida que se consume en el propio avión, empleando para ello diferentes alternativas.	Agencia Andaluza de la Energía, Hynergreen, INTA, AICIA
				Desarrollo de un banco de ensayo de tracciones híbridas basadas en pila de combustible de hidrógeno para el fabricante de autobuses y autocares CASTROSUA.	BESEL
				HERCULES: integración del binomio hidrógeno-pilas de combustible como método limpio y eficiente para la transformación de hidrógeno en energía eléctrica dentro del campo del transporte terrestre	Hynergreen, Abengoa Solar NT, Santana, Green Power, INTA, AICIA, Carbuos Metálicos y la Agencia Andaluza de la Energía.



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
2	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motor de hidrógeno basado en ciclo adaptado y basados en ciclos híbridos.	Demostración de utilización de hidrógeno en un ciclo combinado	BASF España, Tarragona Power
				Diseño y demostración de utilización segura y competitiva de hidrógeno residual para optimización energética de un ciclo combinado.	BASF España, BASF Sonatrach Propan Chem, Tarragona Power.
2	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptación de periféricos y de medidas de seguridad para el uso de motores de combustión interna y turbinas de gas con hidrógeno.	Utilización de hidrógeno en turbinas de avión	CASA, UPM
2	2010	DI	Implantación de hidrogeneras de segunda generación.	Hidrogenera EXPO 2008: producción in situ vía electrólisis, compresión, almacenamiento a alta presión y repostado de hidrógeno a vehículos	EXPOAGUA
				PROYECTO DON QHYXOTE® H2 STATION. Estación de servicio de hidrógeno. Producción del hidrógeno a partir de energías renovables.	AJUSA
				HERCULES :establecimiento de una estación de servicio de hidrógeno renovable en Sanlúcar La Mayor (Sevilla), en la que el hidrógeno se produce a partir de energía solar;	Hynergreen, Abengoa Solar NT, Santana, Green Power, INTA, AICIA, Carbueros Metálicos y la Agencia Andaluza de la Energía.
3	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Control y regulación electrónica de mezclas para el uso de hidrógeno en motores.	Utilización de mezcla de hidrógeno y gas natural en motores de combustión interna	IVECO, Insia (UPM), Gas Natural
3	2010	DT	De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motores de combustión interna en gamas modulares para uso del hidrógeno como excedente.		



- En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Motores de combustión interna.
- Estudios de mezclas hidrógeno/metano en redes actuales de distribución de metano, sus aplicaciones, y en motores de combustión interna.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de motores de combustión a hidrógeno como combustible.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Almacenamiento de hidrógeno en vehículos.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de integración de Pilas en vehículos.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motor de hidrógeno basado en ciclo adaptado y basados en ciclos híbridos.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptación de periféricos y de medidas de seguridad para el uso de motores de combustión interna y turbinas de gas con hidrógeno.
- Implantación de hidrogeneras de segunda generación.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Control y regulación electrónica de mezclas para el uso de hidrógeno en motores.
- De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motores de combustión interna en gamas modulares para uso del hidrógeno como excedente.

Gráfico 7. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en aplicaciones al transporte

CONCLUSIONES:

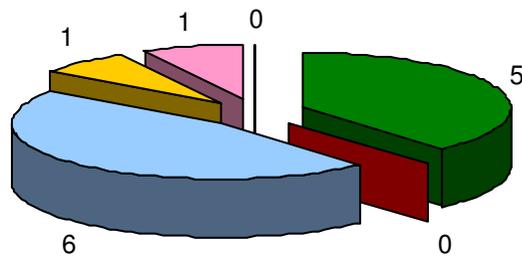
- La acción para la que se han encontrado el mayor número de acciones ha sido aquella relacionada con sistemas de integración de pilas en vehículos (10 proyectos). Seguidamente, de la acción relacionada el desarrollo de procesos, equipos y componentes en almacenamiento de hidrógeno en vehículos (6), y en menor medida en acciones relacionadas con motores de combustión interna (5).
- Es de destacar que no se han encontrado proyectos en marcha en la acción relacionada con el de desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motores de combustión interna en gamas modulares para uso del hidrógeno como excedente.

3.6 Acciones relacionadas con infraestructura

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	DI	2010	Proyectos de demostración de uso de hidrógeno en pilas, y sus infraestructuras y equipamientos para distribución.	Investigación, desarrollo y demostración de una flota de vehículos eléctricos híbridos basados en pila de combustible optimizados para la distribución capilar en ciudades.	TRANSPORTES BOYACÁ, HISPANO CARROCERA, BESEL, UC3M
				ECOTRANS (GENIT) Integración del vector hidrógeno y las pilas de combustible en el sector ferroviario	HYNERGREEN - CIDAUT
				FOTOH2GEN " I+D de una planta piloto de producción, almacenamiento y utilización de hidrógeno integrando energía solar fotovoltaica y pilas de combustible"	AIJU, SITEC, UPV
				HYCHAIN. Implantación a pequeña escala de la Economía del Hidrógeno, creando las bases para demostración en masa. Demostración de una flota de 50 vehículos en 4 países (Francia, Alemania, Italia y España).	BESEL, AIR LIQUIDE ESPAÑA, CIEMAT, DERBI, RUCKER-LYPSA, CEU, DOMENECH, IBERDROLA
				Proyecto de demostración de una pila de combustible de carbonatos fundidos de 200 kW. Proyecto del cual se puede derivar aspectos de adecuación a las necesidades del usuario, guías de instalación, recomendaciones de ingeniería, etc.	GAS NATURAL
2	DT	2010	Construcción de plantas de demostración: Reactor prototipo para reacción de agua de gas de síntesis en dos pasos (alta y baja temperatura).		
1	DT	2010	Construcción de plantas de demostración: Bancos de pruebas, de procesos de producción de hidrógeno basados en la aplicación conjunta de EERR y electrolizadores.	Desarrollo de metodología para caracterización y análisis de parques eólicos con hidrógeno. Estudio de la planta de producción y almacenamiento de hidrógeno de Sotavento.	Gas Natural, CENER
				HYDROSOLI II: Planta piloto de generación de hidrógeno con energía solar.	CIEMAT
				FOTOH2GEN " I+D de una planta piloto de producción, almacenamiento y utilización de hidrógeno integrando energía solar fotovoltaica y pilas de combustible"	AIJU, SITEC, UPV
				Creación de un Centro nacional del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible.	Consortio entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
				Proyecto IOTHER "Infraestructura Tecnológica del hidrógeno y Energías Renovables "	Fundación Hidrógeno Aragón
			FC AUDITOR: Diseño de un banco de ensayo de pilas de combustible. Equipo de diagnóstico y mantenimiento para sistemas de pila de combustible de hasta 10 kW.	BESEL, PROXIMA SYSTEMS	



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	DT	2010	Construcción de plantas de demostración: Producción de hidrógeno a partir de combustibles fósiles con separación del CO2 listo para su almacenamiento.	Planta piloto para captura de CO2 y para producción de H2 integrada en un GICC de 335 MWISO.	CIEMAT, ELCOGAS, CIUDEN, IGME, UCLM
2	DI	2010	Sentar bases para la creación de un Centro Nacional de ensayo y certificación de pilas de combustible.	Creación de un Centro nacional del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible.	Consortio entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
2	DT	2010	Construcción de plantas de demostración: A escala piloto para procesos basados en pirolisis de biomasa.		



- Proyectos de demostración de uso de hidrógeno en pilas, y sus infraestructuras y equipamientos para distribución.
- Construcción de plantas de demostración: Reactor prototipo para reacción de agua de gas de síntesis en dos pasos (alta y baja temperatura).
- Construcción de plantas de demostración: Bancos de pruebas, de procesos de producción de hidrógeno basados en la aplicación conjunta de EERR y electrolizadores.
- Construcción de plantas de demostración: Producción de hidrógeno a partir de combustibles fósiles con separación del CO2 listo para su almacenamiento.
- Sentar bases para la creación de un Centro Nacional de ensayo y certificación de pilas de combustible.
- Construcción de plantas de demostración: A escala piloto para procesos basados en pirolisis de biomasa.

Gráfico 8. Número de proyectos activos en cada una de las áreas recomendadas en relación a infraestructuras

CONCLUSIONES:

- Cabe destacar que el mayor número de actividades en marcha se han encontrado para la acción prioritaria a corto plazo relacionada con la construcción de plantas de demostración: Bancos de pruebas, de procesos de producción de hidrógeno basados en la aplicación conjunta de EERR y electrolizadores (6), seguida de la acción relacionada con proyectos de demostración de uso de hidrógeno en pilas, y sus infraestructuras y equipamientos para distribución (5).
- Para las acciones relacionadas con la construcción de plantas de demostración: Reactor prototipo para reacción de agua de gas de síntesis en dos pasos (alta y baja temperatura) y la construcción de plantas de demostración: A escala piloto para procesos basados en pirolisis de biomasa, no se han encontrado actividades/proyectos en marcha. Si bien, para la acción de construcción de plantas de demostración, se han encontrado estudios de viabilidad técnica y económica sobre la construcción de plantas modulares de pirolisis.

3.7 Acciones transversales

PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	DI	Los incentivos en inversiones relacionadas con el hidrógeno y las pilas de combustibles, los procesos de fabricación de pilas, y la creación de políticas marco de energía, transporte y medioambiente que primen la utilización de hidrógeno y pilas, con asignación presupuestaria específica, se consideran un motor importante en el desarrollo de infraestructuras en España.		
1	2010	MT	Potenciar el diálogo con la Administración para crear un marco administrativo de desarrollo de la industria del hidrógeno y pilas.		
1	2010	MT	Desarrollo de normativa en general aplicable a la producción de hidrógeno y sus aplicaciones. Estandarización de procesos y componentes. Desarrollo de normativa específica en el almacenamiento y distribución y en la fabricación y uso de pilas, en las aplicaciones al transporte, etc.	Comité Técnico de Normalización 181 "Tecnologías del Hidrógeno": Traducción de normativa europea. NORMA AEN/CTN 181. AENOR	
				European Integrated Hydrogen Project (V PM): Desarrollo y estandarización de normativas para la integración del hidrógeno y las pilas de combustible en las aplicaciones de transporte. Participación española: Air Liquide	Air Liquide
				Hyapproval, cuyo objetivo final es la elaboración de un "handbook for approval of Hydrogen refuelling stations". Participación española: INTA	INTA
				Proyecto Sphera: soporte a otras áreas tecnológicas en aspectos relacionados con el marco legal existente y a desarrollar (Actividad 17) del SPHERA	



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	MT	Actividades de difusión, formación y percepción social. Mediante el fomento de campañas informativas, creación de redes formativas, creación de asignaturas, cursos de postgrado, especialidades, o incluso estudios específicos sobre tecnologías del hidrógeno y de sus aplicaciones.	PAC H2/ EVOLUCION PAC H2. Plataforma generadora de proyectos de cooperación para el impulso de la economía del hidrógeno en el sudoeste europeo: crear una plataforma generadora de proyectos de cooperación entre empresas, universidades y centros tecnológicos, con el objetivo de promover el desarrollo industrial relacionado con el hidrógeno y las pilas de combustible.	CINTTEC, Universidad Rey Juan Carlos, INTA, CSIC, Universidad Autónoma de Madrid
				Proyecto para COSMOCAIXA relacionado con la difusión de las energías renovables.	Asociación catalana del hidrógeno, WATTPIK, GENERA H2
				Estudio, por cuenta de terceros, sobre las posibilidades de almacenamientos de energías renovables en Hidrógeno	TEMPLE ENERGÍA LIMPIA
				Difusión de una patente de la empresa TRIÁDE 13 sobre un modo original de obtener hidrógeno a partir del agua, convirtiendo previamente el agua líquida en vapor y después pasando al estado de plasma con microondas.	Asociación catalana del hidrógeno
				2 becas para la difusión del hidrógeno y PC (Asociación catalana del hidrógeno)	Asociación catalana del hidrógeno
				Mahrea. Análisis socioeconómico de la implantación de la economía del hidrógeno en Andalucía.	Hynergreen, Universidad Pablo de Olavide.
				BIOCELL, demostración de la viabilidad del aprovechamiento energético del biogás de depuradora, a partir de las pilas de combustible de baja y alta temperatura (PEMFC y SOFC). Análisis técnico-económico de la aplicación del biogás; límites y requisitos del aprovechamiento vía pilas de combustible (tratamiento del biogás + pila).	CETaqua, EMUASA, DREGREMONT, CIRSEE
				ALMAHI: Estudio de viabilidad técnica para definir una serie de pruebas y ensayos para pilas de combustible de baja y media potencia, materiales y equipos en el ámbito de almacenamiento, distribución y transporte de hidrógeno.	Parque Tecnológico Walqa
				Seminarios y Cursos H2&PC: 15 en 2007 y 31 en 2008 (Ver tabla anexa)	
Profit-Hidrógeno: Viabilidad de uso de Hidrogeno en Cogeneración de procesos industriales.	ITE				



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	MT	Creación de una red nacional, y transeuropea, para fomentar proyectos de colaboración entre empresas y centros.	Red Iberoamericana CYTED de tecnologías del H ₂ .) 9 países latinoamericanos participando, reuniendo a más de 150 científicos.	CINTTEC, Universidad Rey Juan Carlos
				ACENET ERA-NET del VI PM: cooperación y coordinación en investigación sobre catálisis aplicada y química sostenible. En esta convocatoria se financian proyectos de investigación conjuntos entre grupos pertenecientes a países integrados en ACENET con temáticas en el área específica Simultaneous Production of Hydrogen and C ₂ Hydrocarbons in Solid Oxide Membrane Reactors.	CPERI/CERTH University of Twente, Universidad de Castilla-La Mancha, University of Porto, Shell Global Solutions International BV, CERECO S.A
				Creación de consorcios estratégicos nacionales de investigación técnica (CENIT).	
				Plataforma generadora de proyectos de cooperación para el impulso de la economía del hidrógeno en el sudoeste europeo: Proyecto que tiene por objeto desarrollar y definir una hoja de ruta para implantar la economía del hidrógeno en la zona SUDOÉ y crear una plataforma generadora de proyectos de cooperación entre empresas, universidades y centros tecnológicos, con el objetivo de promover el desarrollo industrial relacionado con el hidrógeno y las pilas de combustible.	INTA, Fundación Instituto Andaluz de Tecnología, Junta de Castilla la Mancha, Universidad Rey Juan Carlos, Ecole des Mines d'Albi Carmaux, Asociación PHyRENEES, Instituto de Soldadura e Qualidade y Universidade Técnica de Lisboa, Fundación Hidrógeno de Aragón
				Cluster de Energías Renovables: Creación de un Cluster de Energías Renovables en la Comunidad de Madrid	
1	2010	MT	Desarrollo de sistemas de seguridad en la utilización del hidrógeno. Incluyendo aspectos económicos y técnicos.	HYSAFE. Safety of hydrogen as an Energy carrier. (NoE_6FP)	INASMET-Tecnalia, UPM.
				Integración del Hidrógeno en el Sistema Energético, Marco regulatorio y Nuevas Oportunidades de Negocio	Acciona Energía, CENER y Fundación Hidrógeno Aragón
				GENEDIS2- H ₂ . Tecnologías de producción, almacenamiento y seguridad del hidrógeno. Financiado por el Gobierno Vasco	ETSI-UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO; INASMET, IKERLAN, CIDETEC, FCT-UPV



PRIORIDAD	TIPO	PLAZO	ACCIONES RECOMENDADAS	ACCIONES REALIZADAS/PROYECTOS EN MARCHA	ENTIDADES
1	2010	MT	Centros de investigación y desarrollo tecnológico sobre materiales y técnicas de producción de hidrógeno (incluyendo de fuentes fósiles), y sus tecnologías relacionadas (separación y purificación).	Centro Nacional de Experimentación en tecnologías del Hidrógeno y las Pilas de Combustible	Consortio entre el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
2	2010	MT	Difusión de la necesidad de confinamiento del CO2 en relación a la producción de hidrógeno desde gas natural y otros combustibles fósiles.	Eventos realizados por la PTE HPC, AeH2 y PTE CO2	
2	2010	MT	Fomento de una red de investigadores relacionados con hidrógeno y pilas.		
2	2010	MT	Fomento de participación en programas internacionales.	Participación española en proyectos internacionales (32 proyectos en el VI PM) y hasta la fecha 8 en el VII PM. Ver tabla anexa	
2	2010	MT	Potenciar desarrollo de tecnologías auxiliares relacionadas con el uso de hidrógeno: Materiales, instrumentos y sensores, automatismos, etc.		
3	2010	MT	Establecer y mantener un dialogo con el sector energético, tanto convencional como de EERR.		

Para el seguimiento de la implantación de las acciones transversales se considera que los indicadores más adecuados son:

- El número de cursos, asignaturas, maestrías relacionadas con el Hidrógeno y las Pilas de Combustible: En este sentido se han encontrado **68 cursos, asignaturas, masters, relacionadas con el Hidrógeno y las Pilas de Combustible**. (Cursos y cursos de verano: 28; Asignaturas de diplomaturas e ingenierías: 4; Doctorados: 5; Masters: 27; Posgrados: 4). Ver tabla anexa.
- Número de Seminarios, Jornadas y Conferencias relacionadas: Se han encontrado **15 eventos** relacionados con Hidrógeno y Pilas de Combustible en 2007 y **31** en 2008. Ver tabla anexa.
- Número de normas editadas