

## Subgrupo de Aplicaciones Estacionarias:

### Análisis DAFO

A continuación se presenta un análisis actualizado de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades que representan las tecnologías, y las acciones que en el contexto energético actual se consideran prioritarias. Estos resultados se han elaborado a partir de la opinión de los expertos del sector que participan en la PTE HPC.

<i>Debilidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistencia de tecnología de almacenamiento de gran capacidad, alta eficiencia, segura y de bajo coste que justifique su rentabilidad para este tipo de aplicaciones.</li> <li>• La gestión eficaz de la energía supone una mayor complejidad y coste del sistema: alimentación, control hídrico, recuperación de energías residuales, acondicionamiento térmico, etc.</li> <li>• Falta de tecnología española madura para el desarrollo de la aplicación.</li> <li>• Escasa existencia de empresas de fabricación de pilas españolas.</li> <li>• No existen planes de mercado por parte de las empresas que permitan planificar las oportunidades de mercado de estas tecnologías</li> <li>• Se considera que no existen incentivos políticos que apoyen la aplicación y la comercialización de estas tecnologías.</li> <li>• No existe suficiente normativa nacional o comunitaria al respecto. No existe prima específica feed-in-tariff para sistemas de cogeneración con emisiones de CO2 extremadamente bajas.</li> <li>• Falta de armonía entre Investigación y Empresa, con lo que en el mejor de los casos los proyectos terminan en un prototipo al que no se da un uso posterior al finalizar la subvención. Es necesario incentivar la cooperación investigación-empresa, y obtener inversión adicional para pasar de la demostración a la comercialización.</li> </ul>

Figura 1: DAFO debilidades aplicaciones estacionarias

Actualmente se considera que no existen planes de mercado por parte de las empresas que permitan planificar las oportunidades de estas tecnologías ni incentivos políticos que apoyen la aplicación y la comercialización de estas tecnologías.

Se resalta la falta de normativa como una de las amenazas más relevantes, por lo que se comenta que debería establecerse un mapa de oferta y demanda de estas tecnologías que sirviese de base a la administración para proponer normativa al respecto.

Otra de las amenazas más relevantes que se observan actualmente en estas tecnologías es la falta de armonía entre Investigación y Empresa, con lo que en el mejor de los casos los proyectos terminan en un prototipo al que no se da un uso posterior al finalizar la subvención. En este sentido se consideran imprescindibles dos factores: incentivar la cooperación

investigación-empresa, y obtener inversión adicional para pasar de la demostración a la comercialización.

<i>Amenazas</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia al cambio del modelo energético por parte de las empresas energéticas debido a los intereses económicos establecidos y a la resistencia al cambio tecnológico necesario.</li> <li>• El alto coste de inversión inicial para el desarrollo de la tecnología que ha marginado hasta el momento a la mayor parte de agentes potencialmente involucrados en aplicaciones estacionarias de la energía.</li> <li>• Poca divulgación de los proyectos demostrativos de aplicaciones estacionarias frente a otras aplicaciones.</li> <li>• Debido al elevado coste de las pilas de combustible, su utilización en pequeños electrodomésticos por ejemplo, incrementa el coste en objetos de poco valor añadido.</li> <li>• Ralentización en la instalación de redes inteligentes en el sistema eléctrico nacional.</li> <li>• Apoyo político a otros recursos en detrimento del uso de estas tecnologías de cogeneración (subvención del carbón, biomasa, y electricidad)</li> </ul>

Figura 2: DAFO amenazas aplicaciones estacionarias

En esta revisión del DAFO no se consideraba como una amenaza el uso de gas natural en la pila de combustible, sino como un instrumento para el avance de estas tecnologías. Así mismo se resalta como una amenaza importante la resistencia al cambio del modelo energético por parte de las empresas energéticas, debido a los intereses económicos establecidos y la resistencia al cambio tecnológico necesario.

<i>Fortalezas</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación española importante en proyectos europeos asociados a las aplicaciones estacionarias de hidrógeno y pilas de combustible. La alta eficiencia energética de las pilas de combustible y su posibilidad de aprovechamiento del calor residual (por ejemplo flujo térmico de refrigeración para calefacción o ACS de los edificios), lo que incrementa la eficiencia energética asociada al uso de la vivienda y de la industria.</li> <li>• Alto interés para su aplicación en sistemas aislados y en especial para almacenar energía en combinación con energía no controlable de fuentes sostenibles (fotovoltaica, eólica, etc.).</li> <li>• Beneficios de la generación distribuida en cuanto a autonomía y fiabilidad de suministro energético local frente a posibles fallos en la red eléctrica. Estabilización de la red eléctrica actual.</li> <li>• Funcionamiento silencioso y no contaminante frente a otros generadores de energía eléctrica.</li> <li>• Ventajas derivadas de la modularidad de las pilas de combustible y su fácil instalación</li> <li>• Frente a baterías tradicionales las pilas de combustible ofrecen una relevante reducción de peso y de tamaño para la misma cantidad de energía disponible.</li> <li>• Demanda existente para uso del hidrógeno en grandes motores térmicos usados en aplicaciones estacionarias</li> </ul>

Figura 3: DAFO fortalezas aplicaciones estacionarias

En esta revisión de la DAFO, se han resaltado como fortalezas la modularidad de las pilas de combustible y su fácil instalación, su utilidad para el sector transporte y sus aplicaciones en áreas militares y en otras áreas en las que se necesite una respuesta crítica con una demanda de energía urgente (como generadores de energía para catástrofes de cualquier tipo).

<i>Oportunidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventajas de la generación distribuida frente a las redes tradicionales centralizadas (supresión de pérdidas asociadas al transporte de energía) Posibilidad de generación distribuida y ventajas para zonas aisladas frente a las redes tradicionales.</li> <li>• Integración con las fuentes renovables amortiguando sus intermitencias y estabilizando la red.</li> <li>• Posibilidad de integración del uso de las pilas de combustible en los planes nacionales de eficiencia en la edificación, uno de los sectores económicos de mayor importancia en nuestro país.</li> <li>• Posibilidad de transferencia de los avances tecnológicos alcanzados en el sector a otras necesidades sociales.</li> <li>• Posibilidad de cogeneración, aprovechando la energía térmica y eléctrica.</li> <li>• Las pilas de combustible alimentadas con gas natural es un mercado a corto plazo favorecido por la infraestructura existente y el protocolo de Kyoto, y una puerta para el hidrógeno a largo plazo</li> <li>• La utilización del hidrógeno en motores de combustión interna y turbinas de pequeña potencia, facilitará la introducción del hidrógeno en el sistema energético al ser una tecnología ya disponible.</li> <li>• La variabilidad en tipología y combustibles de las pilas de combustible con cogeneración favorecerán su utilización en las aplicaciones estacionarias</li> <li>• Posibilidad de utilización de grandes motores de combustión interna o de turbinas de gas, para generación eléctrica en polígonos industriales donde el hidrógeno se pueda obtener como subproducto, reduciendo las emisiones de CO2.</li> <li>• Considerar y explorar la aplicación a sistemas insulares en base a su condición de aislamiento y lejanía. La condición de isla sería un escenario perfecto para proyectos europeos de demostración de sistemas eléctricos distribuidos basados en el hidrógeno, pilas de combustible y energías renovables.</li> <li>• Estas tecnologías suponen un gran ahorro energético por su eficiencia muy superior al no quedar dentro de las restricciones de Carnot para las máquinas térmicas</li> <li>• Las sinergias existentes con otros sistemas de suministro, especialmente con las fuentes de energía renovables</li> <li>• Utilización de estas tecnologías en microrredes.</li> <li>• Desarrollo de elementos complementarios que permitan acelerar el desarrollo de estas tecnologías, como puede ser el empleo de combustibles hidrogenados para su consumo en pilas de combustible.</li> <li>• Identificación del mercado del hidrógeno y de las pilas de combustible.</li> <li>• Cambio en la percepción social ante el cambio climático, lo que favorece el desarrollo de estas tecnologías.</li> </ul>

Figura 4: DAFO oportunidades aplicaciones estacionarias

En esta actualización se han considera como nuevas oportunidades el ahorro energético que suponen estas tecnologías, las sinergias existentes con otros sistemas de suministro, especialmente con las fuentes de energía renovables y su uso en microrredes, ya que empieza a ser una realidad comercial en sistemas aislados. Así mismo se ha resaltado el desarrollo de elementos complementarios (como puede ser el empleo de combustibles hidrogenados para su consumo en pilas de combustible) como oportunidad de acelerar el desarrollo de estas tecnologías.

Se considera importante definir los ámbitos en los que el hidrógeno puede ser competitivo, de cara a identificar las posibilidades de mercado. En este sentido, se identifican una serie de estudios que pueden representar oportunidades para las aplicaciones estacionarias de estas tecnologías, como por ejemplo estudios sobre la competitividad del hidrógeno y las pilas de combustible a corto-medio plazo frente a la creación o reacondicionamiento de infraestructuras de tecnologías tradicionales y estudios sobre los nichos de mercado en los que el hidrógeno y las pilas de combustible son competitivos. Estos estudios podrían hacerse llegar a las empresas para facilitar la comercialización de estas tecnologías.

Existe un cambio de percepción social en cuanto al cambio climático, que se considera una oportunidad para estas tecnologías no contaminantes.

### Clasificación de las acciones prioritarias

En este apartado se describen las diferentes acciones, clasificadas en primarias, secundarias y terciarias según el grado de prioridad dado por los expertos de la PTE HPC. Para esta clasificación se ha asignado un valor de 1 a las acciones consideradas como prioritarias, puntuación 2 a las secundarias y puntuación 3 a las terciarias. Con las votaciones obtenidas, se ha realizado la media aritmética.

Las acciones se clasifican en función del tipo de acción con la que están relacionadas, según los criterios empleados en el MICINN (LIA, Línea Instrumental de Actuación): LIA de Recursos Humanos, LIA de Proyectos de I+D+i, LIA de Fortalecimiento Institucional, LIA de Infraestructuras Científicas y Tecnológicas, LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica, LIA de Articulación e Internacionalización del Sistema (esta información aparece explicada en el **anexo I**).

El método seguido para esta clasificación se basa en la realización de porcentajes sobre las respuestas obtenidas por los miembros del grupo. Cada uno de los participantes obtiene un

porcentaje equivalente al del resto, para tener en cuenta el número de respuestas que ha seleccionado cada participante. Finalmente se suman los porcentajes que han sido asignados para cada una de las acciones. Se clasifican también según el *responsable de acometer la acción*, y se selecciona entre los siguientes posibles actores: Universidad, Administración Pública, Organismos Públicos de Investigación, Centros Tecnológicos, Industria y otro tipo de instituciones sin ánimo de lucro. En este caso, al igual que en el apartado anterior, se ha realizado por porcentajes según las respuestas obtenidas por cada uno de los miembros del grupo. Por último las acciones se clasifican según el *grado de cobertura observada*. En este apartado, cada uno de los miembros del grupo le ha asignado un porcentaje de valor 0, 25, 50, 75, 100, 125 a cada una de las acciones indicando el grado de cobertura considerado. Una vez obtenidos cada uno de los porcentajes, se ha realizado la media aritmética de los mismos, obteniéndose así el porcentaje final correspondiente al grado de cobertura de dicha acción. Este grado de cobertura hace referencia a lo previsto para cada acción en 2007 en relación con el camino recorrido en cada una de las acciones a fecha 2010.

**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.**

**Acción de Prioridad: Primaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA Proyectos I+D** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son centros tecnológicos y universidades principalmente y OPIS en menor medida, como se puede observar en la figura:

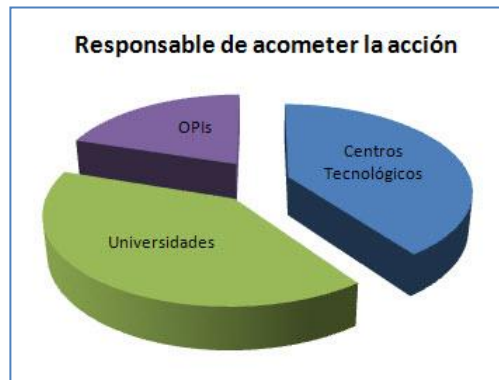


Figura 5. Responsable de acometer la acción "En materiales para Componentes de Pilas PEM de alta temperatura, ánodos y cátodos de pilas SOFC, de catalizadores, de pilas en general para mejorar su eficiencia, costes y vida"



**Grado de cobertura: medio**

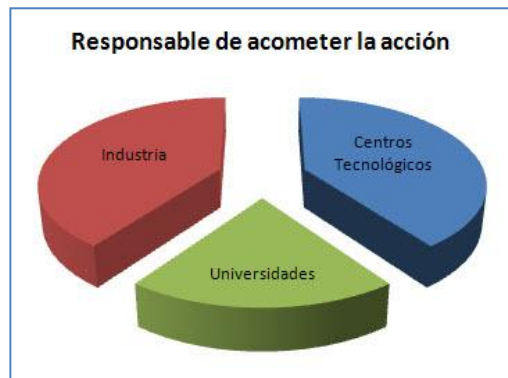
Se considera que existe un gran número de centros de investigación centrados en el estudio de materiales, sin embargo, en cuanto al desarrollo de equipos se resalta que no existen a nivel nacional, aunque sí a nivel internacional.

**Desarrollo de procesos de fabricación de componentes, “stacks”, de tecnología propia (nacional) para pilas PEMFC y SOFC.**

**Acción de Prioridad: Primaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de Proyectos I+D** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son centros tecnológicos e industria principalmente y en menor medida las universidades.



*Figura 6. Responsable de acometer la acción: “Desarrollo de procesos de fabricación de: Componentes, stacks, de tecnología propia (nacional) para pilas PEMFC y SOFC”*



**Grado de cobertura: bajo**

Se considera que no existe tecnología propia a nivel nacional y que es necesario llevar a cabo un escalado a nivel industrial de procesos de fabricación.

**De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Generación de hidrógeno autónoma y descentralizada en uso residencial.**

**Acción de Prioridad: Primaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de Proyectos I+D** y la **LIA de Fortalecimiento Institucional** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente centros tecnológicos y en menor medida industria, universidades y administraciones públicas, como se muestra en la siguiente figura:

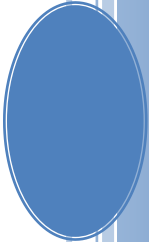




Figura 7. Responsable de acometer la acción: "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Generación de hidrógeno autónoma y descentralizada en uso residencial"



**Grado de cobertura:** bajo

Se considera que esta acción está muy poco desarrollada y que son necesarios más recursos para llevarla a cabo.

**Desarrollo de procesos de fabricación de estructuras de los materiales que se desarrollen en las acciones de Investigación Básica: Catalizadores, electrodos, membranas, almacenamiento, materiales para fotólisis del agua, etc.**

**Acción de Prioridad: Primaria**

Esta acción se relaciona con la LIA de Infraestructura Científica y Tecnológica y la LIA de Proyectos I+D del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son centros tecnológicos y universidades principalmente y en menor medida OPIs, como se muestra en la siguiente figura:

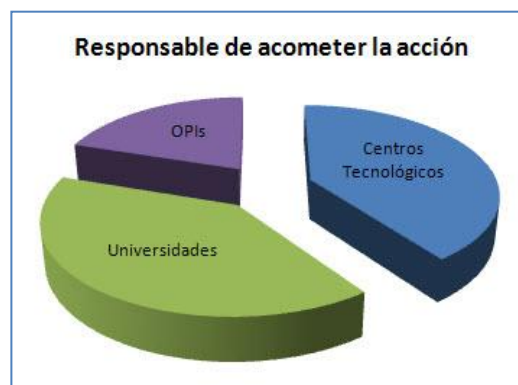


Figura 8. Responsable de acometer la acción: "Desarrollo de procesos de fabricación de estructuras de los materiales que se desarrollen en las acciones de Investigación Básica: Catalizadores, electrodos, membranas, almacenamiento, materiales para fotólisis del agua, etc."



**Grado de cobertura:** bajo

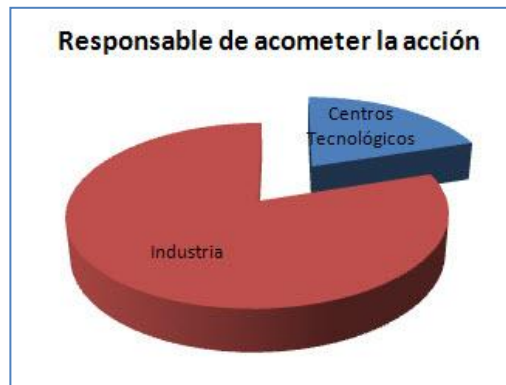
Se considera que, aunque existe cierta actividad en este área, pero todavía falta por invertir esfuerzos en desarrollar procesos escalables a nivel preindustrial.

**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.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de Proyectos I+D** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente industrias y en menor medida se han resaltado los centros tecnológicos.



*Figura 9. Responsable de acometer la acción: “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”*



**Grado de cobertura:** medio

Se considera que actualmente existe desarrollo industrial en esta área, pero que es necesario adecuar esta tecnología a las pilas de combustible.

**Integración de pilas de combustible en ciclos termodinámicos para aumento de eficiencia global.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de Proyectos I+D** y **LIA de Fortalecimiento Institucional** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente las industrias, y en menor medida OPIs y centros tecnológicos, como se puede observar en la siguiente figura:



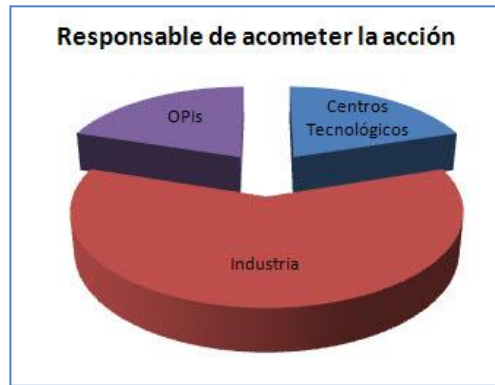


Figura 10. Responsable de acometer la acción "Integración de pilas de combustible en ciclos termodinámicos para aumento de eficiencia global"



Grado de cobertura: medio

**Desarrollo de sistemas modulares de pilas flexibles a la demanda de potencia con optimización de mantenibilidad y fiabilidad.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica y la LIA de Proyectos I+D del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son centros tecnológicos y universidades principalmente y en menor medida el sector industrial, como se muestra en la siguiente figura:

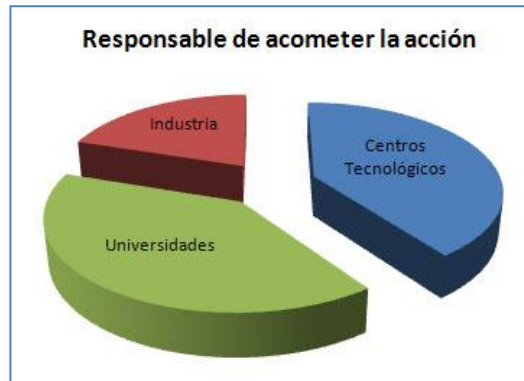


Figura 11. Responsable de acometer la acción: "Desarrollo de sistemas modulares de pilas flexibles a la demanda de potencia con optimización de mantenibilidad y fiabilidad"



Grado de cobertura: bajo

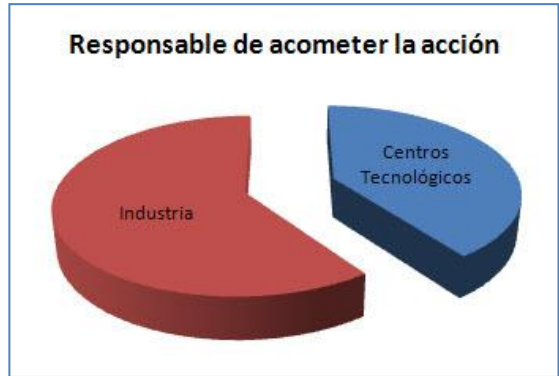
Se considera que pese a que esta acción podría abrir posibilidades al mercado del hidrógeno y de las pilas de combustible, actualmente existe poco esfuerzo dedicado a la optimización de las pilas para suplir la demanda potencial.

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

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de proyectos I+D** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción principalmente son las industrias y en menor medida los centros tecnológicos, como se observa en la siguiente figura:



*Figura 12. Responsable de acometer la acción: "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de aprovechamiento de calor residual de Pilas"*



**Grado de cobertura: bajo**

Se considera que no hay suficientes esfuerzos dedicados al aprovechamiento del calor residual de las pilas de combustible. Por otro lado, se ha resaltado que la cogeneración con pila de combustible debería tener un marco legislativo diferenciado.

**Inicio de proyectos significativos o de demostración de edificios autosuficientes energéticamente, con captación de energía, almacenamiento de hidrógeno y generación por pilas.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Se trata de una acción relacionada principalmente con la **LIA de proyectos I+D** y la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente las industrias, y en menor medida las administraciones públicas, centros tecnológicos y OPIs, como se muestra en la siguiente figura:

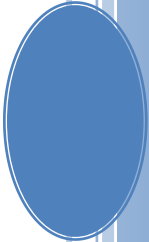




Figura 13. Responsable de acometer la acción: "Inicio de proyectos significativos o de demostración de edificios autosuficientes energéticamente, con captación de energía, almacenamiento de hidrógeno y generación por pilas"



**Grado de cobertura:** medio

Se considera que existe la necesidad de proyectos nacionales en esta temática que contemple la autosuficiencia global. Actualmente no existen instalaciones piloto en edificios.

**Optimización de pilas para uso residencial. Mejora de respuesta como unidades auxiliares de potencia.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la LIA de **Proyectos I+D** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente las industrias y en menor medida las administraciones pública y OPIs, como se muestra en la siguiente figura:

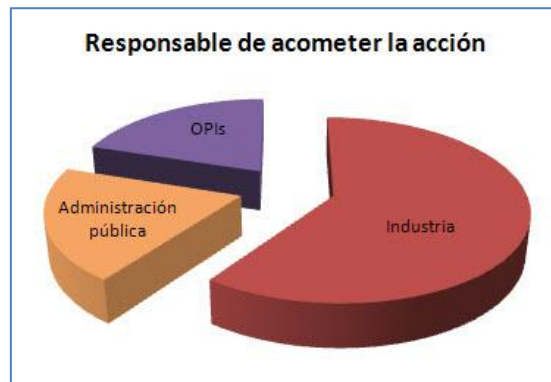


Figura 14. Responsable de acometer la acción: "Optimización de pilas para uso residencial. Mejora de respuesta como unidades auxiliares de potencia"



**Grado de cobertura:** bajo

Se considera que existen avances en la optimización de las pilas, pero falta esfuerzo de cara a su adecuación al uso residencial. Se trata de un área poco explotada.

**En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Turbinas de gas con hidrógeno como combustible.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de proyectos I+D** y la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente las industrias, y en menor medida las OPIs, como se puede observar en la siguiente figura:

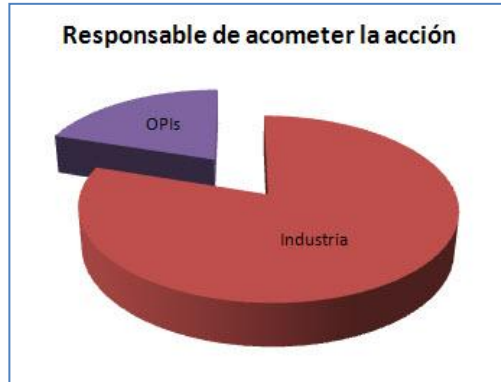


Figura 15. Responsable de acometer la acción: “En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Turbinas de gas con hidrógeno como combustible”



**Grado de cobertura: bajo**

Se considera que existe poca investigación relacionada con este área, teniendo en cuenta que se considera que las turbinas han de jugar un papel importante en la transición hacia la economía del hidrógeno. Este tipo de actuaciones favorece la diversificación de la economía del hidrógeno.

**Desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de turbinas de gas con hidrógeno como combustible.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** y la **LIA de Proyectos de I+D** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción es el sector industrial, como se puede observar en la siguiente figura:

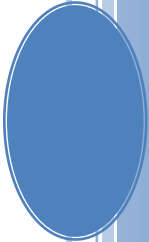




Figura 16. Responsable de acometer la acción: “De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de turbinas de gas a hidrógeno como combustible”



**Grado de cobertura:** bajo

Se considera la necesidad de proyectos nacionales en esta temática, debido a que se considera que las turbinas con hidrógeno han de jugar un papel importante. Consideran que este área no está explotada suficientemente.

**Automatización generalizada de la integración de pilas e hidrógeno en sistemas autónomos.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** y la **LIA de Fortalecimiento Institucional** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente industrias, y en menor medida centros tecnológicos, como se muestra en la siguiente figura:

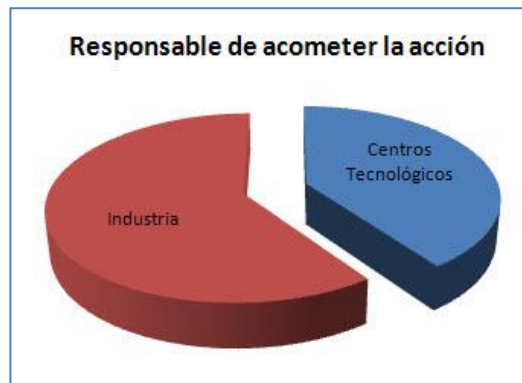


Figura 17. Responsable de acometer la acción: “Automatización generalizada de la integración de pilas e hidrógeno en sistemas autónomos”



**Grado de cobertura:** medio

Se considera que existe actividad en este área, aunque es necesario un mayor desarrollo y profundización en la automatización de estos sistemas.

**Desarrollo de pilas reversibles**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de Proyectos I+D** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente OPIs, y en menor medida las universidades, como se muestra en la siguiente figura:

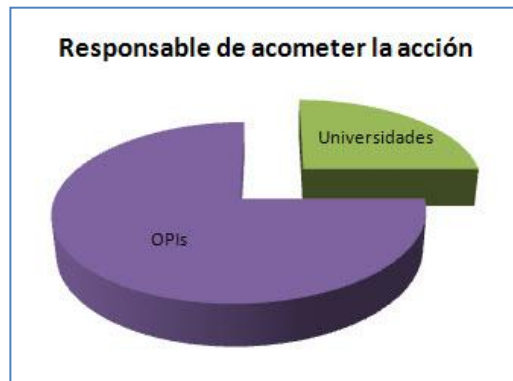


Figura 18. Responsable de acometer la acción: "Desarrollo de pilas reversibles"



**Grado de cobertura: nulo**

Los miembros del grupo consideran que no existe actualmente actividad en este área, que sin embargo consideran estratégica. Consideran que se trata de una apuesta más a largo plazo.

**En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Motores de combustión interna**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de Fortalecimiento Institucional** y la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente industrias, y en menor medida centros tecnológicos, como se puede observar en la siguiente figura:

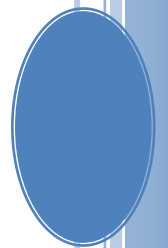
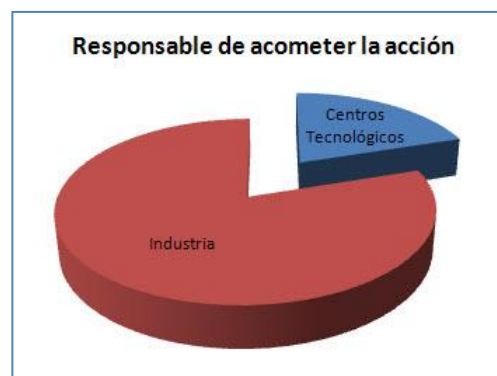


Figura 19. Responsable de acometer la acción: "En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Motores de combustión interna"



**Grado de cobertura:** bajo

Se considera existe poco desarrollo en esta área. Consideran que existe la necesidad de desarrollos de motores alternativos de combustión interna de cara a etapas de transición hacia las tecnologías de las pilas de combustible.

**Estudios de mezclas hidrógeno/metano en redes actuales de distribución de metano, y sus aplicaciones en motores de combustión interna.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción está relacionada con la **LIA de Fortalecimiento Institucional** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente industrias, y en menor medida OPIs y Centros Tecnológicos, como muestra la siguiente figura:

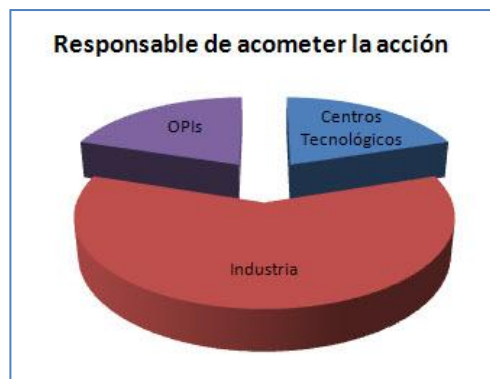


Figura 20. Responsable de acometer la acción: "Estudios de mezclas hidrógeno/metano en redes actuales de distribución de metano, y sus aplicaciones en motores de combustión interna"



**Grado de cobertura:** bajo

Se considera que existe poco desarrollo al respecto. Por otro lado, se considera que debería ser un paso previo entre los motores de combustión interna alimentados por gas natural y los alimentados por hidrógeno puro.

**De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de motores de combustión a hidrógeno como combustible.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de Proyectos I+D** y la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son las industrias y los centros tecnológicos principalmente y en menor medida OPis, como se puede observar en la siguiente figura:

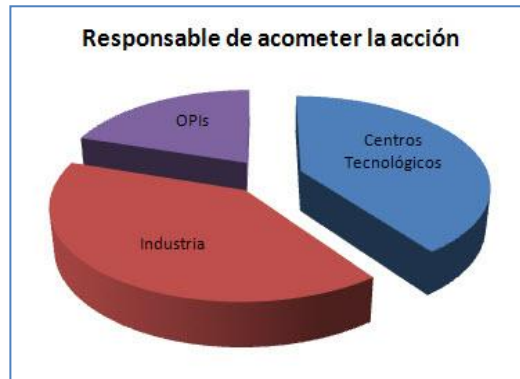


Figura 21. Responsable de acometer la acción: "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de motores de combustión a hidrógeno como combustible"



**Grado de cobertura:** nulo

Este campo tecnológico se encuentra inactivo, por ello se considera que este área debería ser reactivado.

#### Desarrollo de procesos, equipos, componentes: Almacenamiento de hidrógeno en vehículos.

**Acción de Prioridad:** Secundaria

Esta acción se relaciona con la LIA de Proyectos I+D del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son las industrias y centros tecnológicos principalmente y en menor medida OPIS, como me puede observar en la siguiente figura:



Figura 22. Responsable de acometer la acción "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Almacenamiento de hidrógeno en vehículos"



**Grado de cobertura:** bajo



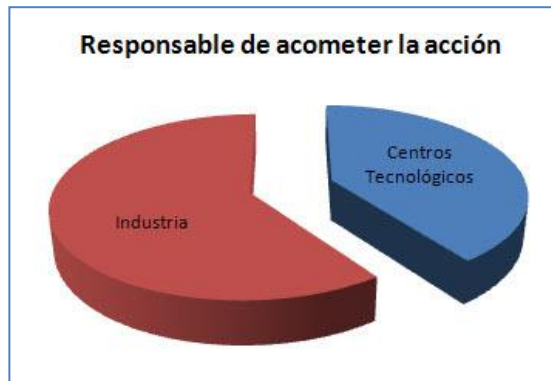
Se considera que no existe suficiente actividad en esta área, la cual se considera que tiene una gran importancia de cara a la futura comercialización de estas tecnologías en el sector transporte.

**De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motor de hidrógeno basado en ciclo adaptado y basados en ciclos híbridos.**

**Acción de Prioridad: Secundaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de Proyectos I+D**, la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** y la **LIA de Fortalecimiento Institucional** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente las industrias, y en menor medida los centros tecnológicos, como se muestra en la siguiente figura:



*Figura 23. Responsable de acometer la acción: "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motor de hidrógeno basado en ciclo adaptado y basados en ciclos híbridos"*



**Grado de cobertura: bajo**

Se considera que esta acción está poco desarrollada y que sería necesaria una etapa de transición previa al desarrollo de motores de hidrógeno basados en ciclos adaptados y 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.**

**Acción de Prioridad: Terciaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de Proyectos I+D** y la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente industrias, y en menor medida los centros tecnológicos, como se muestra en la siguiente figura:

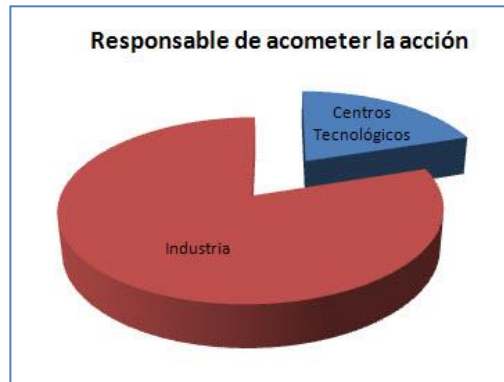


Figura 24. Responsable de acometer la acción "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptación de periféricos y de medidas de seguridad para el uso de motores de combustión interna y turbinas de gas con hidrógeno"



**Grado de cobertura:** medio

Aunque se considera que existe conocimiento al respecto derivado de otros usos del hidrógeno, se resalta la falta de desarrollo que existe en esta área, más teniendo en cuenta que el desarrollo de estos procesos tiene una gran importancia de cara a una etapa de transición hacia la economía del hidrógeno y de las pilas de combustible.

**De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Control y regulación electrónica de mezclas para el uso de hidrógeno en motores.**

**Acción de Prioridad: Terciaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de Proyectos I+D** y con la **LIA Infraestructura Científica y Tecnológica** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente las industrias y en menor medida los centros tecnológicos, como se muestra en la siguiente figura:

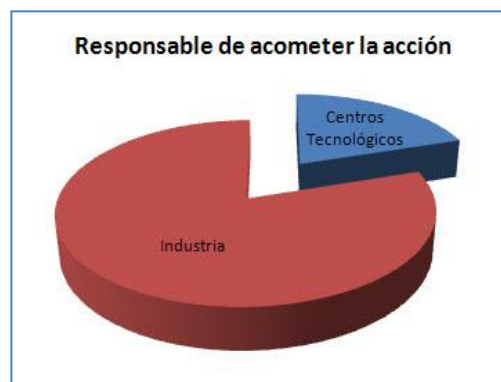


Figura 25. Responsable de acometer la acción : "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Control y regulación electrónica de mezclas para el uso de hidrógeno en motores"



**Grado de cobertura:** bajo

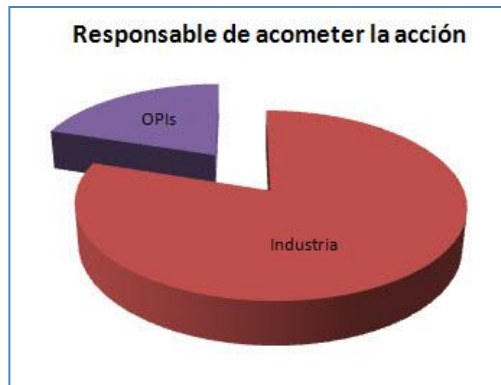
Se considera que existe conocimiento al respecto derivado de otros usos del hidrógeno, aunque se resalta la falta de desarrollo que existe en este área, más teniendo en cuenta que el desarrollo de estos procesos tiene una gran importancia de cara a una etapa de transición hacia la economía del hidrógeno y de las pilas de combustible.

**De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motores de combustión interna en gamas modulares para uso del hidrógeno como excedente.**

**Acción de Prioridad: Terciaria**

Esta acción se relaciona con la **LIA de Proyectos I+D** y la **LIA de Utilización del Conocimiento y Transferencia Tecnológica** del MICINN.

Los responsables de acometer la acción son principalmente industrias, y en menor medida OPis, como se puede observar en la siguiente figura:



*Figura 26. Responsable de acometer la acción: "De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Motores de combustión interna en gamas modulares para uso del hidrógeno como excedente"*



**Grado de cobertura: bajo**

Se considera que no hay actividad al respecto, aunque se considera un área importante. Existe conocimiento derivado de otros usos del hidrógeno.

Tabla resumen de Acciones Prioritarias de Aplicaciones Estacionarias según grado de desarrollo

A continuación se ordenan las acciones consideradas prioritarias, desde las acciones con mayor grado de cobertura a las que presentan menor grado de desarrollo:

Acciones prioritarias Subgrupo de Aplicaciones Estacionarias
Desarrollo de pilas reversibles
De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de motores de combustión a hidrógeno como combustible.
Desarrollo de procesos de fabricación de componentes, "stacks", de tecnología propia (nacional) para pilas PEMFC y SOFC
De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Generación de hidrógeno autónoma y descentralizada en uso residencial.
Desarrollo de procesos de fabricación de estructuras de los materiales que se desarrollen en las acciones de Investigación Básica: Catalizadores, electrodos, membranas, almacenamiento, materiales para fotólisis del agua, etc
Desarrollo de sistemas modulares de pilas flexibles a la demanda de potencia con optimización de mantenibilidad y fiabilidad
De desarrollo de procesos, equipos, componentes: Sistemas de aprovechamiento de calor residual de Pilas.
Optimización de pilas para uso residencial. Mejora de respuesta como unidades auxiliares de potencia.
En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Turbinas de gas con hidrógeno como combustible.
Desarrollo de procesos, equipos, componentes: Adaptaciones de turbinas de gas con hidrógeno como combustible.
En otras aplicaciones diferentes de las pilas de combustible: Motores de combustión interna
Desarrollo de procesos, equipos, componentes: Almacenamiento de hidrógeno 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: 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
Estudios de mezclas hidrógeno/metano en redes actuales de distribución de metano, y sus aplicaciones en motores de combustión interna
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.

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
Integración de pilas de combustible en ciclos termodinámicos para aumento de eficiencia global.
Inicio de proyectos significativos o de demostración de edificios autosuficientes energéticamente, con captación de energía, almacenamiento de hidrógeno y generación por pilas.
Automatización generalizada de la integración de pilas e hidrógeno en sistemas autónomos.
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

*Tabla 6: Grado de cobertura acciones recomendadas del Subgrupo de Aplicaciones Estacionarias según grado de desarrollo*

