



Visión general e implicaciones políticas

Basándose en las preguntas de investigación especificadas en el "Deliverable" 3.1, hemos examinado una serie de cuestiones clave con respecto a las actitudes del público hacia los sistemas de pilas de combustible para uso residencial y los vehículos de pila de combustible de hidrógeno. Este análisis se ha basado en encuestas de investigación realizadas en siete países europeos. A partir de ello, ha sido posible examinar algunos de los factores que influyen en la aceptación pública de las aplicaciones de celdas de combustible de hidrógeno. Los hallazgos sugieren que:

1. La mayoría de la gente está preocupada por los problemas que la tecnología pretende resolver

Los datos muestran que la mayoría de los encuestados consideran, en este orden, reducir contaminación atmosférica local, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la seguridad energética y crear oportunidades para que las industrias nacionales aumenten su capacidad para proporcionar tecnologías innovadoras como retos importantes para su país. Además, hay indicios de que quienes están más preocupados por la contaminación del aire local y el cambio climático podría percibir que las tecnologías de las células de hidrógeno y las pilas de combustible son beneficiosas, en comparación con aquellas personas menos preocupadas.

2. Existe un nivel medio-bajo de concienciación pública de las tecnologías HFC. Este nivel de concienciación varía considerablemente de un país a otro y la aplicación específica de las pilas de combustible

Los datos muestran que, en cada uno de los siete países, menos de la mitad de la población es consciente de la existencia de tecnologías de

hidrógeno y pilas de combustible en el contexto de la producción de energía. La sensibilización pública difiere significativamente entre los países encuestados, con diferencias de alrededor de 20 puntos porcentuales. La concienciación pública es significativamente menor para las pilas de combustible residenciales y mayor para los vehículos con pila de combustible de hidrógeno. El nivel de familiaridad declarada es muy bajo para ambas aplicaciones; Menos del 10% del público se considera familiarizado o conocedor de las tecnologías HFC (de nuevo, el nivel de familiaridad es significativamente menor para las celdas de combustible residenciales que para los vehículos con pila de combustible de hidrógeno).

La población europea de los países encuestados parece receptiva al apoyo político a las aplicaciones de hidrógeno y de pilas de combustible en general, pero probablemente será necesario emprender un trabajo educativo basado en la información para aumentar la concienciación sobre su potencial. Esto podría tener más importancia en el caso de algunas aplicaciones (por ejemplo, aplicaciones residenciales de celdas de combustible) en algunos países europeos, lo que a su vez puede frenar la penetración en el mercado.

3. Hay una evaluación generalmente positiva de las unidades residenciales de HFC y HFCEVs

Los datos muestran claramente que inicialmente, y sin tener ninguna información adicional sobre la tecnología, los encuestados tienden a calificar a los HFC como una buena o muy buena solución a los desafíos energéticos. Esta evaluación positiva desinformada sugiere que los términos "hidrógeno y células de combustible" de alguna manera invocan sentimientos y pensamientos positivos (interés), es decir, que tienen un simbolismo positivo. La mayoría de las personas (pero no todas) al recibir información sobre las unidades

residenciales de HFC y HFCEVs y sus consecuencias o características específicas, tienden a proporcionar una evaluación positiva de ambas aplicaciones, clasificándolas como "aceptable-buena". La percepción de que ambas aplicaciones tienen más beneficios que costes parece desempeñar un papel en esta evaluación. Los encuestados, en promedio, perciben las unidades de celda de combustible residencial de hidrógeno y los vehículos eléctricos de hidrógeno como beneficiosos en términos de impactos personales y ambientales. Pero una proporción relevante del público no tiene una creencia estable sobre los beneficios y costos potenciales de ambas aplicaciones de pila de combustible. Las unidades de pila de combustible residenciales de hidrógeno y los vehículos eléctricos de hidrógeno parecen percibidos como personal y globalmente beneficiosos por parte del público.

4. Diferentes grupos sociodemográficos pueden tener diferentes reacciones a las aplicaciones de pilas de combustible de hidrógeno

Hay diferencias pequeñas pero significativas en cómo los diversos grupos sociodemográficos reaccionan a las células de combustible residenciales y a los vehículos de pila de combustible. En resumen, el perfil más favorable de aceptabilidad fueron los varones con estudios universitarios que viven en ciudades con más de un millón de habitantes y cuyos ingresos les permiten vivir cómodamente.

Los hallazgos indican que ciertos grupos sociodemográficos pueden reaccionar de manera diferente a la tecnología, así como a campañas promocionales dirigidas a aumentar la aceptación de estas aplicaciones.

5. Las orientaciones culturales anteriores también pueden desempeñar un papel decisivo

Los valores morales previos, la postura y pautas personales relativas a las cuestiones tecnológicas y

ambientales pueden considerarse ajenos a la aceptación de las aplicaciones de las celdas de combustible. Sin embargo, los datos muestran que los valores y actitudes personales del individuo en relación con el medio ambiente y el papel de la tecnología en la resolución de problemas ambientales pueden influir en la actitud hacia las pilas de combustible de hidrógeno.

Una consecuencia de estos resultados es que las orientaciones culturales previas de los individuos pueden influir en cómo reaccionan a la tecnología, así como en las campañas promocionales dirigidas a aumentar la aceptación de estas aplicaciones.

6. A un pequeño porcentaje de la población le desagradan o simplemente no le interesan estas tecnologías

En total, 6 de cada 10 encuestados en nuestro estudio pueden ser considerados partidarios de las aplicaciones de HFC, 3 de cada 10 neutros y menos de 1 de cada 10 encuestados como opositores a las aplicaciones de HFC. Los partidarios y los opositores difieren perceptiblemente en sus afectos, creencias y reacciones hacia HFCs y HFCEVs residenciales. Ambas categorías de encuestados evalúan las aplicaciones de celdas de combustible de hidrógeno de maneras significativamente diferentes. Cabe resaltar que los partidarios y oponentes reaccionan de manera diferente a nueva información. Los opositores tienden a proporcionar una evaluación ligeramente más negativa de las aplicaciones de pilas de combustible después de recibir información sobre sus consecuencias.

Se debe esperar que a algunos consumidores y miembros del público no les gusten estas innovaciones y no estén dispuestos a invertir en ellos o apoyarlos a través de fondos públicos. Una información básica podría ser insuficiente para involucrar a algunos miembros del público.

7. Las preferencias de los consumidores podrían ser un obstáculo importante para la

adopción de tecnologías de pilas de combustible de hidrógeno

Algunos consumidores pueden estar satisfechos con las tecnologías tradicionales o convencionales. Otros consumidores podrían preferir otras tecnologías como la solar térmica, para la aplicación de electricidad y calefacción residencial, o vehículos híbridos o eléctricos completos, frente a los HFCEV. Independientemente de cómo se perciba la aplicación de pilas de combustible de hidrógeno, las preferencias de los consumidores por las tecnologías alternativas pueden desempeñar un papel importante para su adopción.

Algunos consumidores pueden preferir invertir en tecnologías convencionales o alternativas para el transporte y la generación de electricidad y calor.

Serán menos propensos a aceptar y apoyar las aplicaciones de celdas de combustible.

Aplicación	Principales ventajas (de mayor a menor importancia)	Principales desventajas (de mayor a menor importancia)	Otras cuestiones encontradas y barreras para la adopción
Unidades de pila de combustible residencial	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del coste de producción de energía • Reducción en emisiones de CO₂ • Reducción en la necesidad de comprar electricidad de una compañía eléctrica • Requisitos de espacio en casa • Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Costes iniciales de capital 	<ul style="list-style-type: none"> • Coste de compra del sistema de celdas de combustible de hidrógeno • Riesgos potenciales asociados al uso de la unidad de pila de combustible de hidrógeno • Falta de información • Beneficios y riesgos ambientales • La producción de hidrógeno • Problemas asociados con el mantenimiento del sistema • Idoneidad del sistema para diferentes tipos de viviendas • El papel de las empresas y los gobiernos • Dudas con relación a la instalación • El reciclaje de las celdas de combustible • Falta de poder de decisión debido a no ser dueño de la casa • Tipos alternativos de energía ya instalados en el hogar
Vehículos eléctricos de pila de combustible de	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción en la necesidad de petróleo • Bajas emisiones de CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio del material de la celda de combustible • Infraestructura necesaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Coste de compra y mantenimiento • Tiempo de repostaje • Alcance del coche • Infraestructura no existente y

hidrogeno	<ul style="list-style-type: none"> • Precio del hidrogeno • Alcance 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> costosa • Beneficios y riesgos ambientales • Peligro y riesgos percibidos • Ventajas y desventajas de la producción de combustible • Disponibilidad de estaciones de recarga • Falta de información • Fiabilidad y rendimiento • Falta de apoyo de los gobiernos y la industria petrolera • Ventajas y desventajas relacionadas con el ruido • Necesidad de un cambio de actitud • Otras necesidades de conducción • Preferencia por otras alternativas
------------------	---	--	--

8. Hay una amplia gama de factores que influyen en la elección de la tecnología y no todos son específicos de la tecnología

Las variables del estudio permiten examinar cómo una serie de factores de actitud o internos pueden influir en la aceptación de las aplicaciones de las pilas de combustible de hidrógeno, lo que a su vez puede influir en la intención de utilizar estas aplicaciones, adopción y elección. Específicamente, se ha documentado que el efecto positivo (por ejemplo, estar interesado en la tecnología), los beneficios percibidos (por ejemplo, creer que la tecnología es segura o conveniente o asequible), la preferencia por tecnologías alternativas, la familiaridad o confianza en la industria y el gobierno para tomar buenas decisiones sobre estas tecnologías, influyen en la aceptación tanto de las pilas de combustible domésticas como de los vehículos de pila de combustible.

Sin embargo, hay muchos otros factores "externos", no incluidos en el modelo, que pueden tener un impacto en la adopción futura. Algunos de ellos podrían estar relacionados con el entorno de la vivienda, de alguna manera fuera del control de los consumidores, tales como las características de la vivienda, el tipo de ocupación, el acceso al

gas, etc.; mientras que otros podrían estar relacionados con cuestiones como la confianza en las empresas involucradas, el entorno de mercado (por ejemplo, disponibilidad de productos) y el sistema social más amplio (incentivos, regulaciones, normas sociales).

En general, es importante tener en cuenta que una serie de diversos factores influyen en la aceptación y adopción de nuevas aplicaciones energéticas. Por un lado, variables de fondo como las demográficas, las culturales y socioeconómicas, las variables de diferencia individual, las intervenciones y la cobertura de los medios de comunicación, pueden influir en las creencias y afectar individuos asociados a estas aplicaciones que, a su vez, influyen en la aceptación. Por otra parte, es importante reconocer que pasar de la aceptación a la adopción puede ser un proceso desafiante, ya que este último requiere la traducción de la actitud en acción. Aquí, una serie de factores ambientales y capacidades personales pueden desempeñar un papel relevante.

Recomendaciones políticas

Europa necesita descarbonizar su economía y esto requiere acciones dentro del sector doméstico y

del transporte. Entre las tecnologías alternativas para generar calor y electricidad de baja emisión de carbono y reemplazar los grupos moto-propulsores basados en combustibles fósiles, los micro-cogeneradores residenciales y los vehículos eléctricos de pilas de combustible de hidrógeno (FCEV) están recibiendo apoyo para su comercialización. Las preferencias de los consumidores probablemente desempeñarán un papel importante en el grado en que estas aplicaciones repercutirán en la reducción de las emisiones y el consumo de energía primaria. Las preferencias de la población pueden convertirse en un obstáculo para el futuro del hidrógeno. La comprensión de sus posturas y comportamientos proporcionan una visión de los factores que influyen en cómo los individuos y los hogares toman decisiones sobre las tecnologías de la electricidad, el calor y el transporte. Junto con otras medidas, los objetivos europeos en materia de carbono deberían apoyarse en una evaluación del papel probable de la preferencia y elección de la población y los clientes.

Los datos muestran que el público europeo está generalmente a favor del hidrógeno y las aplicaciones de la pila de combustible y dispuestos a apoyar la financiación y la adopción de estas aplicaciones tanto en el sector residencial y como en del transporte. Pero la evidencia también muestra que la gente tiende a buscar tecnologías y combustibles que sean rentables y asequibles (comprar, instalar y ejecutar) y que sean fáciles, confiables y compatibles con sus sistemas y estilos de vida actuales (Hoggett, Ward y Mitchell, 2011). La inercia y una baja prioridad al cambio de estos sistemas, entre otras cuestiones, pueden dificultar la adopción de nuevas tecnologías, incluso cuando la población percibe los beneficios personales y ambientales de los nuevos sistemas de electricidad y calefacción o transporte.

Sobre la base de estos hallazgos y con el fin de promover la adopción de las aplicaciones de hidrógeno y pilas de combustible, sugerimos que:

- Es necesario trabajar más con los consumidores para entender su postura y preferencias hacia el transporte y la provisión de electricidad y calor.
- Las posturas y percepciones, así como las emociones, deben tenerse en cuenta en las campañas promocionales. Comprender las percepciones, las necesidades y las reservas de los individuos es fundamental en cualquier campaña. Crear un marco positivo para la introducción de tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible podría favorecer la adopción futura de la tecnología. Deberían resonar en los estilos de vida y las identidades de los individuos, haciendo que los beneficios personales de estos usos sean específicos, tangibles y que aumenten familiaridad y el interés sobre esta tecnología.
- Las campañas de promoción también deben tener en cuenta la existencia de diversas características sociodemográficas, identidades culturales, orientaciones previas y estilos de vida entre los consumidores. Orientarse hacia las posturas de la audiencia podría permitir una mejor conexión con el público.
- También existe la necesidad de intervenciones que ayuden a evitar la variedad de barreras asociadas con la adopción de formas alternativas de calor, electricidad y transporte (por ejemplo, subvenciones gubernamentales o microcréditos).

