

HyApproval

Manual para la Autorización de Estaciones de Servicio de Hidrógeno

EC FP6 Contract N° SES6 – 019813

Resumen Ejecutivo



Introducción

Cada vez más, tanto los gobiernos locales como los nacionales se están enfrentando a nuevos retos como la seguridad en el suministro de combustibles, las emisiones dañinas, el cambio climático y la subida del coste de combustibles en vehículos de tecnología fósil. Además de la necesidad de un uso más eficiente de los combustibles fósiles, el hidrógeno, preferiblemente producido a partir de fuentes de energía renovables, ha sido reconocido por muchas organizaciones, tanto públicas como privadas, como una alternativa futura al combustible fósil para su uso en aplicaciones de transporte. Por ejemplo, todos los grandes fabricantes de vehículos han desarrollado prototipos de vehículos de hidrógeno y pilas de combustible, cuyo funcionamiento real se está ensayando en la actualidad. La mayoría de las compañías líderes en el sector energético, normalmente con el apoyo de las empresas suministradoras de gases industriales, han estado operando estaciones de servicio de hidrógeno (conocidas también por el acrónimo HRS, "hydrogen refuelling station") como un paso necesario de aprendizaje para el futuro, lo que puede significar un desarrollo en las redes de distribución de hidrógeno. Algunas de estas HRSs están integradas en estaciones de servicio con combustibles líquidos y gaseosos tradicionales, se trata de las denominadas: "Multi-fuel Refuelling Stations". Aparte de las motivaciones económicas, esto ayuda a la percepción por parte del público del hidrógeno como combustible para motores. Se espera que los vehículos comerciales de hidrógeno penetren en el Mercado antes de 2015. La unión europea (UE) ha establecido un objetivo para el uso de hidrógeno en el mix de combustibles para transporte para 2020. Los documentos iniciales de la Plataforma Europea para la Tecnología de Hidrógeno y Pila de Combustible (European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform – HFP – fundada en 2003 por la Comunidad Europea) proporcionan un escenario para el 2020 en el que se estima que entre 800.000 y 1,2 millones de coches estarán propulsados por hidrógeno en las carreteras europeas antes de 2020.

De acuerdo con las expectativas de HFP, el proyecto HyWays [www.hyways.de] que concluyó en verano de 2007, las conclusiones alcanzadas son que para antes de 2020 estarán circulando por las carreteras europeas un millón de vehículos propulsados por hidrógeno siempre y cuando se establezcan serias políticas de apoyo y de aprendizaje, en caso de usar políticas de apoyo y aprendizaje muy decididas, podría ser de hasta 5 millones. Para 2030, HyWays estima que estos números serán 15 y 50 millones respectivamente.

Para apoyar este número de vehículos en Europa, HyWays estimó que se requerirían el siguiente número de estaciones de servicio de hidrógeno:

- Para un fase introductoria (2010-2015) se necesitarán unas 400 estaciones de servicio en centros urbanos bien seleccionados y unas 500 en las carreteras que conectan dichos centros urbanos.
- Para una fase de desarrollo de la demanda (2015-2025) entre 13.000 y 20.000 estaciones.
- Para una fase de extensión masiva, después de 2025 se equipará el número a las existentes para combustibles convencionales.

Para facilitar la introducción de vehículos de hidrógeno en el mercado, en Octubre de 2007 la Comisión Europea decidió apoyar la aprobación formal de un reglamento para vehículos que usen hidrógeno líquido o gaseoso comprimido. Este reglamento incluye normas para la construcción de estos vehículos para asegurar un comportamiento del mercado interno sin problemas, altos niveles de seguridad pública y la posibilidad de usar modos de transporte más sostenibles en el futuro.

El uso de hidrógeno como combustible para el sector automoción necesita un marco regulador que asegure que las aplicaciones se introduzcan de manera ordenada, cumpliendo las normas más restrictivas en materia de seguridad. El proyecto HyApproval, financiado por la Comisión Europea dentro del Sexto Programa Marco, pretendió desarrollar un manual universal para facilitar el proceso de aprobación de estaciones de servicio de hidrógeno en Europa. El proyecto duró 24 meses, comenzando en Octubre de 2005 y finalizando en Septiembre de 2007. Se llevó a cabo a través de una colaboración equilibrada de 25 compañías de la industria, PYMEs e institutos tecnológicos aportando la masa crítica y el conocimiento requerido. Los miembros clave de China, Japón y EEUU han significado un vínculo adicional con reglamentos, normativas y códigos de buenas prácticas a nivel internacional.

Objetivos del Proyecto HyApproval

Los objetivos de HyApproval consistieron en la aportación de un manual de requisitos técnicos y reguladores para ayudar a las autoridades oficiales, empresas y organizaciones en la implementación y operación de una estación de servicio de hidrógeno. También para finalizar la directriz comenzada con el proyecto europeo EIHP2 y para contribuir a la normativa internacional en desarrollo como la que está siendo desarrollada por el comité técnico ISO TC197, particularmente por el grupo de trabajo WG11 “Gaseous hydrogen – Fuelling stations” ISO/DTS 20012.

El manual debería estar basado en las *mejores prácticas* reflejando el conocimiento técnico y ambiente regulador existente y debería, también, permitir nuevas tecnologías y diseños para que se introduzcan en etapas posteriores. Se hizo circular una primera versión del manual en cinco países de la Unión Europea (Alemania, España, Francia, , Holanda e Italia) y en China con el objetivo de conseguir un amplio consenso y para definir los posibles “procedimientos de aprobación”. Después de finalizar este proceso, se desarrollaron los requisitos y procedimientos para conseguir la “Aprobación de Principio”, esperándose estar lo suficientemente avanzado para buscar la aprobación de una estación de servicio de hidrógeno en cualquier país europeo sin necesidad de grandes modificaciones. Se espera que tanto las autoridades implicadas, como los operadores y propietarios de las estaciones de servicio, así como las ingenierías y toda la Unión Europea en conjunto se beneficien del manual para poder facilitar la implementación segura de una infraestructura de hidrógeno.

Consideraciones de seguridad

En el proyecto HyApproval se identificaron (jerárquicamente) las siguientes tres etapas de aseguramiento de la seguridad:

- *Prevención de accidentes* aplicando el estado de la tecnología en base a seguir unos estándares técnicos y mostrando los procedimientos más simples a usuarios y operadores, diseñando las interfaces para el usuario de la maquinaria de la manera más intuitiva y enfatizando la formación del personal de trabajo.
- *Mitigación*, por ejemplo creando zonas y distancias de seguridad.
- *Respuestas de emergencias* estructuradas y efectivas.

La prevención de accidentes es la mejor manera de asegurar unas condiciones de seguridad. Se pretende evitar fugas accidentales de hidrógeno derivadas, por ejemplo, de fallos de hardware, software, operación o impactos externos, que pueden ser causados por factores como un diseño incorrecto de sistemas o equipamientos, incorrectas especificaciones del sistema, mantenimiento inadecuado, operación inadecuada o formación insuficiente del personal. Las medidas preventivas cubren el sistema técnico (el hardware), mantenimiento, operación y prevención contra incendios.

Si, a pesar de las medidas preventivas que se lleven a cabo, ocurre una fuga de hidrógeno, la formación de una mezcla explosiva de aire y gas se convierte en la mayor preocupación. La creación de distancia suficiente entre el foco de peligro y los objetivos vulnerables es una manera eficaz de limitar las consecuencias de una explosión. La implantación de diferentes zonas pretende crear dichas distancias de seguridad, teniendo en cuenta tanto a las personas dentro de la estación (personal y clientes) como a las personas fuera de la misma (el público general).

Finalmente, la existencia de servicios de emergencia bien preparados pueden reducir aún más las consecuencias en caso de accidente en una estación de servicio de hidrógeno si hubiese personas afectadas.

Se suele realizar un análisis de riesgo para evaluar la efectividad y para determinar los requerimientos de seguridad del sistema. El proceso del análisis de riesgo (por ejemplo, para la aprobación de una estación de servicio) puede constar de diferentes componentes, tal y como se muestra más abajo. A medida que la severidad de los peligros aumente, se deben aplicar métodos de elaboración más rigurosos.

El uso de dichos métodos para el proceso de aprobación se pone de manifiesto en el proyecto HyApproval.

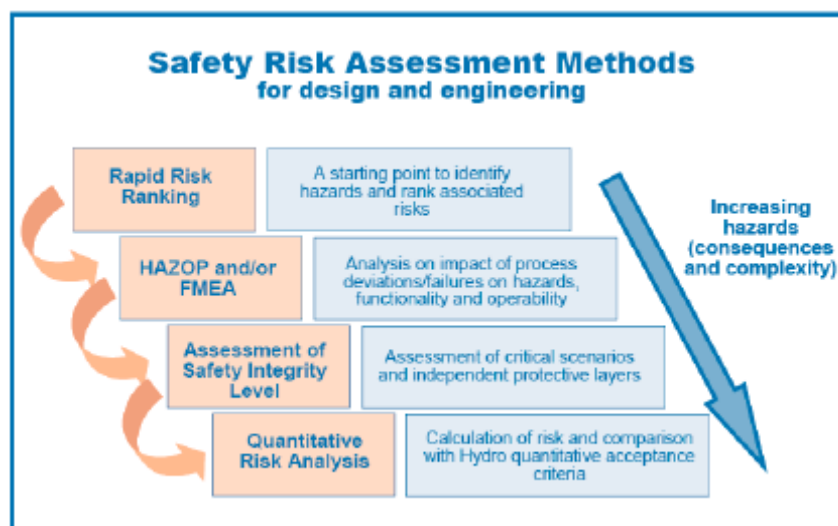


Figura 1: Métodos de análisis de riesgo

Introducción al manual

El proyecto HyApproval pretende desarrollar un acercamiento uniforme a la instalación y la aprobación de las estaciones de servicio de hidrógeno en Europa, esencialmente intentando definir una estación de servicio de referencia europea, que pueda ser instalada en la mayoría de los 27 países de la Unión Europea.

El proyecto CUTE mostró de manera clara la necesidad de armonización de los requerimientos de seguridad y, también, de los permisos necesarios, ya que las diferentes autoridades nacionales que están implicadas en el proceso de autorización de las estaciones de servicio tienen diferentes requisitos. Esto ha hecho difícil para las empresas el diseño y la construcción de estaciones de servicio para proponer un estándar con un coste adecuado para las estaciones de servicio de hidrógeno. Se espera que el manual esté enfocado hacia este asunto.

Para acercarse al objetivo de permitir el desarrollo de estaciones de servicio de costes razonables, sujetos a requerimientos armonizados, se necesita implementar un acercamiento a nivel europeo.

Como primer paso, se comenzó una guía resumen durante el proyecto EIHP2. El Manual HyApproval está construido sobre este proyecto en base a una compilación de recomendaciones, buenas prácticas (provenientes de esta guía y, cuando fue necesario, aumentada con otras), y aplicando éstas a una estación de referencia, también diseñada durante el proyecto HyApproval.

Los principales objetivos que persigue el manual son:

- Servir como un documento de trabajo que asista y respalde a las autoridades que emiten permisos para instalar y operar estaciones de servicio de hidrógeno en Europa.
- Finalizar la guía técnica que comenzó con el EIHP2 y contribuir al desarrollo de una norma internacional.
- Contribuir a una implementación segura de una infraestructura de hidrógeno dirigiéndose hacia los asuntos claves en tema de seguridad, como la tecnología mejor y más segura, la definición de distancias de seguridad y buenas prácticas para operación y mantenimiento.
- Asistir a empresas y organizaciones en la implementación y operación de estaciones de servicio de hidrógeno.

Por tanto, los usuarios a quienes está dedicado el manual son, principalmente, las autoridades, los legisladores y los propietarios de estaciones de servicio de hidrógeno.

Este documento debería también evitar que las compañías asociadas con el diseño y construcción de una estación de servicio de hidrógeno deban desarrollar estándares y diseños específicos en un futuro. En vez de esto, debería ser posible usar y promover diseños de estaciones de servicio de hidrógeno uniformes para toda Europa.

El presente manual se ha escrito como un documento autónomo. Se basa en las mejores prácticas reflejando el conocimiento técnico y el ambiente regulador existentes, pero también incluye flexibilidad para permitir que se introduzcan nuevas tecnologías y diseños en etapas futuras. A lo largo de los dos años que duró la fase de desarrollo, se revisó una primera versión del manual por parte de cinco países europeos (Alemania, España, Francia, Holanda y Italia) y China, para conseguir un “acuerdo extenso” y para definir “procedimientos de autorización”.

El manual provee recomendaciones para un proceso de aprobación uniforme para toda Europa para estaciones de servicio de hidrógeno. El manual se divide, principalmente, en dos partes:

- Parte I: “Guías para el diseño, operación y mantenimiento de una estación de servicio de hidrógeno” proporciona guías técnicas y buenas prácticas relacionadas con la construcción y operación de una estación de servicio de hidrógeno. Incluye las propiedades del hidrógeno y la lista de reglamentación y normativa relacionada con estaciones de servicio de hidrógeno. También presenta metodologías para análisis de riesgo en el marco de la autorización de una estación de servicio de hidrógeno.
- Parte II: “Procedimiento de solicitud de Permisos” propone un procedimiento de autorización que pudiera ser aplicable en toda Europa. También remarca las diferencias en el proceso para la autorización en Francia, Alemania, Italia, España, Holanda y China. Identifica los vacíos existentes en los variados procesos nacionales. Incluye también una retroalimentación por parte de las autoridades.

Como las estaciones de servicio de hidrógeno están aún en una etapa de demostración, es necesario posibilitar un desarrollo tecnológico y unas futuras innovaciones. La seguridad de estas estaciones de servicio puede dirigirse con la aplicación de metodologías de análisis de riesgo como se describe y se demuestra en el manual. Debido al desarrollo de estaciones de servicio de hidrógeno dirigido al mercado comercial, se puede conseguir una mayor armonía de la tecnología a medida que ésta madure y que se implementen y acepten una mayor cantidad de procedimientos.

Exoneración

El manual está basado en el mejor conocimiento y las mayores experiencias disponibles en 2007 en el consorcio HyApproval. El diseño y las soluciones de los sistemas presentados en el documento del manual se han seleccionado en base a la experiencia anterior a 2007 y no debería entenderse como obligatorio.

Manual: Tabla de Contenidos:

SECCIÓN INTRODUCTORIA

1. ACRÓNIMOS
2. RESUMEN EJECUTIVO
3. INTRODUCCIÓN
4. RECOMENDACIONES PARA UN PROCESO DE AUTORIZACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO DE HIDRÓGENO UNIFORME PARA LA UNIÓN EUROPEA.

PARTE I: GUÍA PARA EL DISEÑO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO DE HIDRÓGENO.

5. PROPIEDADES DEL HIDRÓGENO.
6. PRINCIPIOS DEL DISPENSADO DE HIDRÓGENO.
7. LEGISLACIÓN, NORMATIVA Y CÓDIGOS DE BUENAS PRÁCTICAS RELACIONADOS CON EL DISEÑO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO DE HIDRÓGENO.
8. RECOMENDACIONES EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO DE HIDRÓGENO.
9. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN UNA ESTACIÓN DE SERVICIO DE HIDRÓGENO.
10. REQUISITOS EN LA INTERFAZ CON UN VEHÍCULO.
11. REVISIÓN DE MEDIDAS TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD.
12. METODOLOGÍAS PARA ANÁLISIS DE RIESGOS.

PARTE II: PROCESOS PARA CONSEGUIR EL PERMISO.

13. DESCRIPCIÓN DE LAS RECOMENDACIONES PARA UN PROCESO DE AUTORIZACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO DE HIDRÓGENO.
14. ASUNTOS ESPECÍFICOS DE CADA PAÍS.
15. LISTA DE APÉNDICES.

Recomendaciones

La recomendación principal es la de desarrollar un marco regulador para la Comunidad Europea para las estaciones de servicio de hidrógeno basadas en la combinación de requisitos esenciales, una normativa armonizada y Organismos Notificados. Esto podría conseguirse de la manera más eficiente posible a través del desarrollo de un Reglamento para la Comunidad Europea (en vez de una Directiva para la Comunidad Europea).

Este marco, que permite dirigirse a los asuntos claves de seguridad sin impedir un desarrollo tecnológico continuado, establecería un proceso de obtención de permisos muy uniformes en Europa (ver la figura 2).

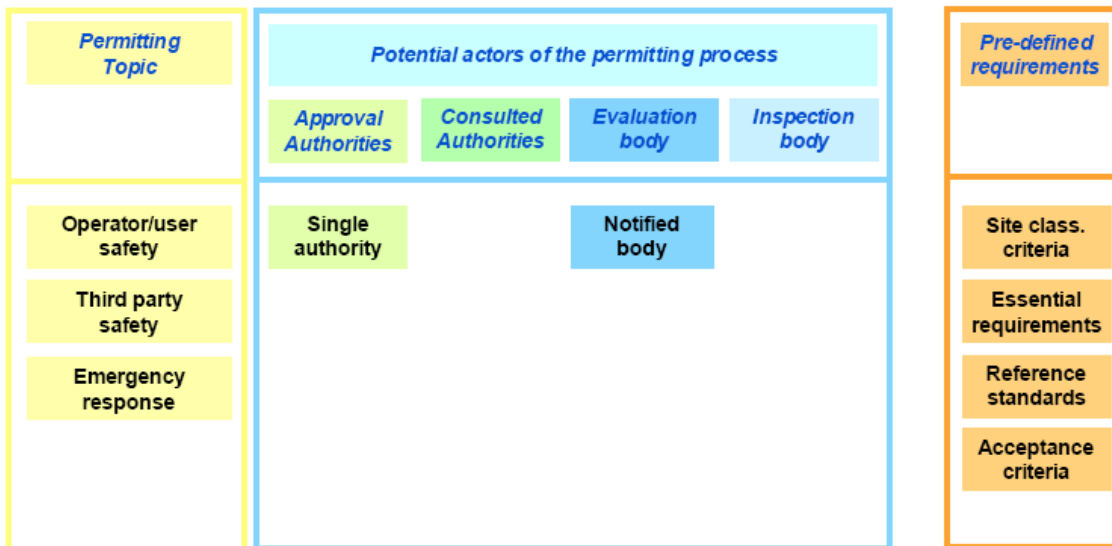


Figura 2: Proceso de obtención de permisos en Europa.

Yendo un paso más lejos, un marco como este permitiría un mecanismo de “**autorización tipo**” de **estaciones de servicio** (similar al de los vehículos), permitiendo que un diseño de estación fijo fuese aprobado para su despliegue en un número determinado de países de Europa o en todos.

Hasta que dicho marco se establezca a nivel europeo, se anima a las autoridades nacionales a adoptar un proceso de permisos estructurados de manera similar: una única autoridad, confiando en la evolución de un consejo de expertos, y un arbitraje para pre-establecer un conjunto de requerimientos y criterios de aprobación.

Las normas internacionales (ISO, IEC), desarrolladas considerando los requerimientos esenciales dispuestos en un reglamento, son el marco de elección para el desarrollo y proveen reglas y criterios para estaciones de servicio, permitiendo cumplir los requisitos reglamentarios y de permisos.

Mientras que la reglamentación se desarrolla con la iniciativa de los órganos reguladores europeos, la normativa se desarrolla principalmente a través de la contribución por medio de la industria. **Sin embargo, debido a la conexión entre reglamentos y normativa que necesita establecerse,** el aspecto clave del marco regulador propuesto, **se necesita una estrecha colaboración entre ambas partes.**

Finalmente, en paralelo al desarrollo de un marco regulador adecuado, **se necesita proveer de guía y soporte a las partes interesadas** considerando la normativa y reglamentación aplicable, explicando cómo aplicarlo y dotando del conocimiento básico subyacente.

Proporcionar este tipo de guía es uno de los objetivos principales del manual HyApproval, cuyo contenido debería de actualizarse de una manera continuada. El rápido crecimiento en la evolución del conocimiento y experiencia también requiere de una actualización frecuente y obligatoria del manual. Por tanto, el manual constituirá un documento vivo durante algún tiempo.

Miembros del Proyecto HyApproval [entre 1/OCT/2005 y 30/SEP/2007]

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

Agradecimientos

Este proyecto está financiado por los miembros del proyecto HyApproval y por fondos de la Comisión Europea bajo el FP6 Priority [1.6] con número de contrato SES&-019813.



HyApproval quiere agradecer a la Comisión Europea que la Plataforma Europea del Hidrógeno y las Tecnologías de Pilas de Combustible haya proporcionado un apropiado marco en el proceso de discusión. También agradecer a los miembros del proyecto HyApproval su continuo apoyo.

Contacto

Para mayor información visitar www.hyapproval.org o contactar en coordinator@hyapproval.org