



GRUPO DE TRABAJO DE UNIDAD DE MERCADO

SUBGRUPO DE TRABAJO SOBRE TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

INFORME SOBRE LA REGLAMENTACIÓN ACTUAL Y NECESIDADES DE DESARROLLO LEGISLATIVO (noviembre - 2019)

El Subgrupo de Trabajo sobre el Hidrógeno ha venido realizando desde abril de 2019 una serie de trabajos para presentar a la Conferencia Sectorial de Industria y PYME un informe sobre el estado de la reglamentación y la normalización de las diferentes fases para el desarrollo de la utilización del hidrógeno como vector energético y sobre las propuestas de elaboración de disposiciones generales o normas que se consideren necesarias para afianzar su expansión.

El informe se ha dividido en las siguientes partes:

1. Estaciones de servicio de hidrógeno	2
2. Cualificaciones profesionales	3
3. Producción de hidrógeno	5
4. Almacenamiento de Hidrógeno	7
5. Transporte de hidrógeno.	8
6. Homologación de vehículos de hidrógeno.....	10
7. Pilas de combustible y sus usos (cogeneración)	11
Conclusiones	14



1. Estaciones de servicio de hidrógeno

El desarrollo de una economía del hidrógeno para la industria del automóvil requerirá una nueva infraestructura. Esto supondrá necesariamente el desarrollo de una red de hidrogeneras para vehículos de pila de combustible.

A pesar de que sólo se ha construido una cantidad moderada de hidrogeneras a nivel mundial en la última década, el número de nuevas estaciones de servicio de este tipo que abren año tras año se ha incrementado paulatinamente durante estos últimos, destacando en este aspecto países como Estados Unidos, Japón, Alemania y Dinamarca. El desarrollo de esta infraestructura es fundamental para poder dar respuesta y favorecer el crecimiento en la fabricación y comercialización de la flota de vehículos con pila de combustible los cuales, por otra parte, se van haciendo cada vez más asequibles para el bolsillo de los consumidores.

Una estación de repostaje de hidrógeno consta de varios elementos que hasta el momento se han estado tratando como instalaciones independientes al no existir una regulación específica:

- Producción (in situ, en su caso) – Regulación de industria química
- Compresión – Regulación de equipos a presión
- Almacenamiento – Regulación de almacenamiento de productos químicos
- Distribución mediante surtidores – Distintas normas internacionales

La gran ventaja del hidrógeno con respecto a otros combustibles es que puede ser producido en la propia estación de servicio, bien mediante reformado de otros hidrocarburos, bien mediante electrolisis cuya única materia prima necesaria es agua y electricidad. A su vez, la electricidad necesaria para realizar este proceso puede ser obtenida a partir de fuentes renovables, facilitando la independencia energética y garantizando un proceso limpio y sin emisiones.

Sin embargo, actualmente el sector se está encontrando con serias barreras administrativas para poner en marcha proyectos de este tipo, ya que la producción de hidrógeno, sea cual sea el método de obtención o volumen de almacenamiento y sea cual sea su propósito, está considerada como actividad industrial dentro del segmento de industria química, con las consecuencias que se describen en la parte correspondiente a la Producción de Hidrógeno de este documento, es decir, restricciones para situar estos electrolizadores en suelo que no sea calificado como industrial y obligatoriedad de largas tramitaciones administrativas por estar sometidas estas instalaciones al régimen de autorización ambiental integrada.

Más allá de lo ya dicho, actualmente se está tramitando una modificación del Real Decreto 919/2006 que aprueba el reglamento sobre instalaciones de combustibles gaseosos en la que se amplía el ámbito de aplicación del mismo también al hidrógeno en fase gaseosa.

Así mismo, la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 05 sobre estaciones de servicio para vehículos a gas, perteneciente al citado reglamento, también se está modificando con el fin de incluir el hidrógeno en fase gas para su utilización como carburante para vehículos a motor, de modo que exista una regulación básica de este tipo de estaciones de servicio que simplifique lo existente.



La modificación introducida se apoya en lo establecido en la directiva 2014/94/UE del parlamento europeo y del consejo de 22 de octubre de 2014 relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y en sus reglamentos delegados, los cuales son de aplicación directa. Actualmente, lo recogido en el Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, y que traspone la directiva mencionada, establece las especificaciones técnicas que una hidrogenera debe cumplir a día de hoy:

- Norma ISO/TS 20100 relativa al suministro de hidrógeno gaseoso
- Norma ISO 14687-2 relativa al grado de pureza que debe cumplir el hidrógeno
- Norma EN ISO 17268 relativa a los dispositivos de conexión para el suministro de hidrógeno gaseoso a vehículos de motor

Sin embargo, la Comisión Europea acaba de publicar un nuevo reglamento derivado de la directiva de combustibles alternativos ((UE) 2019/1745 de 13 de agosto de 2019), en el que se sustituyen algunas de las normas técnicas mencionadas arriba. En concreto:

- Norma EN 17127 relativa a puntos de recarga de hidrógeno al aire libre, en sustitución de la ISO/TS 20100, y que se complementaría con la ISO/TS 19880-1 sobre estaciones de servicio de hidrógeno gaseoso
- Norma EN 17124 relativa a especificación de producto y aseguramiento de la calidad, en sustitución de la ISO 14687-2

Estas nuevas normas pasan a ser de aplicación a partir del 12 de noviembre de 2021, siendo de aplicación a fecha de hoy las normas mencionadas en primer lugar.

Por otro lado, recientemente se ha reactivado el Comité Técnico de Normalización 181 de UNE sobre tecnologías del hidrógeno que en estos momentos tiene como uno de sus objetivos analizar si las normas técnicas mencionadas son suficientes para cubrir las necesidades de requisitos técnicos y de seguridad relacionadas con las estaciones de servicio del hidrógeno.

2. Cualificaciones profesionales

Definición previa:

Se entiende que una instalación receptora de gas combustible es aquél sistema en el que se almacena o conduce gas (del tipo que sea) para que su reacción de combustión sea aprovechada por la energía térmica liberada tanto para el calentamiento como para la impulsión mecánica de diferentes motores.

Justificación:

El RD 919/2006, define como instalador de gas "*Persona física que, en virtud de poseer los conocimientos teórico prácticos de la tecnología de la industria del gas y de su normativa, y cumpliendo los requisitos establecidos en la ITC-ICG 09, está capacitado para realizar y supervisar las operaciones correspondientes a su categoría*". El anexo 1 de la ITC-ICG 09 establece los conocimientos mínimos necesarios para instaladores de gas.



Dentro del anexo 1 se especifica que el instalador de gas debe conocer el reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y las instrucciones técnicas complementarias: ITC-ICG 01, ITC-ICG 03, ITC-ICG 05, ITC-ICG 06, ITC-ICG 07, ITC-ICG 08, ITC-ICG 09 e ITC-ICG 10. No se incluye ni la ITC-ICG 02 de centros de almacenamiento y distribución de envasados de gases licuados del petróleo (GLP), ni la ITC-ICG 04 de plantas satélite de gas natural licuado (GNL).

El RD 919/2006 establece que para las instalaciones de plantas satélites de GNL la instalación la debe realizar un especialista criogénico (especialidad no regulada en los diferentes reglamentos).

El artículo 3 del reglamento define como combustible gaseoso los relacionados en las tres familias de gases de la norma UNE-EN 437:2003+A1:2009, en dicha norma no figura como gas combustible H₂ al 100 %. El gas de ensayo con mayor proporción de H₂ que aparece en la citada norma es el G112 de la familia del grupo 1 con un 52% de Hidrógeno. Sin embargo, en la modificación del reglamento que se está llevando a cabo, se incluye en dicho artículo 3 el hidrógeno como combustible gaseoso.

Las instalaciones de producción, almacenamiento, suministro y utilización de hidrógeno demandan unas competencias específicas para dicho gas, presiones de trabajo, efectos sobre los materiales etc. que precisan de una formación específica que debe complementar a las competencias de los instaladores de gas, igual que ocurre con el gas natural licuado.

Con la modificación de la ITC-ICG 05, de estaciones de servicio para vehículos a gas, en la cual se van a incluir las estaciones que suministren hidrógeno, se debería especificar que la instalación debe realizarse por una empresa especialista en instalaciones de hidrógeno al igual que se hace para las de GNL.

No obstante, dado que dichas especialidades, tanto la de especialista criogénico como la de especialista en hidrógeno no vienen reguladas en los diferentes reglamentos, sería recomendable completar las competencias de los instaladores de gas, para que se pudieran habilitar para dichas instalaciones.

Competencias a completar para los instaladores IG-A:

- a) Condiciones específicas del GNL combustible
- b) Condiciones específicas de H₂
- c) Materiales y uniones específicos para temperaturas criogénicas. Homologación de soldadura.
- d) Presiones de trabajo de las instalaciones de GNL y de H₂
- e) Soldadura en materiales que trabajan a temperaturas criogénicas.
- f) Regulación de instalaciones de H₂
- g) Combustión de H₂, Temperatura de llama y presiones
- h) Materiales adecuados para la temperatura de llama del H₂
- i) Almacenamiento y conducción de H₂; materiales y uniones específicas.
- j) Producción de H₂: sistema de producción de hidrógeno, instalaciones distribuidas.



3. Producción de hidrógeno

El Informe de Recomendaciones Legislativas para el Sector del Hidrógeno en España sintetiza el análisis llevado a cabo en materia de legislación en hidrógeno del proyecto Hylaw (<https://www.hylaw.eu/>) para la situación particular de España y tiene como objetivo principal incrementar la comercialización efectiva de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible facilitando a los agentes del mercado información clara acerca del estado de la legislación y los procedimientos administrativos y legales de cada aplicación. El hidrógeno no existe en su forma elemental en la naturaleza. Puede ser producido por medio de fuentes de energía renovables a través de un electrolizador siendo el agua y el oxígeno las únicas impurezas presentes. Reduciendo éstas se puede fácilmente alcanzar un alto índice de pureza, el cual puede satisfacer holgadamente los requisitos para su uso en pilas de combustibles.

Además, el hidrógeno puede producirse también por medio del reformado de gas natural para usos industriales. El método produce H₂ y CO₂ y en este caso las impurezas presentes en el hidrógeno producido requieren de procesos de purificación adicionales para poder cumplir con los estándares de calidad para usos no industriales.

En España, así como en la mayoría de los estados miembros de la UE, la producción de hidrógeno está considerada como una actividad industrial al clasificarse como una industria química para la producción de un gas inorgánico sin importar el método de producción, la cantidad diaria producida, la capacidad del almacenamiento, ni el propósito de dicha producción. Esta consideración restringe la construcción de este tipo de infraestructuras en suelo no calificado como industrial, limitando así la implantación de electrolizadores en suelos calificados de otro modo. Es racional su construcción cerca de plantas fotovoltaicas, parques eólicos, estaciones de servicio ubicados en suelo urbano o incluso edificios para su uso como autoconsumo.

Tradicionalmente, la producción de hidrógeno en grandes cantidades ha tenido lugar por medio de procesos industriales como el reformado de metano, resultando razonable la limitación de estas actividades a suelo industrial. Sin embargo, los trámites legales y administrativos actuales pueden provocar que los métodos de producción libres de emisiones, como es la electrolisis, sufran de la misma limitación disminuyendo el número de lugares en los que la actividad energética se pueda realizar.

El RD 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, tiene el carácter de legislación básica y en su anejo 1 figuran las categorías de actividades e instalaciones contempladas en el artículo 2 del Texto Refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Concretamente en el apartado 4.2 a) "Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos" figura el hidrógeno. Los establecimientos que disponen de este tipo de instalaciones están sometidas al régimen de autorización ambiental integrada.

Entendemos que, en ese apartado, efectivamente tendría que existir la producción de hidrógeno por medio de procesos industriales, como por ejemplo el reformado de metano, pero no tiene sentido incluir en dicho apartado la electrolisis (pilas de hidrógeno) ya que su incidencia ambiental es radicalmente diferente a otros procesos de tipo industrial, y en todo caso mucho menor.



Dicho esto, parecería razonable modificar o matizar el contenido del redactado de la columna de la derecha que sirve para definir el tipo de industrias e instalaciones incluidas, visto que tal como está el redactado actual "*Industrias químicas y de cualquier otro sector de actividad, con instalaciones para la fabricación de cualquiera de estos productos, que impliquen transformación química o biológica cualquiera que sea la materia prima de partida, o el proceso seguido*" no permite ninguna otra interpretación diferente para la fabricación de hidrógeno mediante hidrólisis.

Una propuesta factible sería mantener el mismo redactado, pero introducir una frase que excluyera de este apartado la fabricación de hidrógeno mediante hidrólisis a través de un electrolizador, por los motivos expuestos anteriormente.

Esta aclaración sería muy útil ya que de esta manera no cabría la posibilidad de incluir esta actividad en el apartado a) 2.º i) del Grupo 5 del anejo I (proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria) de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y por lo tanto evitaría los trámites y plazos de la evaluación de impacto ambiental ordinaria. Cabe señalar que esta ley atribuye al Estado la competencia exclusiva sobre la legislación básica de protección del medio ambiente.

Al respecto cabe señalar que toda producción requerirá un almacenamiento de este hidrógeno, siendo el umbral de 5 toneladas la cantidad de hidrógeno para que un emplazamiento quede incluido en el ámbito de aplicación del RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en el que intervengan sustancias peligrosas.

Por otro lado sería recomendable que de manera reglamentaria se estableciese procedimientos administrativos simplificados para la producción de hidrógeno en pequeña escala y para procesos libres de emisiones, incluyendo límites claros (potencia del generador eléctrico o capacidad de almacenamiento de hidrógeno) que permitieran diferenciar entre actividad doméstica, pequeña e industrial y, en función de su incidencia ambiental potencial, pudiesen estar sometidos desde un régimen de licencia ambiental hasta uno de comunicación o declaración responsable.

Finalmente, tanto la norma UNE-ISO 22734-1:2008 como la ISO 22734-2: 2011 definen los requisitos de construcción, funcionamiento y seguridad de los equipos generadores de hidrógeno previstos, respectivamente, para interiores o exteriores con usos industriales y comerciales, y para interiores o exteriores con uso residencial, que emplean reacciones electroquímicas para electrolizar el agua y producir gas de hidrógeno y oxígeno. Estas normas no incluyen los generadores de hidrógeno que también pueden usarse para generación eléctrica, tales como las pilas de combustibles reversibles. Esta serie completa ha sido revisada en la reciente publicación de la norma ISO 22734:2019, la cual anula a las dos partes de la serie actuales.



4. Almacenamiento de Hidrógeno

Se considera necesario distinguir el almacenamiento de hidrógeno en el lugar de producción para su posterior traslado a las instalaciones de consumo, del almacenamiento del hidrógeno en las instalaciones de consumo o dispensación.

1) *Almacenamiento en el lugar de producción para su posterior distribución.*

Las condiciones de seguridad de este tipo de almacenamientos ya se encuentran reguladas por diferentes reglamentos de seguridad industrial, entre los que se identifican como los más significativos el Reglamento de Equipos a Presión, aprobado mediante el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, y el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ 0 a 10, aprobados mediante el Real Decreto 656/2017, de 23 de junio.

Por tanto, no se considera necesario acometer ningún tipo de desarrollo regulatorio ni promover la redacción de nuevas normas en este ámbito.

2) *Almacenamiento en el lugar de consumo o dispensación.*

En este grupo de instalaciones de almacenamiento se distinguen dos situaciones diferenciadas:

a) *Almacenamiento en estaciones de servicio a vehículos de transporte terrestre.*

La situación regulatoria y normativa del almacenamiento de hidrógeno en estaciones de servicio a vehículos quedará solventada con la próxima modificación del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, aprobado mediante el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, que se está promoviendo por el Departamento Ministerial competente en materia de Industria.

Así, se prevé introducir dentro del ámbito de aplicación de ese reglamento al hidrógeno y en su instrucción técnica complementaria ITC-ICG 05, tal y como se desarrolla en otro punto de este informe, referencias a determinadas normas que incluyen los requisitos de seguridad aplicables al almacenamiento del H₂ en la estación de servicio.

En ausencia de ese desarrollo, tampoco existe un vacío reglamentario actualmente de manera que, a través de la aplicación de los requisitos de seguridad recogidos en el Reglamento de Equipos a Presión y sus instrucciones técnicas complementarias, existe un marco regulatorio claro y aplicable que permite acometer los proyectos que se planteen, aunque es necesario que se desarrolle la normativa específica por las singularidades del propio hidrógeno.

b) *Almacenamiento en el lugar de consumo.*

En este grupo habría que diferenciar la situación de instalaciones en establecimientos industriales de aquellas que se ubiquen en edificios de uso residencial o terciario.

i) *Almacenamiento en establecimientos industriales.*

Tal y como se indicó en el punto 1) no se considera necesario acometer ningún tipo de desarrollo regulatorio ni promover la redacción de nuevas normas en este ámbito puesto que las condiciones de seguridad vendrían recogidas en los mismos reglamentos, incluyendo la regulación recogida en la instrucción técnica complementaria APQ-5, de almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles, en caso de que el hidrógeno se almacenara en este tipo de recipientes.



ii) *Almacenamiento en para el suministro a instalaciones de edificios de uso residencial o terciario.*

El ámbito de aplicación del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos no se ajusta a las necesidades que podrán surgir, en caso de que se desarrolle, de utilización de pilas de combustible para cubrir parte de la demanda de energía eléctrica o de climatización de los edificios.

Se detecta por tanto una carencia de regulación de las condiciones mínimas de seguridad que habría que exigir a las instalaciones de almacenamiento del hidrógeno en esos casos, ya sea suministrado a partir de envases o producido "in situ" mediante fuentes de energía renovables (ej.: producción eléctrica fotovoltaica)

Se propone promover la elaboración de una disposición de carácter general que establezca unas condiciones mínimas de seguridad para este tipo de almacenamientos (incluyendo las instalaciones que los conecten con los aparatos consumidores) que sean adecuadas, que tengan en cuenta la singularidad de los riesgos del empleo del hidrógeno y que no restrinjan su posible implantación.

Se sugiere que se valore la posibilidad de incluir estas instalaciones dentro del ámbito de aplicación del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, con una nueva instrucción técnica complementaria específica, para aprovechar las similitudes con la infraestructura de seguridad asociada a la aplicación de ese reglamento.

5. Transporte de hidrógeno.

En este punto se abordarán tres aspectos del transporte del hidrógeno: el transporte por carretera, el transporte a través de las redes existentes de gas natural y el transporte a través de redes de distribución exclusiva de hidrógeno.

1) *Transporte por carretera.*

Las condiciones de seguridad del transporte del hidrógeno por carretera se encuentran reguladas en el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR) por lo que no es necesario el desarrollo de normativa adicional en la materia.

2) *Transporte a través de las redes existentes de gas natural.*

Una de los posibles usos del hidrógeno producido a partir de fuentes de energía renovables es introducirlo en las redes de transporte y distribución de gas natural aumentando el porcentaje de hidrógeno ya presente en la mezcla de gases del gas natural.

Según lo establecido en el artículo 64 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, corresponde al Gestor Técnico del Sistema, gestionar las entradas y salidas de gas natural en el sistema gasista.

Además, las Normas de Gestión Técnica del Sistema (NGTS) contempladas en el artículo 65 de esa misma ley tienen entre su objeto los procedimientos de control de las entradas y salidas de gas natural hacia el sistema gasista nacional.

Tales procedimientos, según lo contemplado en el artículo 54 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, han de ser tales que sean también de aplicación, de manera no discriminatoria, al biogás y al gas obtenido a



partir de la biomasa u otros tipos de gas siempre y cuando resulte técnicamente posible y seguro inyectar tales gases en la red de gas natural y transportarlos por ella.

Las NGTS actuales ya tienen en consideración las condiciones singulares de la inyección de gases en la red, relativas tanto a su calidad como a la medición para el balance del sistema. Aunque esa regulación actualmente está orientada a la introducción de biogás se podría extender a la introducción de hidrógeno puesto que se contempla la adición de “otros gases”.

Actualmente el Protocolo de Detalle PD – 01 de las NGTS en su punto 5.2 establece en su tabla 4 una limitación de composición de los gases procedentes de fuentes no convencionales introducido en el sistema que fija una composición mínima de metano del 90 % y máxima del hidrógeno del 5 %, mientras que para el biogás admite otras opciones de inyección. Procedería adaptar la posible inyección del hidrógeno.

Existe un comité de normalización (CEN/TC 234 Gas infrastructure) que está trabajando en la normalización de la inyección de hidrógeno en las redes de gas natural, fruto de cuyo trabajo se ha publicado la norma EN 16726:2015+A1:2018 Gas infrastructure. Quality of gas. Group H, que incluye un anexo informativo sobre las concentraciones admisibles de hidrógeno en los sistemas de gas natural.

Además, entre las propuestas de elaboración de nuevas normas de ese comité se encuentra una cuyo objeto serían las plantas para la inyección de gases procedentes de fuentes de energía renovables en las redes de gas natural, con una parte específica para el hidrógeno, por lo que no parece necesario que se desarrolle normativa nacional en esta materia.

En todo caso, correspondería al Departamento Ministerial con competencias en materia de Energía acometer la actualización que corresponda.

3) *Transporte a través de redes de distribución exclusivas de hidrógeno.*

Las características del hidrógeno, su efecto sobre los materiales de las tuberías que los trasiegan y los riesgos que comporta en caso de fuga son diferentes en determinados aspectos de los del gas natural por lo que habría que realizar un desarrollo reglamentario y de normalización ad hoc.

Además, sería necesario regular el régimen de la actividad cuando se tratara de un suministro a varios usuarios dada la condición de monopolio natural que tienen las redes de suministros energéticos a través de infraestructuras fijas.

No se aprecia que se trate de una prioridad para facilitar el desarrollo de la utilización del hidrógeno como vector energético.



6. Homologación de vehículos de hidrógeno

La Directiva 2007/46/CE establece el marco para la homologación de los vehículos a motor y sus remolques y de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos. El objetivo es crear un espacio sin fronteras interiores en el que la libre circulación de mercancías esté garantizada.

La homologación de vehículos viene regulada por normativas europeas, en concreto el reglamento europeo 2018/858. Esta reglamentación se aplica para vehículos nuevos.

El Reglamento nº 134 de la Comisión Económica para Europa de la Naciones Unidas (CEPE), establece las disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos a motor y sus componentes en relación con el rendimiento en cuanto a la seguridad de los vehículos de hidrógeno.

El ámbito de aplicación del citado reglamento se divide en tres partes:

- Parte I: Los sistemas de almacenamiento de hidrógeno comprimido para vehículos de hidrógeno, en relación con su rendimiento en cuanto a seguridad.
- Parte II: Los componentes específicos de sistemas de almacenamiento de hidrógeno comprimido para vehículos de hidrógeno, en relación con su rendimiento en cuanto a seguridad.
- Parte III: Los vehículos de hidrógeno de las categorías M y N que llevan incorporados el sistema de almacenamiento de hidrógeno comprimido, en relación con su rendimiento en cuanto a seguridad.

La regulación europea actual está preparada para los vehículos de las categorías M y N, sin embargo, en casos de conversión de vehículos, o modificaciones en las que se añade un sistema de pila de combustible a un vehículo eléctrico, las diferencias entre los distintos países de la Unión Europea son notables a nivel de plazos y costes, tal y como se puso de manifiesto en las jornadas del proyecto Hylaw (<https://www.hylaw.eu/>).

En dichas jornadas también se puso de manifiesto la necesidad de ampliar la regulación sobre la homologación de los vehículos de hidrógeno de categoría L (motocicletas). El reglamento 134 regula los sistemas y componentes del almacenamiento de hidrógeno comprimido para vehículos, pero la parte III, referente a la seguridad del vehículo, solo contempla los vehículos de categoría M y N.

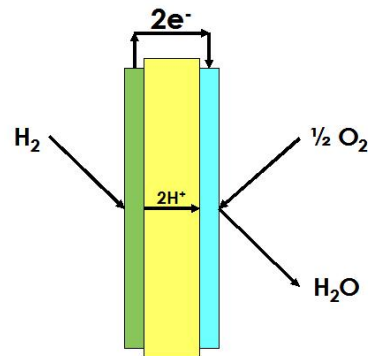
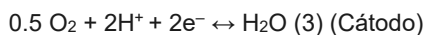
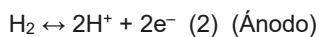
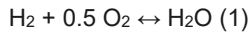
Conclusión.

La reglamentación europea solo establece requisitos previos a la matriculación, no hay requisitos para ninguna transformación post matriculación.

7. Pilas de combustible y sus usos (cogeneración)

Introducción

La pila de combustible es un dispositivo electroquímico de conversión de energía, similar al de una batería que, mediante una reacción química de un combustible y oxígeno, produce directamente electricidad y calor.



El combustible puede ser Hidrógeno e incluso otros combustibles como etanol, metanol, gas natural, etc.

La obtención de la energía eléctrica en la pila de combustible está exenta de cualquier proceso mecánico intermedio y no está limitada por la eficacia del ciclo de Carnot. La pila de combustible, convierte directamente la energía química del combustible en energía eléctrica a través de una reacción electroquímica. El rendimiento actual de una pila de combustible, dependiendo del tipo de tecnología de la pila combustible, oscila entre el 40 y el 65 % y con potencial de crecimiento hasta el teórico 83%. En el caso de usar la pila de combustible en sistemas de microcogeneración, por ejemplo, los rendimientos reales pueden llegar hasta el 92%.

Aplicaciones de la Pila de Combustible

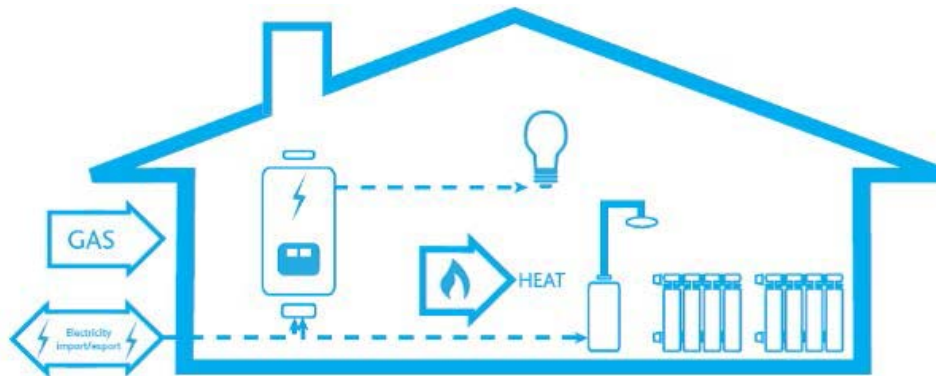
a) Las pilas de combustible como plantas de generación de potencia.

Las pilas de combustible como instalaciones de generación de energía eléctrica (centrales eléctricas) presentan las siguientes características:

- Son instalaciones estacionarias, no hay piezas en movimiento con lo que resultan muy silenciosas.
- Son instalaciones de pequeña potencia (la planta de mayor potencia construida hasta 1997 tiene una potencia de 11 MW).
- Permiten concepción modular.
- El elemento que controla el proceso en las pilas es el químico, que es de respuesta lenta, sobre todo debido a los reformadores de combustible, con lo que tardan en adaptarse a las variaciones de carga. Es conveniente que trabajen a plena carga.
- Como producen baja contaminación se pueden instalar dentro de las poblaciones o cerca de los puntos de consumo, con lo que se reducen las pérdidas por transporte de energía eléctrica (ideales para sistemas de generación distribuida).



- Rendimiento elevado y además varía poco con la carga (prácticamente constante hasta el 50% de la carga).
- Se podría aprovechar el calor residual para calefacción de distrito o en cogeneración.



Una microcogeneración que convierte, en este caso el gas natural (reformado) en calor y electricidad para el autoconsumo.

b) Las pilas de combustible como plantas motrices para vehículos automóviles.

- Es difícil sustituir los actuales motores de combustión interna alternativos como plantas motrices en los vehículos automóviles. Aquí vamos a señalar algunas características interesantes de las pilas de combustible en este campo:
- El hidrógeno normalmente se obtiene a partir del metanol en el propio vehículo.
- El metanol tiene menor poder calorífico que la gasolina o el gasoil (aun así, es factible que un automóvil pueda recorrer 500 km con un depósito de 50 litros de metanol).
- Elevado rendimiento (casi el doble que el de los MCIAs actuales).
- Producen baja contaminación (CO₂ del reformado, vapor de agua, CO y HC despreciables, y ausencia total de NO_x).
- Se estima que con metanol la emisión de CO₂ es un 15% menor que con la mejor tecnología diésel TDI.
- Un compresor, regula la entrada de aire a la pila en función de las necesidades energéticas del motor, y está controlado por el acelerador.
- El calor generado para refrigerar la pila puede emplearse como calefacción del vehículo (los vehículos eléctricos con baterías necesitan una caldera auxiliar para este propósito).
- La recarga de combustible es rápida (sobre 10 minutos). Los vehículos eléctricos necesitan unas 8 horas para una carga "normal".
- De momento no son económicamente muy viables.

Normativa sobre la Pila de Combustible

El uso de pilas de combustión alimentadas a través de combustibles fósiles ligeros no presenta ninguna problemática ni falta de regulación para su uso. El sistema de alimentación es una instalación a gas que



debe cumplir con el reglamento de instalaciones a gas, RD 919/2006, de 28 de junio, en concreto las ITC-ICG 07 de instalaciones receptoras de combustibles gaseoso. Al tratarse de elementos generadores de electricidad también deberá cumplirse con el reglamento electrotécnico de baja tensión, RD 842/2002, de 2 de agosto de 2002, en concreto la ITC-BT 40 de instalaciones generadoras de baja tensión.

La UNE-EN 62282 regula las tecnologías de pilas de combustible. La comunicación de la Comisión en el marco de la aplicación de la *Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión*, publica los títulos y referencias de las normas armonizadas conforme a la legislación sobre armonización de la Unión Europea. En la citada comunicación se incluyen los siguientes referentes a las pilas de combustible:

- EN 62282-3-100:2012. Tecnología de las pilas de combustible. Parte 3-100: **Sistemas estacionarios de pilas de combustible. Seguridad.** IEC 62282-3-100:2012
- EN 62282-3-300:2012. Tecnología de las pilas de combustible. Parte 3-300: **Sistemas estacionarios de pilas de combustible. Instalación.** IEC 62282-3-100:2012
- EN 62282-3-100:2012. Tecnología de las pilas de combustible. Parte 5-1: **Sistemas de pilas de combustible portátiles. Seguridad.** IEC 62282-3-100:2012

Dichas normas armonizadas, si bien derivan de la Directiva 2014/35/UE de material eléctrico, no solo incluyen los riesgos de la parte eléctrica, sino todo conjunto de riesgos del equipo, incluidos los derivados del sistema de alimentación de gas. El certificado CE que debe emitir el fabricante debe incluir el análisis de todos estos riesgos. Al tratarse de equipos incluidos en el ámbito de aplicación de las disposiciones que transponen a derecho interno español las directivas específicas de la Unión Europea, no les es de aplicación la ITC-ICG 08 de aparatos de gas.

El uso de la pila de combustible alimentada por combustibles fósiles ligeros ha tenido una mayor implantación en países como Japón, sin embargo, en España la implantación ha sido prácticamente nula. Si bien presenta múltiples ventajas respecto a la generación convencional, a día de hoy tiene un hándicap muy importante que es el coste de los equipos y la durabilidad de los catalizadores.

Un campo de aplicación de las pilas de combustible es su integración en las instalaciones del autoconsumo con energía renovable. Uno de los mayores inconvenientes que presenta algunas de las energías renovables (Fotovoltaica y Eólica) es el almacenamiento de la energía, debido a los elevados costes que implican los procesos de uso, seguridad, mantenimiento y la producción de hidrógeno en la actualidad. Hoy en día el almacenamiento de dicha energía eléctrica excedente de instalaciones de energía renovable, es mediante acumuladores. Otra alternativa sería la producción de hidrógeno por hidrólisis y posterior almacenamiento del H₂ a muy altas presiones, para su posterior conversión en energía eléctrica mediante una pila de combustible. Este tipo de instalación precisa de pequeñas instalaciones fuera del ámbito industrial, donde la producción se realiza en la misma zona de consumo, zonas de uso residencial o terciario. Los actuales costes que implica el uso de un electrolizador, junto con el almacenamiento y su manipulación y mantenimiento, hacen que el uso del hidrógeno para fines energéticos sea altamente costoso en potencias bajas; otro tipo de uso sería el de aplicaciones estacionarias de microgeneraciones en el sector residencial, usando CH₄ (gas natural) renovable, aplicando la misma tecnología de reformado que al CH₄ fósil, pero aplicando en este caso los certificados



verdes o de garantía de origen (que se usan actualmente para la energía eléctrica) del CH₄, que garantizan que el CH₄ consumido procedería de una instalación de producción de H₂ mediante energía renovable. Actualmente, aunque los costes del producto podrían ser elevados, están más cerca de la aplicabilidad en el sector residencial o terciario que el del uso directo del hidrógeno.

Para este tipo de instalaciones, la legislación actual española no se ajusta a dichas necesidades. La producción y el almacenamiento del Hidrógeno vienen regulados por el Reglamento de productos químicos (APQ), el cual no se adapta a las necesidades del sector residencial o terciario. Tal como ya se ha indicado en este mismo informe en los apartados de producción y almacenamiento de Hidrógeno, sería recomendable establecer una reglamentación específica para la producción y almacenamiento de hidrógeno por hidrólisis en el ámbito del sector residencial y terciario, con el fin de facilitar la instalación descentralizada de pequeñas instalaciones de producción renovable de electricidad mediante almacenamiento por hidrógeno.

Conclusiones

- En España, así como en la mayoría de los estados miembros de la UE, la producción de hidrógeno está considerada como una actividad industrial al clasificarse como una industria química para la producción de un gas inorgánico sin importar el método de producción, la cantidad diaria producida, la capacidad del almacenamiento, ni el propósito de dicha producción. Esta consideración restringe la construcción de este tipo de infraestructuras en suelo no calificado como industrial.

La Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, establece que las “Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos” entre ellas el hidrógeno, están sometidas al régimen de autorización ambiental integrada.

Entendemos que, en ese apartado, efectivamente tendría que existir la producción de hidrógeno por medio de procesos industriales, como por ejemplo el reformado de metano, pero no tiene sentido incluir en dicho apartado la electrolisis, ya que su incidencia ambiental es radicalmente diferente a otros procesos de tipo industrial, y en todo caso mucho menor. Dicho esto, parecería razonable modificar o matizar el contenido de la Ley con la finalidad de introducir procedimientos más simples para la producción de hidrógeno por electrolisis fuera del ámbito industrial.

- El Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ 0 a 10, aprobados mediante el Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, regula las medidas de seguridad para el almacenamiento del hidrógeno. Por tanto, no se considera necesario acometer ningún tipo de desarrollo regulatorio en aquellas instalaciones de almacenamiento para su posterior distribución ni en aquellas industriales que se almacene en el lugar de consumo.

Sin embargo, el ámbito de aplicación del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos no se ajusta a las necesidades de almacenamiento de hidrógeno para instalaciones de edificios de uso residencial o terciario que podrán surgir, en caso de que se desarrolle la utilización de pilas de combustible para cubrir parte de la demanda de energía eléctrica o de climatización de los edificios.



Se sugiere que se valore la posibilidad de incluir estas instalaciones dentro del ámbito de aplicación del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, con una nueva instrucción técnica complementaria específica, que incluyera además las competencias de los instaladores de gas para realizar este tipo de instalaciones.

- Para las estaciones de servicio a vehículos la situación regulatoria y normativa del almacenamiento de hidrógeno es similar a la expuesta en el párrafo anterior, si bien en este caso quedará solventada con la próxima modificación del Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos, aprobado mediante el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, que se está promoviendo por el Departamento Ministerial competente en materia de Industria. Así, se prevé introducir dentro del ámbito de aplicación de ese reglamento al hidrógeno y en su instrucción técnica complementaria ITC-ICG 05.
- Respecto al transporte del hidrógeno cabe diferenciar tres sistemas: el transporte por carretera, el transporte a través de las redes existentes de gas natural y el transporte a través de redes de distribución exclusiva de hidrógeno.
 - El transporte por carretera está regulado por la norma (ADR) por lo que no es necesario el desarrollo de normativa adicional en la materia.
 - La inyección de hidrógeno en las redes de gas existente viene regulada por las Normas de Gestión Técnica del Sistema (NGTS), además existe un comité de normalización (CEN/TC 234 Gas infrastructure) que está trabajando en la normalización de la inyección de hidrógeno en las redes de gas natural, por lo que no parece necesario que se desarrolle normativa nacional en esta materia.
 - El transporte a través de redes de distribución exclusivas de hidrógeno, debido a las características del hidrógeno, su efecto sobre los materiales de las tuberías que los trasiegan y los riesgos que comporta en caso de fuga son diferentes en determinados aspectos de los del gas natural, por lo que habría que realizar un desarrollo reglamentario y de normalización ad hoc. No se aprecia, en estos momentos, que se trate de una prioridad para facilitar el desarrollo de la utilización del hidrógeno como vector energético.
- La homologación de vehículos está regulada por normativa europea, la cual solo establece requisitos previos a la matriculación, no hay requisitos para ninguna transformación post matriculación. Actualmente existe homologación para los vehículos categorías M y N, no existe homologación para los vehículos L (motocicletas).
- La pila de combustible viene regulada en las normas armonizadas de la Unión Europea, en concreto las normas UNE-EN 62282 que derivan de la directiva 2014/35/UE de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión, por lo que no procede el desarrollo normativo nacional en materia de seguridad de estos equipos, los cuales deberán de disponer del correspondiente marcado CE.