

IMPLEMENTACIÓN DEL HIDRÓGENO EN LA LEGISLACIÓN MEXICANA PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO NACIONAL

José Juan Alvarado Flores¹

Jaime Espino Valencia²

RESUMEN

La energía es uno de los motores más importantes que mueven a las sociedades. El desarrollo de un sistema energético a base de hidrógeno (H₂) está respaldado por dos grandes fuerzas, la seguridad energética y la problemática medioambiental. Considerando la celda de combustible de óxido sólido (SOFC) como el principal receptor del H₂, se obtendría el potencial de crear un sistema energético eficiente, limpio y sostenible en las próximas décadas. El factor más importante a mejorar a corto plazo es el desarrollo de mejores sistemas de almacenamiento del H₂. En México, el marco institucional para la promoción y aplicación de energías alternas es muy limitado, puesto que se prefiere desarrollar tecnologías para el aprovechamiento de fuentes tradicionales de energía; hay desconocimiento por parte de las autoridades de la magnitud y el posible aprovechamiento del H₂ como fuente alterna de energía. La normativa mexicana no hace referencia al H₂ como alternativa energética. Por ello, considerando todos los beneficios ambientales, económicos y sociales que se promueven con su uso y aplicación, es pertinente que se incorpore en el marco jurídico mexicano a fin de fomentar la investigación, promoción y aplicación de este elemento como fuente alterna de energía.

Palabras clave: energías alternativas, hidrógeno, legislación mexicana.

¹ Doctor en Ciencias, Facultad de Ingeniería Química, UMSNH, cedhryck@hotmail.com

² Doctor en Ciencias, Facultad de Ingeniería Química, UMSNH, jespinoval@yahoo.com.mx

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo energético sostenible debe compaginar las necesidades energéticas del crecimiento económico y el desarrollo humano con las exigencias medioambientales del desarrollo sostenible. A su vez, ese desarrollo energético sostenible debe ser cooperativo, en el sentido de implicar a los Gobiernos, las empresas y la sociedad civil (Cutler, 2007). Las fuentes alternativas de energía tienen como característica intrínseca el hecho de ser temporales y no almacenables (Lund et al, 2015). Uno de los elementos que tiene mayor importancia como fuente energética renovable es el hidrógeno (H_2) cuyas propiedades químicas lo hacen especialmente apto para su uso como combustible; por ejemplo, tiene un poder energético por unidad de masa casi tres veces superior a la gasolina (Ramsay, 2003), siendo además factible su almacenamiento, transporte y distribución (Dutta, 2014). El H_2 es más seguro que otros combustibles, ejemplo de ello es accidente de Hindenburg (Thomas, 2015).

Otras características del hidrógeno a considerar es que se quema rápidamente si se produce ignición, no detona en una atmósfera abierta, no contamina suelos o agua, no es radiactivo, no es cancerígeno y arde en concentraciones significativamente más bajas que el límite de detonación. El hidrógeno presenta un gran potencial como un vector energético de las energías renovables (Cabezas et al, 2014). Actualmente, se ha introducido en varias de agendas políticas de diversos países como Estados Unidos, Japón, la Unión Europea, Canadá, China, Corea y Australia que han reforzado acciones por medio de desarrollos industriales, inversiones y políticas de Estado en pro del hidrógeno. Actualmente el potencial del H_2 , se aplica a través de las celdas de combustible que son sistemas electroquímicos abiertos que emplean materiales avanzados en base a reacciones electroquímicas (Alvarado et al. 2012 y Reyes et al. 2011). La relación hidrógeno-celdas de combustible viene a completar el atractivo que ofrecen las fuentes renovables de energía en relación con la sustentabilidad y el respeto al medio ambiente. Muchos científicos presentan pleno optimismo en que las celdas de combustible

podrán prever la alta demanda energética de los próximos años y disminuir grandemente los problemas de contaminación asociados a las fuentes de energía actuales (Hiibino, 2002). México, por su parte, tiene grandes retos que superar para hacer posible la incorporación del H₂ como una fuente alterna de energía; entre ellos, destacan principalmente la falta de políticas públicas (Vieyra, 2005) que permitan el desarrollo del H₂ para generar energías de alcance tecnológico de mercado, los costos elevados de producción, la ausencia de confianza en inversionistas públicos o privados, la ausencia de apoyos gubernamentales dirigidos a la incorporación del H₂ y la participación de los actores de la cadena industrial para incrementar la calidad de los mecanismos de producción y reducir los costos de la extracción del H₂. Es claro que parte fundamental es reconocer a través del derecho positivo la existencia de responsabilidades en la incorporación del H₂ como fuente alterna de energía. Si esta última es reconocida dentro del marco jurídico vigente, los sectores involucrados (gubernamental, privado y social) se verán ante la necesidad de adoptar medidas que incorporen el H₂ como una verdadera alternativa, lo que hará eficiente la tecnología mediante la innovación de los procesos. Recientemente, México formó parte de uno de los instrumentos internacionales más importantes para promover y acrecentar el uso de fuentes renovables de energía, para combatir el cambio climático y para fomentar un desarrollo sostenible y sustentable: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, más conocida como Río+20³.

El entorno internacional indica que las energías renovables son un tema prioritario en las agendas energéticas, tanto en los países industrializados como en las economías en desarrollo, por sus efectos positivos en las esferas ambiental, económica y social. En este contexto, el Gobierno mexicano llevó a cabo el primer acercamiento para impulsar las energías renovables por parte del Estado con la aprobación de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el

³ Recuperado de: <http://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>

Financiamiento de la Transición Energética. Sin embargo, aun con la aprobación de esta ley, los programas y proyectos de energías renovables implementados en nuestro país son de bajo perfil porque solo buscan promover la producción de energías renovables en ciertas áreas como la eficiencia energética en el alumbrado público, la iluminación doméstica, los aparatos electrodomésticos y los automotores; sin embargo, no profundiza en la incorporación del H₂ como alternativa pese a la relevancia científica y tecnológica que representa como fuente alterna y los beneficios ambientales, económicos y sociales que promueve con su uso y aplicación, por lo que es pertinente que se incorpore en el marco jurídico mexicano a fin de fomentar la investigación, promoción y aplicación de este elemento como fuente alterna de energía.

2. MARCO NORMATIVO DE LAS FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA EN MÉXICO

México ha propiciado la incorporación de las fuentes alternas de energía en el marco jurídico, haciendo énfasis en las fuentes de energía renovable, que, a pesar de su relevancia e importancia, a futuro no ofrecen una alternativa como tal en energía, de ahí la necesidad de incentivar las investigaciones que incorporan elementos como el H₂; pero para ello es necesario un respaldo jurídico que asiente las bases para delimitar las conductas en la sociedad, estableciendo responsabilidades en el uso y manejo del H₂ como fuente alternativa, los alcances y las limitaciones en su aplicación y la regulación de sus beneficios, así en el 2008 se publica la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, sin embargo, los programas y proyectos que operan actualmente en México son limitativos porque solo se aplican en cierto sectores como el alumbrado público, la iluminación en casa, los aparatos electrodomésticos o los automotores.

Como premisa jurídica se debe iniciar la incorporación del hidrógeno en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), debido a que no figura dentro de su contenido,

solo hace referencia a tres preceptos que se relacionan con la energía. El primero es el derecho que toda persona tiene a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; el segundo refiere la atribución que corresponde al Estado en la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que este sea integral y sustentable, entendiendo esto último como el uso óptimo de los recursos; y el tercero es el derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación y lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana⁴.

Cabe mencionar que constitucionalmente se hace referencia a las energías renovables; sin embargo, las energías alternas se derivan de forma tácita por su propio fin de brindar energía. De ahí el énfasis de que estas se consideren explícitamente en las leyes mexicanas a fin de darles mayor soporte jurídico y, por ende, mayor auge social. La introducción de la regulación de las energías renovables en el marco jurídico nacional tiene relativamente poco tiempo; se puede considerar que es a partir de la promulgación de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y la Transición Energética (*Diario Oficial de la Federación*, 28 de noviembre de 2008), y de su respectivo Reglamento de 2009, que se cuenta propiamente con los instrumentos de regulación básicos de una normativa en la materia: “Se podría afirmar que la respuesta a las necesidades energéticas son las Energías Renovables, las cuales por desgracia no se encuentran vinculadas con la cotidianidad de las formas de energía tradicionales, ni tienen amplios instrumentos jurídicos que las regulen, o bien son de incipiente creación”⁵. Atendiendo a esta premisa, es necesario analizar las disposiciones jurídicas en México sobre las energías alternas a fin de observar en qué medida se incorpora el H₂ como

⁴ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículos 4, 25 y 27, respectivamente.

⁵ Dirección General de Servicios de Documentación y Análisis de la LXII Legislatura de la Cámara de Diputados, 2014.

alternativa energética. Para ello, se parte de un análisis de la legislación federal que busca reconocer en todo momento las disposiciones constitucionales y los compromisos internacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). A consecuencia de lo anterior, el Gobierno federal ha elaborado diversos programas que promueven el uso de energías alternas entre los que destacan: Proyecto de Servicios Integrales de Energía, que tiene como propósito dotar de electricidad a unas 2,500 comunidades rurales; Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala, que busca apoyar a México para desarrollar un proyecto de energía renovable interconectado con base en criterios comerciales de 100 MW; el Programa Transversal de Vivienda Sustentable, que prevé la incorporación de energías renovables y estrategias de uso racional de los recursos para fomentar las viviendas sustentables; y el Programa de Hipoteca Verde, que comprende un crédito que incluye un monto para la compra de una vivienda ecológica⁶. La legislación⁷ aplicable a la materia de energías renovables es relativamente nueva dentro del marco jurídico nacional, si bien existen varios ordenamientos de regulación indirecta, es decir, que el contenido de sus disposiciones se involucra con aspectos vinculados con las energías renovables. Es importante resaltar que esta normativa no hace referencia alguna al hidrógeno (H₂) como alternativa energética, por lo que, considerando todos los beneficios ambientales, económicos y sociales que se promueven con su uso y aplicación, es pertinente e imperativo que se incorpore en el marco jurídico Mexicano a fin de promover la investigación, promoción y aplicación de este elemento como fuente alterna de energía, sobre todo su uso en las celdas de combustible como generadores de energía eléctrica.

⁶ Subsecretaría de Planeación Energética y Desarrollo Tecnológico, “Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías”, *Diario Oficial de la Federación*, 2009.

⁷ Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y el Financiamiento de la Transición Energética, Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos y Ley de la Industria Eléctrica.

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. El hidrógeno no es un recurso, sino que hay que producirlo. De entre sus propiedades destaca, el hecho de que no es explosivo. Para que el hidrógeno arda son necesarias tres condiciones: que se mezcle con un oxidante, que la mezcla esté dentro de los límites de inflamabilidad y que esté presente una fuente apropiada de ignición. El hidrógeno es inagotable. Es decir, se puede producir a partir de energías renovables y agua, y cuando se utiliza se emite vapor de agua (100% puro) y calor.
2. La CPEUM carece de preceptos constitucionales específicos en materia de energías alternas principalmente del hidrógeno; actualmente se parte de la interpretación de los contenidos en diversos artículos constitucionales.
3. El obstáculo político-jurídico que enfrentan las energías alternas en México es la deficiencia de sus promotores; existe un monopolio del Estado en cuanto a la generación de energía eléctrica; existe un vacío legal en torno al aprovechamiento de las energías alternas (no hay leyes que induzcan su aprovechamiento); no existen regulaciones regionales sobre el uso de suelos y el acceso a recursos energéticos.
4. La necesidad de tecnologías energéticas nuevas y sostenibles es un hecho en todos los sectores, pero de forma especialmente urgente en el transporte. Las emisiones de gases de efecto invernadero tienen que ser reducidas drásticamente en los próximos años. Es, por lo tanto, un reto convertir el sistema energético actual en uno libre de carbono tanto en su tecnología como en su infraestructura. El hidrógeno podría ser utilizado como una forma de almacenar la energía producida por las fuentes renovables de energía. Un reto importante es también conseguir que la energética del hidrógeno sea rentable económica y energéticamente, tanto en la parte de almacenamiento como en la de producción,

distribución y aplicaciones. Se tendría que desarrollar una infraestructura adecuada al hidrógeno. Las celdas de combustible serán el medio principal para utilizar el hidrógeno y los prototipos de vehículos con celdas de combustible podrían entrar en el mercado en unos quince a veinte años. Además, tiene que convertirse en una energía lo suficientemente segura como para que pueda ser manejada por usuarios no entrenados. El hidrógeno no es más peligroso que otros combustibles, simplemente es diferente.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, J., Bocanegra, M., Espitia, I., Torres, E & Reyes, A 2012, “Synthesis, crystal stability, and electrical behaviors of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{Cr}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}\text{O}_{3-\delta}\text{-XCu}_{0.75}\text{Ni}_{0.25}$ for its possible application as SOFC anode”, *Journal of Materials Science*, vol. 47, no. 23, pp. 8118–8127.

Hibino, T., 2002, “High performance anodes for SOFCs operating in methane-air mixture at reduced temperatures”, *Journal of The Electrochemical Society*, vol. 149, no. 2, pp. A133-A136.

Reyes, A., Alvarado, J., Esparza, H., Esneider, M., Espitia, I & Torres, E 2011, “Symmetry breaking and electrical conductivity of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{Cr}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}\text{O}_{3-\alpha}$ perovskite as SOFC anode material”, *Materials Chemistry and Physics*, vol. 126, no. 3, pp. 773-779.

Vieira, J., 2005, “Las políticas públicas y el futuro de la energía en México”, *Wood Mackenzie para América Latina*, visto el 23 de Julio del 2015, <
<http://www.mundosigloxxi.ciecas.ipn.mx/pdf/v01/01/04.pdf>>