

Hidrógeno verde: ¿Descarbonización y seguridad energética?

Héctor Garza Cervera*

Marco Portillo Díaz**

Bernardo Rodríguez Caraza***¹

Las recientes históricas heladas en Texas, ocasionadas por el cambio climático, provocaron un recorte en el suministro de gas natural importado por México y el Centro Nacional de Control de Gas Natural (CENAGAS) declaró una Alerta Crítica por los bajos volúmenes de gas que estaba recibiendo el Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural (SISTRANGAS)². El 17 de febrero de 2021, el gobernador de Texas, Greg Abbott, prohibió la exportación de gas natural, lo que ocasionó desestabilidad en el Sistema Eléctrico Nacional mexicano (apagones) y pérdidas económicas significativas en la industria.

Este episodio evidenció la importancia de la seguridad energética de México y la necesidad de replantearse la política energética de la administración actual. ¿Son los combustibles fósiles como el combustóleo la solución? ¿Cuáles son las alternativas para alcanzar una seguridad energética y descarbonizar la economía mexicana? ¿Cuáles son alternativas viables para lograr una seguridad energética y cumplir con los compromisos internacionales para combatir el cambio climático de los que México es parte? La generación de energía eléctrica con combustibles fósiles brinda seguridad energética, ya que resuelve la problemática de la intermitencia de las energías renovables, pero a su vez afecta el cumplimiento de los compromisos internacionales para combatir el cambio climático de los que México es parte (*i.e.*, el Acuerdo de París). Optar por combustóleo o combustibles fósiles altamente contaminantes puede hacer que un país alcance la seguridad energética, pero hace imposible la descarbonización del sector energético nacional. Por ello, es indispensable explorar alternativas como la inversión en almacenamiento de gas natural y desarrollo de inventarios mínimos de dicha molécula y proyectos de hidrógeno que permitan a México alcanzar cierta seguridad energética sin dejar de cumplir al mismo tiempo con sus compromisos para combatir el cambio climático.

I. Almacenamiento de Gas Natural.

Según el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2020-2034, el 39.5% de la energía eléctrica en México se genera por centrales eléctricas de ciclo combinado³. Esto debido a que la energía generada con gas natural no tiene una fuente intermitente, el gas natural es un insumo que no requiere preparación previa para su utilización (por ejemplo, ser calentado, pulverizado o bombeado) como ocurre con el petróleo crudo o el carbón⁴, y es menos contaminante que otros combustibles como el combustóleo, además de ser un combustible de bajo costo.

Además, México cuenta con una posición geográfica privilegiada en el mercado de gas natural al ser vecino del principal productor del mundo: Texas. Actualmente, México importa de Estados Unidos⁵ el 80% del gas natural que consume. Esto resulta conveniente ya que el gas texano es el más barato del mundo. Sin embargo, México cuenta con una capacidad instalada de 1.5 días de

¹ *Socio en Ritch Mueller, Maestro en Derecho por la *London School of Economics and Political Science*.

**Asociado Senior en Ritch Mueller, Maestro en Derecho por la Universidad de California en Berkeley con especialidad en Energía.

***Pasante en Ritch Mueller, estudiante de Derecho en la Universidad Panamericana.

² CENAGAS, Boletín Electrónico del SISTRANGAS, https://boletin-gestor.cenagas.gob.mx/portal/alertas/Usuarios_reduccion_consumo.pdf

³ Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2020-2034, p. 27.

⁴ Arabuko News, "Ventajas del Gas Natural Como Fuente de Energía", <http://citsinaloa.gob.mx/2017/08/18/ventajas-del-gas-natural-como-fuente-de-energia/>, consultado el 22 de febrero de 2021.

almacenamiento de gas natural, lo cual pone a México en una posición vulnerable en caso de que la importación de dicha molécula se interrumpa o suspenda por emergencias, como sucedió recientemente debido a la fuerte tormenta invernal. México cuenta con una capacidad de almacenamiento de gas natural extremadamente baja si se compara con la capacidad de otros países. Holanda cuenta con más de 150 días⁶, Alemania con más de 80 días⁷ e Inglaterra con 9 días de almacenamiento⁸.

México podría promover inversiones en infraestructura para almacenar gas natural, ya sea en alguna de las siguientes opciones: (i) terminales de gas natural licuado, (ii) yacimientos petroleros agotados o económicamente inviables, (iii) acuíferos confinados (acuíferos agotados), y (iv) cavernas salinas⁹. A pesar de la importancia de aumentar la capacidad de almacenamiento en el país, la administración actual canceló la construcción de una Unidad Flotante de Regasificación y Almacenamiento de gas (FRSU, por sus siglas en inglés) en Pajaritos (Coatzacoalcos, Veracruz), y se eliminó el proyecto de almacenamiento de gas en el campo Jaf ubicado en Veracruz, un yacimiento declarado económicamente inviable para la producción de hidrocarburos¹⁰. Para dejar de depender de combustibles fósiles caros y altamente contaminantes, es imperante que México propicie un ambiente seguro de inversión y apoye el desarrollo de proyectos de almacenamiento de gas natural para aprovechar su posición geográfica privilegiada sin arriesgar su seguridad energética.

II. Hidrógeno.

Los procesos de electrólisis de hidrógeno son una alternativa atractiva en la generación de energía para reducir las emisiones de carbono y proporcionar seguridad energética. Se estima que para 2050 el 24% de la energía generada mundialmente tendrá como fuente el hidrógeno verde¹¹. Incluso el PRODESEN 2020-2034 menciona el hidrógeno verde como una de las tecnologías emergentes que darán pie a la transición a energías limpias en el futuro.

Hay distintos tipos de hidrógeno: (i) gris (producido mediante la reformación de metano por vapor a partir de gas natural), (ii) hidrógeno azul (hidrógeno gris con un sistema de secuestro de carbono para ser reinyectado en el subsuelo y así evitar su emisión) e (iii) hidrógeno verde, el cual se produce mediante la separación de las moléculas de hidrógeno del oxígeno en el agua utilizando un electrolizador que funciona con energías renovables, por lo que su huella de carbono es casi nula. Actualmente, el 99% del hidrógeno generado mundialmente es gris y sólo el 0.7% es verde¹². Lo anterior se debe a los costos elevados de producción de hidrógeno verde por la infraestructura que se necesita en centrales de generación de energías renovables y electrolizadores. Sin embargo, se estima que su costo de producción iguale al costo del hidrógeno gris en 2040¹³.

La exigencia social de una economía descarbonizada, la baja en el costo de generación de proyectos solares y eólicos y el desarrollo de nuevas tecnologías hacen del hidrógeno verde una

⁶ O'Farril, Ernesto, "Propuesta de Inventarios Estratégicos de Hidrocarburos", El Financiero, Ciudad de México, 20/01/2020, (sec. Opinión), <https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/ernesto-o-farrill-santoscoy/propuesta-de-inventarios-estrategicos-de-hidrocarburos>

⁷ Federal Ministry For Economic Affairs And Energy, "Instruments used to secure natural gas supply", <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Energy/gas-instruments-used-to-secure-gas-supply.html>

⁸ N. Sönnichsen, "Storage space of gas storage sites in the United Kingdom (UK) in 2019", 17/08/2020, <https://www.statista.com/statistics/549039/gas-storage-space-uk/>, consultado el 22 de febrero de 2021.

⁹ Pulso Energético, "¿Dónde se puede almacenar el gas natural?", 03/09/2018, <https://pulsoenergetico.org/donde-se-puede-guardar-el-gas-natural/>, consultado el 25 de febrero de 2021.

¹⁰ Omaña Karla, "Olvidan Proyecto de Gas para el Sur", Reforma, Ciudad de México, 19 febrero 2021 <https://www.reforma.com/olvidan-proyecto-de-gas-para-el-sur/ar2128010> (sec. negocios).

¹¹ Bloomberg New Energy Finance, "Hydrogen Economy Outlook", 30/03/2020, p.8.

¹² IEA, "The Future of Hydrogen: seizing today's opportunities", 2019.

¹³ Wood Mackenzie (2020), "Green hydrogen costs to fall by up to 64% by 2040", <https://www.woodmac.com/press-releases/green-hydrogen-costs-to-fall-by-up-to-64-by-2040/>, consultado el 20 de febrero de 2021.

opción viable para que México pueda alcanzar una seguridad energética sin el uso de combustibles contaminantes. No obstante, el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde no es sencillo debido a que requiere una combinación de diversos factores: (i) gran generación de energía renovable, (ii) cantidades importantes de agua y (iii) desarrollo de infraestructura. México tiene una posición geográfica privilegiada y un territorio extenso para la construcción de infraestructura, acceso a agua dulce (por lo que no sería necesaria la desalinización del agua de mar para la electrólisis), potencial para inversión en energías renovables e infraestructura de ductos de gas natural que podrían utilizarse para el transporte del hidrógeno, por lo que además de ser una solución para la seguridad energética podría convertir a México en un país exportador del mismo.

Otros países con circunstancias similares, como Australia o Chile, han desarrollado políticas públicas para explotar su potencial como exportadores. La *Australian Renewable Energy Agency* (ARENA, por sus siglas en inglés) está realizando estudios de factibilidad de plantas generadoras de hidrógeno verde. En Chile se está construyendo una de las primeras plantas de hidrógeno verde en Latinoamérica. Incluso países con circunstancias menos favorables para el desarrollo de proyectos de hidrógeno como Japón, han optado por explorar la alternativa del hidrógeno en su matriz energética. En Japón se concluyó recientemente la construcción de la planta productora de hidrógeno verde más grande del mundo: la *Fukushima Hydrogen Energy Research Field*, a cargo del consorcio integrado por Toshiba, Tohoku Electric Power y la Organización de Energía Nueva y Desarrollo de Tecnología Industrial de Japón (NEDO, por sus siglas en inglés)¹⁴.

El hidrógeno verde podría ser la solución tanto a la problemática de la seguridad energética en materia de electricidad en México, como a la de la reducción de emisiones de carbono. Para propiciar su implementación es necesario: (i) el desarrollo de infraestructura adecuada, tanto por el sector público como el privado en un ambiente seguro para la inversión, (ii) el compromiso de la administración actual para implementar incentivos y políticas públicas que fomenten la inversión en proyectos verdes y (iii) que la banca encuentre la comodidad de financiar estos proyectos. Para lograr una seguridad energética basada en hidrógeno, es necesario desarrollar proyectos de hidrógeno azul¹⁵ (para que las emisiones se reduzcan considerablemente mediante infraestructura para el secuestro de carbono), y de hidrógeno verde, en ambos casos, mediante la participación del sector público y privado. Con ello, se lograría disminuir la dependencia de México al gas natural de Texas para la generación de electricidad sin comprometer la lucha contra el cambio climático y el cumplimiento con los compromisos internacionales de los que México es parte.

¹⁴ Lee Andrew, "Japan opens world's largest green-hydrogen plant near Fukushima disaster site", 09/03/2020, <https://www.rechargenews.com/transition/japan-opens-worlds-largest-green-hydrogen-plant-near-fukushima-disaster-site/2-1-769361>, consultado el 24 de febrero de 2021.

¹⁵ Dickel Ralf, "Blue hydrogen as an enabler of green hydrogen: the case of Germany", 2020, OIES Paper: NG 159, Oxford Institute for Energy Studies.