



## AL HIDRÓGENO TAMBIÉN LE PINTAN DE VERDE

Hace pocas semanas, se presentó<sup>i</sup> la Hoja de Ruta y Estrategia para el Hidrógeno Verde en Ecuador. Según información del Ministerio de Energía y Minas, el plan del gobierno es desplegar hasta el 2030 la infraestructura necesaria para convertir al Ecuador en un país exportador de hidrógeno líquido y sus derivados. Para entender en qué consiste esta Estrategia es importante saber qué es el hidrógeno verde (H2V), cómo se produce, en qué se usa y qué consecuencias ambientales podría tener su producción.

El hidrógeno es un elemento que abunda en el universo. En nuestro planeta no se lo encuentra suelto sino formando parte de compuestos químicos, como por ejemplo en forma de dos moléculas H<sub>2</sub> -altamente volátil-, junto a elementos como el carbono en forma de hidrocarburos, o con el oxígeno en forma de agua H<sub>2</sub>O. Entonces, para obtener moléculas de hidrógeno es necesario provocar reacciones fisicoquímicas con procesos complejos, costosos y que requieren enormes cantidades de energía y de otros materiales. El hidrógeno (H<sub>2</sub>) en sí mismo no es una fuente de energía directa, pero sus características permiten usarlo como vector o portador de energía, una vez almacenado en tanques y llevado hacia una pila.

Hoy el hidrógeno se usa casi todo en el refinado de petróleo, para el mejoramiento de crudos pesados, la producción de amoníaco para hacer fertilizantes sintéticos, plásticos, la fabricación de llantas, cemento, vidrio, acero, o explosivos. Todos estos sectores de la industria son altamente contaminantes. El hidrógeno producido se transporta en camiones, barcos o ductos para lo que debe ser comprimido o convertido en hidrógeno líquido.

Actualmente, el 23% del hidrógeno se obtiene usando carbón y 76% gas natural<sup>ii</sup>, lo que produce enormes cantidades de CO<sub>2</sub>. Las empresas productoras de este último, llamado hidrógeno “gris”, dicen que van a limpiar su producción con geoingeniería -sumamente riesgosa- que capture el CO<sub>2</sub>, lo meta bajo tierra y enverdezca el hidrógeno producido. La producción de hidrógeno también puede hacerse en un biorreactor con el uso de ciertas algas - que pueden ser genéticamente modificadas-, pero es a pequeña escala y experimental.

En este momento, la novedad es la fiebre de la producción de hidrógeno “verde” (H2V) que se hace mediante electrólisis y que consiste en utilizar una corriente eléctrica para romper la molécula del agua en oxígeno e hidrógeno. Se le llama “verde” porque utiliza energía generada por fuentes supuestamente “verdes” como la solar, eólica, hidráulica, residuos biológicos o hasta la nuclear -a la que le dicen baja en carbono-. Sus promotores sostienen que si este hidrógeno “verde” no emite gases con efecto invernadero y es bueno para enfrentar el cambio

climático. Pero ¿qué hay de verdad en esto? Prendamos en sospechómetro y hagámonos algunas preguntas.

### ¿POR QUÉ AHORA SE QUIERE TANTO HIDRÓGENO?

El sistema capitalista de producción y consumo siempre necesita más energía “barata” y en el menor tiempo posible. Conflictos bélicos, resistencias de los pueblos, o el mismo cambio climático, empujan a las corporaciones a buscar desesperadamente nuevas fuentes de energía. Vemos cómo se sigue extrayendo carbón a pesar de ser el combustible fósil más contaminante, se avanza hacia nuevas fronteras para extraer petróleo pesado y extrapesado, se recurre a la fractura hidráulica para sacar más gas, la energía nuclear sigue presente, y se siguen secuestrando ríos para construir hidroeléctricas. Y ahora, los nuevos planes incluyen el despliegue de millones de aerogeneradores o paneles solares en todo el mundo.

Es en este escenario que entra el hidrógeno. Sin embargo, el hidrógeno “verde” no es una *nueva* forma de energía -aunque se le presente así- ni va a proveer más energía. Por el contrario, se va a desperdiciar energía<sup>iii</sup>. A pesar de esto, en los últimos cinco años, más de 30 países -incluido el Ecuador- han puesto en marcha, o comenzado a preparar, estrategias nacionales de H2V, con el argumento de que se contará con un nuevo tipo de energía con la que combatiremos el calentamiento global. Pero, si no es una fuente energética ¿por qué tanto entusiasmo con invertir en esta pequeña molécula? Sostenemos que al menos por cuatro razones.

La primera es que hay muchísima liquidez de capitales -lícitos e ilícitos- en el mundo. Por ejemplo, gigantes gestores de fondos, como BlackRock<sup>iv</sup>, ya están invirtiendo en varios proyectos de H2V en Chile, uno de los grandes países productores de hidrógeno “verde”. Pero cabe preguntarse ¿por qué les interesa invertir tanto en este mercado que podría no ser tan exitoso en el futuro?

La respuesta radica en la segunda razón del auge del hidrógeno “verde”. En todos los países, las empresas de energía -incluidas las petroleras- son altamente subsidiadas con fondos públicos. Esto también ocurre en el caso de la energía de hidrógeno. En Ecuador posiblemente habrá también subsidios a través del otorgamiento de tierras, infraestructura vial, licencias de agua, cofinanciamiento con fondos públicos, reparación de daños ambientales, facilidades legales, tributarias, administrativas y posiblemente hasta promoción gratis. Sin este dinero público, no sería tan rentable invertir en hidrógeno “verde”.

Un tercer elemento que incentiva el crecimiento exponencial del hidrógeno “verde” es que los países del norte, de largo los de mayor demanda de energía, deben demostrar sus compromisos con las metas de cero-neto emisiones bajo el Acuerdo de París de cambio climático. Pero el planeta no da abasto para tanta compraventa de “compensaciones de emisiones de carbono”, con todos sus bosques, océanos, cultivos, suelos...por lo que requieren incorporar a sus negocios cambios tecnológicos como las energías “renovables”, y aquí calza perfectamente el H2V. Las negociaciones y políticas sobre clima en Estados Unidos y Europa ya

lo están incorporando como nuevos negocios en el mercado de carbono para que las empresas electrolizadoras obtengan créditos de carbono gratis, las puedan negociar y mentir que están descarbonizadas.

La cuarta razón es, en definitiva, que el hidrógeno “verde” permitirá más extracción y uso de combustibles fósiles y minerales, lo que es una buena noticia para las empresas vinculadas al extractivismo. Vamos a ver porqué en los siguientes párrafos.

### ¿QUIÉNES GANAN Y QUIÉNES PIERDEN?

A más de los sectores de la energía “renovable” y los inversores de capitales, la gran industria pesada y contaminantes se verán como ganadoras. Como vimos, ante todo, la industria de combustibles fósiles, los fabricantes de agrotóxicos, la metalúrgica y ahora el transporte marítimo o terrestre de mercancías a grandes distancias, o la aviación. Para todos estos sectores responsables del calentamiento global, el uso de hidrógeno “verde” les permitirá lavar su imagen, “compensar sus emisiones” y llamarse carbono neutrales. Para poder seguir el modelo de producción y consumo y no dejar su dependencia a los hidrocarburos fósiles.

En tanto los pueblos, las comunidades y la naturaleza del Sur serán afectados por esta peligrosa “transición verde”, plagada de falsedad.

### EXPORTAR, EXPORTAR, EXPORTAR

La mayor parte del hidrógeno producido en los países del Sur será destinada a países del Norte. El H2V va a transformar la geopolítica energética global. Puede decirse que exportar hidrógeno “verde” va a significar que estaremos de facto exportando nuestro sol, viento, agua en forma de hidrógeno. Esto traerá presiones para que exista una producción de hidrógeno a gran escala, a través de la instalación de cientos de aerogeneradores, miles de paneles solares, o decenas de centrales hidroeléctricas para obtener la energía necesaria para los electrolizadores que se instalarían.

Ya se han levantado muchas voces críticas en todo el mundo para alertar y denunciar los impactos sociales y ambientales del despliegue industrial de proyectos de energías “renovables”, y ahora a los asociados a la producción de hidrógeno. Además de lo que puede ocurrir en los lugares donde se van a instalar las fábricas de hidrógeno.

### IMPACTOS EN LAS COMUNIDADES Y LA NATURALEZA

Una de las primeras fuentes de electricidad para el H2V serán los “parques” eólicos o las “granjas” solares. Denominados así para que parezcan amigables con el medio ambiente, pero en realidad significan tierras acaparadas y territorios sacrificados para poder instalar la infraestructura.

Se conoce que la energía eólica a gran escala, con turbinas y aspas gigantescas (de hasta 100 metros cada una), con una vida útil de alrededor veinte y cinco años, provoca daños brutales en el vuelo de las aves, ahuyentan con el viento a los insectos y otros animales, son sumamente molestos por el constante ruido que provocan, y dejan gran cantidad de desechos al término de su vida útil. Las aspas fabricadas en China son hechas con la balsa que fue arrasada de varias zonas del Ecuador;<sup>v</sup> y probablemente va a regresar en forma de aspas para los aerogeneradores que se colocarían en nuestros territorios.

Para construir un aerogenerador, transportarlo y pararlo se necesitan miles de toneladas de cobre, plata, oro y otros minerales, y mucho combustible fósil. Cálculos realizados en México señalan que para cada torre y su aerogenerador se necesitan: 150 toneladas métricas de acero para los cimientos de hormigón, 250 toneladas para los cubos del rotor, 500 toneladas de acero para la torre, y más de 8 toneladas de cobre. Para instalar un aerogenerador se hacen huecos de hasta 15 metros de profundidad y 20 de diámetro y se rellenan de hormigón acerado<sup>vi</sup>, para lo cual se requiere solidificar la aguas subterráneas. Para la propia operación de los aerogeneradores se requiere de diésel o gasolina. Todo esto implica abrir minas y sacar petróleo para la fabricación, transporte, implantación. En realidad, a las energías renovables se les puede llamar energías fósiles recargadas.

Y en cuanto al uso de tierras: en Chile, por ejemplo, se quiere ocupar inevitablemente cerca de 400 mil hectáreas<sup>vii</sup> para la instalación de los proyectos eléctricos que abastecerían la industria del hidrógeno “verde”, más de un tercio de la superficie cultivada con frutas en ese país. Porque solo a gran escala se tendrá la cantidad de energía necesaria para romper la molécula de agua.

Los paneles de energía solar también ocupan muchísimo espacio, muchas veces agrícola, y también se requiere de ingentes cantidades de minerales metálicos, tierras raras y energía fósil para su fabricación e instalación. Y se necesita mucho sol, por eso se están instalando miles de paneles en el norte de África, en América del Sur, y otras zonas tropicales.

Otra fuente renovable, para la producción de H<sub>2</sub>V, es la que proviene de centrales hidroeléctricas. En el Ecuador, el 78% de la electricidad se genera en centrales hidroeléctricas. Desde hace varias décadas se cuestiona a este tipo de infraestructuras porque afectan a los ríos y a las comunidades y porque los embalses emiten altas cantidades de metano que contribuye aún más al calentamiento global. Estos proyectos de hidroenergía causan daños irreparables a la naturaleza, basta ver lo ocurrido con el proyecto Coca-Codo Sinclair que provocó un proceso de erosión regresiva en el río Coca causando la desaparición de la cascada de San Rafael, la rotura de los dos oleoductos y el derrame de miles de barriles de crudo que afectó a muchas comunidades río abajo. La hidroenergía tampoco es sustentable ni ecológica<sup>viii</sup>.

## EL USO DEL AGUA

Por si fuera poco, para la electrólisis del hidrógeno es imprescindible mucha agua pura. Quizás el agua que se use en el país para producir H<sub>2</sub>V, para la industria y la exportación, vendrá de la

red de agua potable, o de fuentes naturales de agua como los páramos, pozos, lagos, ríos. También podría venir de agua desalinizada cuyo procesamiento es muy costoso y conlleva contaminación por residuos dañinos como son las salmueras. No sería extraño que se realicen proyectos de obtención de agua de alta calidad para la industria del hidrógeno.

Cifras promedio del caso chileno señalan que la producción de una tonelada de hidrógeno a través de la electrólisis requeriría un promedio de 9 toneladas de agua pura; pero, a su vez, para obtener una tonelada de agua purificada se requiere de unas dos toneladas de agua a tratarse. Es decir, producir una tonelada de hidrógeno requiere de al menos 18 toneladas de agua.<sup>ix</sup>

Según los planes del gobierno ecuatoriano al 2050 se espera producir 520 millones de toneladas de hidrógeno. Es decir, a pesar de la crisis hídrica actual y futura, se tendría que destinar más de 9.000 millones de toneladas de agua para estos planes, lo cual resulta delirante.

## MÁS TERRITORIOS SACRIFICADOS EN ECUADOR

La Estrategia para el Hidrógeno Verde en Ecuador incluye al menos siete proyectos piloto, que estarían ubicados en las Galápagos, Esmeraldas, Guayas, Manabí, Sucumbíos, Chimborazo y Pichincha, para incorporarse a los planes de separar el hidrógeno del oxígeno (mediante hidrólisis), y al menos 21 ubicaciones para emplazar proyectos de generación de energía “renovable”.<sup>x</sup>

Es una obligación entregar la información necesaria para conocer qué tipo y en dónde quieren instalar toda esta infraestructura, con qué dinero se lo hará, como se realizarán estos proyectos, los riesgos e impactos en los derechos humanos y de la naturaleza.

Como suele ocurrir, los principales beneficiarios de estos planes serán, por un lado, la propia industria petrolera, las refinerías (Esmeraldas y Shushufindi), las acerías o cementeras, los fabricantes de amoníaco (Chimborazo y Guayas) para fertilizantes químicos, de metanol (Manabí)<sup>xi</sup> o las mismas mineras, y los consumidores del Norte global importando H<sub>2</sub>V. Según lo señaló el ministro de Energía durante la presentación pública de la Estrategia, se busca para el “2035 descarbonizar completamente las industrias más contaminantes y empezar a exportar hidrógeno verde”.

Con la consulta popular del 20 de agosto, el Ecuador dió una señal al mundo de que si es posible un camino despétrolizado, dejando el petróleo en el Yasuní-ITT, hacia una verdadera transición ecológica en la que no caben rutas hacia abismos energéticos como el del hidrógeno “verde”.

ACCIÓN ECOLÓGICA

Agosto 2023

- 
- i Ministerio de Energía y Minas. Ecuador presentó la Hoja de Ruta y la Estrategia para la Producción de Hidrógeno Verde. 9 de julio 2023. <https://www.recursoyenergia.gob.ec/ecuador-presento-la-hoja-de-ruta-y-la-estrategia-para-la-produccion-de-hidrogeno-verde/>
- ii International Energy Agency. The Future of Hydrogen. Junio 2019. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>
- iii Según María Paz Aedo, información científica dice que aún los sistemas de electrólisis para producir hidrógeno más eficientes tienen pérdidas del 30% de la energía eléctrica usada en el proceso, y que pueden subir hasta el 50%. Ver: Hidrógeno verde y nuevos extractivismos. <https://www.briega.org/es/opinion/hidrogeno-verde-nuevos-extractivismos>. 21/03/2023
- iv OLCA. ¿Quiénes controlan el negocio del “Hidrógeno Verde” en Chile? 22/09/22 <https://olca.cl/articulo/nota.php?id=109654>
- v Bravo, Elizabeth (Ed.). La balsa de va. ENERGÍAS RENOVABLES, SELVAS VACIADAS. Expansión de la energía eólica en China y la tala de balsa en el Ecuador. Acción Ecológica. Oficina Pro Defensa de la Naturaleza y sus Derechos. Septiembre 2021. <https://www.naturalezaconderechos.org/wp-content/uploads/2021/09/LA-BALSA-SE-VA.pdf>
- vi Dunlap, Alexander. “Does Renewable Energy Exist?” 2021. <https://www.sum.uio.no/english/research/publications/2021/alexander-dunlap-does%20renewable-energy-exist.html>
- vii OLCA. Abril clave para el hidrógeno verde. 10/04/22. <https://olca.cl/articulo/nota.php?id=109380>
- viii NUEVA SOCIEDAD. Las mil promesas del hidrógeno verde. Mayo 2022. <https://nuso.org/articulo/las-mil-promesas-del-hidrogeno-verde/>
- ix Según la Normativa de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) citada por Juan Ignacio de la Fuente Rodríguez en El hidrógeno verde y la crisis del agua. 04/05/2023. <https://elperiodicodelaenergia.com/el-hidrogeno-verde-y-la-tesis-del-agua/>
- x Hidrógeno verde: ¿Qué es y por qué lo llaman la energía del futuro? <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/hidrogeno-verde-que-es-por-que-energia-futuro/>
- xi Siete proyectos piloto constan en la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde. <https://youtopiaecuador.com/cuidado-del-ambiente/hidrogeno-verde-proyectos-hoja-ruta-ecuador/>