

Frente a frente



Marcela Angulo
 Directora Universidad de Concepción en Santiago
 y directora de Espacio Público

Hidrógeno verde: ajustar el rumbo sin perder la ambición

El desarrollo del hidrógeno verde en Chile enfrenta hoy un debate necesario sobre el rol del Estado. Es razonable –y en muchos sentidos indispensable– revisar la estrategia a la luz de una realidad que ha evolucionado más lentamente de lo previsto. La competitividad del hidrógeno verde no ha avanzado al ritmo que se anticipaba, y los mercados internacionales han mostrado señales mixtas respecto de su adopción.

En este contexto, ajustar prioridades y el uso de recursos públicos no solo es prudente, sino también responsable. Esta mirada está en línea con lo que hemos planteado como miembros del Comité Estratégico de Hidrógeno Verde del Ministerio de Energía en el proceso de actualización de la estrategia nacional: avanzar con realismo, evitando sobreexpectativas, pero sin dismantlar las capacidades que el país ha comenzado a construir.

Sin embargo, reducir el apoyo sin distinguir entre instrumentos puede generar efectos no deseados. El desafío no es simplemente “gastar menos”, sino gastar mejor. Y, en ese sentido, hay un elemento clave que no puede quedar fuera: la necesidad de activar la demanda.

Hoy, uno de los principales cuellos de botella no es solo la oferta, sino la falta de mercados que permitan viabilizar los primeros proyectos a escala. Sin señales claras de demanda, los proyectos enfrentan alta incertidumbre, lo que dificulta su financiamiento y retrasa su ejecución. Es aquí donde el proyecto de ley que crea incentivos a la demanda cobra especial relevancia.

Apoyar esta iniciativa no implica desconocer restricciones fiscales ni riesgos. Responde a una lógica económica conocida: facilitar proyectos pioneros para desencadenar aprendizaje, reducción de costos y desarrollo de capacidades locales. Pero el objetivo no es solo prepararnos para cuando la demanda global se materialice. También es clave avanzar en marcos regulatorios más claros y en procesos de evaluación más eficientes, que otorguen mayor certeza a la inversión y reduzcan los tiempos de desarrollo, junto con proveer financiamiento competitivo a proyectos que son intensivos en capital.

Asimismo, la activación de la demanda puede cumplir un rol estratégico adicional: contribuir a la creación de atributos diferenciadores de sostenibilidad en nuestras principales industrias exportadoras. Incorporar hidrógeno verde donde la electrificación no es posible, o donde cumple un rol como insumo químico o agente reductor, en sectores como la minería, la energía, el forestal o el de alimentos no solo impulsa la descarbonización, sino que fortalece la competitividad en mercados cada vez más exigentes.

Además, el análisis del proyecto de ley indica que su impacto fiscal sería neutro, lo que refuerza su pertinencia. No se trata de aumentar el gasto, sino de diseñar instrumentos más efectivos que permitan desartar inversiones y acelerar la maduración del mercado.

Chile cuenta con ventajas comparativas relevantes, pero estas no se traducirán automáticamente en ventajas competitivas. Para ello, es necesario transitar desde una etapa de expectativas hacia una de implementación, donde el Estado cumpla un rol habilitador.

Ajustar la estrategia es correcto. Abandonar la ambición, no. El desafío es equilibrar prudencia fiscal y visión de largo plazo. Y, en ese equilibrio, los incentivos a la demanda pueden ser la pieza que permita pasar del potencial a la realidad y posicionar a Chile en la *pole position* de esta industria emergente.



Víctor Pérez Vallejos
 Académico Facultad de Ingeniería y Ciencias
 Universidad Adolfo Ibáñez

Hidrógeno verde en minería: focalizar donde importa

Llevamos años construyendo un relato potente sobre el hidrógeno verde: estrategia nacional, pilotos, fondos privados y CORFO, hojas de ruta. El problema no es la visión; es que la hemos aplicado sin discriminación. En minería, esa falta de foco tiene un costo real: ambiental, productivo, económico y geopolítico.

El nuevo vicepresidente de Corfo tiene razón: los recursos son escasos y no podemos financiar todo. El H2V exige ser quirúrgicos respecto de dónde tiene sentido. Y para eso hay que ampliar el eje del debate: no hablemos de descarbonización de manera exclusiva, sino de productividad, resiliencia energética y soberanía de insumos críticos con descarbonización.

Los números son elocuentes. En 2024, la minería del cobre consumió 97 PJ en combustibles, el 92% diésel. Bank of America confirmó esta semana que el alza del petróleo ya elevó en 18% los costos de producción en operaciones cupríferas, los combustibles representan el 94% del consumo en minas a cielo abierto, y Codelco advierte que interrupciones en el suministro podrían subir sus costos un 5% adicional. La flota de CAEX consume entre US\$1.400 y US\$2.360 millones anuales en divisas atadas a un commodity importado, volátil y geopolíticamente vulnerable. La dependencia del diésel no es solo una deuda ambiental: es un riesgo de continuidad operacional y productividad para nuestra principal industria.

La minería ha demostrado que cuando actúa como traccionador de escala, transforma mercados. Lo hizo con la fotovoltáica, la desalación y ahora con el almacenamiento energético. El H2V es el próximo escalón, y hay empresas dispuestas a invertir. Como la solar, tomará tiempo, pero debe construirse colaborativamente en toda la cadena: proveedores, logística, insumos críticos, transporte e infraestructura compartida. El norte de Chile, con su demanda concentrada y recurso renovable, es el ecosistema natural para esta plataforma sectorial.

El H2V tiene un rol estratégico en tres dimensiones. Primero, como vector de transición vía blending: el e-metanol puede mezclarse con diésel en proporciones de 10–20% en motores existentes sin modificaciones, y como molécula plataforma permite elaborar combustibles sintéticos compatibles con la infraestructura actual. Con precios bajo US\$1,30/lit y señales de carbono sobre US\$40/tonelada, ya es competitivo hoy. Segundo, como insumo para explosivos: el amoníaco verde para nitrato de amonio reduce la dependencia de ANFO importado con encadenamiento productivo real para Antofagasta. Tercero, la ventaja que rara vez mencionamos: el renio. Chile concentra el 50% de la producción mundial, mineral que funciona como catalizador en electrolizadores PEM a fracción del costo del platino. Chile no solo puede exportar H2V y sus derivados; puede producir el catalizador que abarate producirlo en el mundo entero.

En China, Xinjiang ya suministra H2V a un costo de producción de US\$2,3/kg, con precio al usuario de US\$5/kg y meta nacional de US\$3,5/kg para 2030. En Zhangjiakou, 850 buses a celda de combustible operaron los JJOO recorriendo 3,2 millones de km. Esa curva se logró con cadena productiva coordinada y política industrial consistente.

Chile no puede financiar todo. Pero tampoco puede ignorar la palanca que conecta soberanía de insumos, competitividad minera y posicionamiento exportador hacia 2040. La decisión no es entre acelerar o anular. Es elegir bien las palancas productivas, donde la minería y el H2V son claves.

¿Cómo se ve el futuro para el desarrollo de una industria de hidrógeno verde en el país?

El país desde 2020 ha desarrollado una Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, actualizada recientemente, sin embargo, lo señalado por el vicepresidente ejecutivo de Corfo en relación al desarrollo de proyectos de este combustible en las actuales condiciones de mercado, plantea interrogantes sobre su futuro que son abordadas por los especialistas.

