

POSICIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS, INSTITUTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR ANTE EL INFORME ELABORADO POR EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO (Expediente Nro. 003120-000031-23 Actuación 5)

En virtud del informe realizado, de acuerdo al **Expediente Nro. 003120-000031-23 Actuación 5**, para definir la opinión de la Universidad de la República en relación con la instalación en el territorio nacional de emprendimientos de generación de hidrógeno verde, particularmente con el Megaproyecto de Hidrógeno Verde a instalarse en la Localidad de Tambores, Departamento de Tacuarembó, la Sección de Recursos Hídricos Subterráneos del Instituto de Ciencias Geológicas responde:

1. Respecto a la *“creación del equipo multidisciplinario” (Exp. 003120-000031-23) :* Informar que no se nos convocó ni se nos comunicó sobre la necesidad de contar con una opinión desde la Udelar, acerca del megaproyecto de Hidrógeno Verde a instalarse en la localidad de Tambores, a pesar de que la Facultad de Ciencias cuenta con el Instituto de Ciencias Geológicas, donde se desarrolla una fuerte investigación en Agua Subterránea del país y con un equipo de investigación integrado por doctores en Ciencias Geológicas, especializados en Hidrogeología. Mencionar que este grupo desarrolla varios proyectos de relevancia nacional y que una de las líneas de investigación es el Sistema Acuífero Guaraní, el cual se investiga desde el año 1994 en esta casa de estudios, habiendo publicado el primer libro del “Sistema Acuífero Guaraní” en el año 1998 siendo el autor principal el Dr. Jorge Montaña. A pesar de ello no hemos sido convocados para integrar el referido grupo interdisciplinario y dar una postura sobre la instalación del Megaproyecto Hidrógeno Verde en Tambores.
2. Respecto a *“Oportunidades emergentes” (Exp. 003120-000031-23), punto “Descarbonización de las actividades en el país” (Exp. 003120-000031-23).* Hay que contemplar que una gran parte del metanol que se produzca, se exportará y no se introducirá ni el Hidrógeno verde ni sus derivados en los distintos sectores del país. En la comunicación del Proyecto Tambor, no especifica los porcentajes que se exportarán ni los porcentajes previstos para el país. Se cita textual lo que se menciona en la comunicación del Proyecto Tambor: *“En lo que refiere a producción de **hidrógeno verde y derivados para exportación**, el proyecto “Tambor”, presentado en esta instancia, sería uno de los pioneros en el tema a nivel de Uruguay. Se prevé en primera instancia la producción conjunta de metanol, químico versátil y eficiente para cuya elaboración se emplea dióxido de carbono, un gas de efecto invernadero que es el subproducto no deseado de muchos procesos industriales” (1).*
3. Respecto a *“Desafíos Emergentes” en el punto “consumo de agua” (Exp. 003120-000031-23).* Se comparte la visión sobre lo fundamental del recurso agua y la importancia de la gestión, el monitoreo y la supervisión por parte de autoridades y entidades públicas con competencia en la materia. Sobre la gestión y los monitoreos del agua subterránea, se puede decir que es escasa, siendo el principal acuífero con red de monitoreo mensual de nivel de agua el Acuífero Raigón en el Sur del país, por parte de la Dirección Nacional de Minería y Geología (DINAMIGE), realizándose de manera manual desde 1984 aproximadamente. Con respecto a la fiscalización de uso de agua subterránea no existe un control efectivo, se controla el consumo a partir de declaraciones juradas anuales, sin saber si efectivamente se realizó dicho gasto, no existiendo

un control real del gasto de agua subterránea. Es de destacar que el porcentaje mayor de consumo se destina al sector agrícola, luego se encuentra el abastecimiento humano y por último el sector industrial.

Con respecto a *“El volumen diario y/o anual de agua demandado por los proyectos antes mencionados no generaría un desbalance país, ni afectaría significativamente la disponibilidad de agua para consumo humano u otros usos, siempre que sea adecuadamente analizado su impacto sobre los cuerpos de agua afectados. Cabe destacar que el recurso hídrico, bien gestionado, es un recurso renovable, para lo cual es necesario evaluar su disponibilidad espacial y temporal a distintas escalas, y disponer de información de calidad sobre las actividades productivas que lo utilizan. Dado su estrecho vínculo con los recursos hídricos, el desarrollo de la industria del H2V podría impulsar un fortalecimiento en la gestión hídrica, siempre que este avance esté acompañado por un robustecimiento de las instituciones responsables de dicha gestión”* (Exp. 003120-000031-23). Cabe mencionar que actualmente hay emprendimientos que utilizan grandes volúmenes de agua subterránea y no se ha visto fortalecida la gestión de la misma, ni se han incrementado los recursos humanos ni económicos que aseguren una adecuada gestión. Tampoco se puede afirmar que el consumo por parte del Megaproyecto no afectaría la demanda de agua para abastecimiento humano. Actualmente la localidad de Tambores consume la misma cantidad de agua subterránea (700m³/día) que se estima será requerida para la producción de hidrógeno verde, aunque hay que considerar que ese valor pueda aumentar, ya que para producir 1 kilo de hidrógeno se requiere entre 18 y 24 litros de agua ⁽¹⁾. Esto puede provocar un aumento en los costos de exploración y explotación por parte de O.S.E. ya que los pozos se van realizando de manera progresiva, habilitando o deshabilitando a medida que empiezan a presentar problemas constructivos o de otra naturaleza y competirán con los pozos de producción para hidrógeno verde. Aclarar también que actualmente los pozos de abastecimiento para consumo humano de O.S.E., no cuentan con perímetros de protección que aseguren la calidad y cantidad de agua para este fin.

Sobre el punto *“Manejo de impacto ambiental, efluentes y desechos”* (Exp. 003120-000031-23). Los catalizadores utilizados para los procesos de producción de amoníaco y metanol, se encuentran entre los principales desechos peligrosos ⁽²⁾ y su disposición final y tratamiento representa un riesgo para la calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

4. Sobre el ANEXO 1: HIDRÓGENO VERDE Y AGUA

A pesar que el Plan Nacional de Aguas busque *“integrar medidas específicas para asegurar que el uso industrial del agua sea gestionado de manera responsable y sostenible”* (Exp. 003120-000031-23); en la realidad esto no sucede. Uruguay no cuenta con normativas para el monitoreo obligatorio de la calidad del agua subterránea, por medio de pozos exclusivamente de observación para la gestión de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo. No existe la gestión tendiente a la protección de las reservas subterráneas.

Como se expone en el distribuido n°1150.23, el hidrógeno verde ocasiona en la comunidad local una gran incertidumbre y preocupación en lo que refiere al agua

subterránea y a los posibles conflictos que esta tendrá entre los usuarios. Para lograr la gestión sostenible de las aguas subterráneas se requiere que los usuarios locales, especialistas, técnicos, academia y tomadores de decisión trabajen conjuntamente, situación que no se ve reflejada en la localidad de Tambores a pesar de contar con el Plan de Gestión del Acuífero Guaraní.

El proyecto Tambor, comunica expresamente que utilizará agua subterránea. En la comunicación del proyecto se menciona *“Disponibilidad de fuentes de agua: La generación de hidrógeno verde requiere agua como materia prima, lo que constituyó uno de los principales aspectos considerados por los proponentes, realizándose evaluaciones y prospecciones del recurso a nivel superficial y subterráneo. La zona presenta abundantes recursos hídricos, en particular agua subterránea proveniente del acuífero Guaraní, capaces de abastecer la planta de hidrógeno sin afectar otros usos del recurso”*⁽¹⁾ Además se agrega *“En la etapa de obra se requerirá obtener agua de perforaciones, que eventualmente serán las mismas que se emplearán luego para la producción de hidrógeno, luego de haber obtenido los derechos de uso del agua correspondientes por parte de DINAGUA”*⁽¹⁾.

Sobre este punto volver a destacar que Uruguay, aunque cuenta con el Plan de Gestión integrada del Sistema Acuífero Guaraní (2023) integrado en el Plan Nacional de Aguas, aún faltan más recursos económicos y humanos destinados a desarrollar e implementar una verdadera gestión del agua subterránea. Actualmente no existen acuíferos ni zonas de recarga de acuíferos protegidas, que tenga como propósito su conservación. El Sistema Acuífero Guaraní es uno de los acuíferos más importantes que tiene el país, en cantidad y calidad. Una investigación reciente sobre arsénico en agua subterránea de este acuífero, demostró concentraciones no detectables de este elemento, evidenciando la calidad para abastecimiento humano de este recurso.

Es importante entender que los acuíferos son recursos estratégicos que forman parte del ciclo hidrológico y que deben ser gestionados de forma sostenible.

Debido a que actualmente no está considerado el cobro por el uso del agua subterránea, aunque si reglamentado, la empresa obtendría el agua de manera totalmente gratis. En este caso el agua se eliminaría de nuestro ciclo hidrológico, a diferencia de otros usos (p.ej. riego, consumo humano) en los que el agua se devuelve al sistema. Ello ameritaría no sólo gravar los volúmenes de agua extraída, sino hacerlo a un precio superior a otros usos.

Recursos Hídricos Subterráneos del Instituto de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias no comparte que se utilice para la producción de hidrógeno verde, agua subterránea, de uno de los mejores acuíferos del país, que presenta calidad para el abastecimiento humano. Esta energía se puede producir con agua que no requiera de calidad, ya que el proceso implica alcanzar agua ultra pura, para realizar la electrólisis. La implantación del Megaproyecto Tambor está basada únicamente de acuerdo a la facilidad y bajo costo de obtención de los recursos naturales necesarios para la producción de hidrógeno verde por parte de la empresa; no surge de un verdadero plan de gestión estratégico de los recursos hídricos del país.

En el distribuido también se expone: *“El proyecto de la empresa ENERTRAG en Tambores requiere entre 500 y 700 m³/día de agua. La empresa no ha especificado si dicho caudal será cubierto con explotaciones del acuífero Arapey, o del acuífero Guaraní, encontrándose este último a una mayor profundidad que el primero. De acuerdo con la base de datos de DINAGUA en Uruguay se han otorgado derechos de*

uso de agua subterránea para la extracción de 283.999 m³ /día para un total de 3.177 pozos, según la distribución de tipos de uso que figuran en la Tabla 1” (Exp. 003120-000031-23) .

Los datos presentados en el informe no representan el consumo real del agua subterránea del país. Como ejemplo, sólo el departamento de Canelones cuenta con una base de pozos registrados de más de 1500 pozos y un estimado del 50% sin registrar, totalizando más de 3000 pozos destinados al sector agropecuario (>48%), abastecimiento humano (42%) e industrial (10%). Hay que considerar que los pozos que se realizan con fines agropecuarios, también tienen destino de consumo humano, elevando el porcentaje calculado. **El agua subterránea es un recurso que debe garantizar la seguridad alimenticia y el consumo humano, prioritariamente sobre cualquier otro uso.**

El informe del equipo multidisciplinario concluye *“aunque los proyectos de hidrógeno verde representan una demanda importante de agua, con estudios detallados y un seguimiento adecuado, es posible estimar los impactos en las fuentes de agua a utilizar y minimizar las interferencias con otros usos o demandas ambientales” (Exp. 003120-000031-23) .*

Una de las principales diferencias, del agua subterránea, con el agua superficial, es el tiempo de circulación. Debido a que circula por poros de tamaño microscópico, puede demorar días, meses o años en recorrer un metro. Esto se traduce en que los impactos generados en la cantidad o calidad del agua subterránea, podrán visualizarse muchos años después, cuando el recurso ya esté comprometido. Actualmente no existen estudios locales en la zona de implantación del Megaproyecto Tambor que demuestren la sostenibilidad del recurso, no se conoce el stress hídrico actual ni los efectos que tendrá a mediano y largo plazo, ni los impactos que pueda tener los efectos del cambio climático.

Recursos Hídricos Subterráneos, del Instituto de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias, se pronuncia en contra **de la utilización del agua subterránea si ésta cuenta con calidad de agua potable**, con destino a la producción de hidrógeno verde de cualquier acuífero del país.

La producción del hidrógeno verde, se puede realizar utilizando aguas residuales, contribuyendo a aumentar el reciclado y la reutilización, como se sugiere en las metas del Objetivo 6 de Naciones Unidas ⁽³⁾ o agua de mar como se plantea realizar en países como Chile, sin comprometer reservas estratégicas de agua dulce del país.

Asimismo, se propone que se incluya dentro del Plan Nacional de Aguas, la declaración como reserva natural protegida al Sistema Acuífero Guaraní, principal acuífero del país, entre otras reservas naturales de agua subterránea.

Se hace imprescindible, que se implemente para los principales acuíferos del país, un plan de gestión integrada de calidad y cantidad, que evidencie de forma real la dinámica del recurso hídrico subterráneo.

Se propone además que se establezca un plan de seguridad hídrica, donde todos los pozos del país destinados a la explotación de agua subterránea para consumo humano (ciudades o principales localidades) cuenten con perímetros de protección que aseguren la calidad y cantidad del recurso, respaldado por medio de normativas.

Se deben implementar de forma urgente normativas, que establezcan la obligatoriedad de instalación de pozos de monitoreo para el control de la calidad y cantidad del agua

subterránea en emprendimientos industriales, estaciones de servicio y grandes empresas agrícolas y que además se reglamente la construcción de dichos pozos de monitoreo, como existen en otros países de la región.

(¹)Belasay S.A., (2021).

https://www.ambiente.gub.uy/bir/manifiestos/attachments/VAL_Planta_H2_Tambor_con_anexo_enero_2022.pdf

(²) Signoria, Ch., Barlettani, M. (2023) Environmental, Health, Safety, and Social Management of Green Hydrogen in Latin America and the Caribbean: A scoping study. Energy Division Environmental and Social Solutions Unit. Technical note n°IDB - TN - 2554.

<https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Environmental-Health-Safety-and-Social-Management-of-Green-Hydrogen-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>

(³) Naciones Unidas. (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*n60kqh*_ga*NjQyODU1MTE3LjE3MjQ4NTI3OTE.*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcyNDg1Mjc5MC4xLjAuMTcyNDg1Mjc5Mi4wLjAuMA



Dra. Paula Collazo
Profesora Adjunta Recursos Hídricos Subterráneos
Instituto de Ciencias Geológicas
Facultad de Ciencias



Dra. Karina Pamoukaghlián
Asistente de Hidrogeología
Instituto de Ciencias Geológicas
Facultad de Ciencias