

# Los desafíos que enfrenta Chile en un escenario de crisis hídrica

En 1872 —mucho antes de que Chile se enfrentara al escenario de crisis hídrica que vive hoy como consecuencia del cambio climático y una prolongada sequía— en Antofagasta, el ingeniero inglés Charles Wilson levantaba el primer dispositivo de desalación solar de agua que se conoce en Chile y el mundo.

La planta, que se ubicaba en el sector denominado Las Salinas, 113 kilómetros al interior de Antofagasta, consistía en un aparato de destilación solar con el cual se procesaba agua con un 14% de salinidad, que se extraía de pozos de agua salobre cercanos a la planta, mediante bombeo impulsado gracias al uso de molinos de viento.

Hoy, 151 años más tarde y según datos de la Asociación Chilena de Desalinización (Acades), Chile es el país de América Latina con mayor capacidad instalada de desalinización, principalmente gracias a la industria minera, que actualmente utiliza el 80% de esa capacidad. En efecto, de acuerdo con el catastro realizado por la Acades, el Consejo Minero y el Comité Científico de Cambio Climático, en el país hay 22 plantas desalinizadoras (con capacidad mayor a 20 l/s) en operación, 6 en construcción, 3 con aprobación ambiental y 12 en evaluación preliminar. Esto equivale a una capacidad actual de 8.200 l/s, la cual llegaría a los 25.000 l/s si todos los proyectos se concretan entre este año y 2028.

Así, muchos han mirado la desalinización de agua de mar como una opción para enfrentar la crisis hídrica que vive el país, sobre todo si se considera la larga costa que tiene Chile.

Diana Ewing, vicepresidenta de la Acades y business development manager de ENGIE Chile, afirma que la escasez hídrica que atraviesa el país “nos obliga a darle urgencia a las iniciativas que permitan contar con nuevas fuentes de agua fresca”, escenario en el cual “el reúso de aguas residuales y la desalinización de agua de mar son las únicas tecnologías con la capacidad real de satisfacer la demanda de agua fresca y son independientes de la incertidumbre hidrológica”.

“La desalinización es una infraestructura de seguridad hídrica cuya continuidad y disponibilidad es incluso mayor a otras alternativas como los reservorios, mega estanques y embalses”, afirma.

Además de jugar un rol clave en la adaptación al cambio climático, comenta la experta, la desalinización será relevante también en el abastecimiento de agua para la agricultura, como ya lo es ya en España, y para la transición energética al proveer de agua a los proyectos de hidrógeno verde, ya sea a través de infraestructura compartida o bien, entregando el insumo básico que necesitan tanto en Antofagasta como en la zona de Magallanes.

## Desafíos

En este contexto, Aisén Etcheverry, ministra de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, explica que el cambio climático es uno de los mayores desafíos que enfrentamos a nivel planetario, y en Chile la crisis hídrica es una de sus grandes manifestaciones.

“Frente a eso, parte de nuestra labor como ministerio es asegurarnos de contar con —y disponibilizar— evidencia para la toma de decisiones de política pública, en particular aquellas que se refieren a la acción climática y a nuevas tecnologías, y luego ponerla a disposición de otros”, comenta.

Es en este contexto que el Comité Científico de Cambio Climático, que asesora al Ministerio de Medio Ambiente, elaboró el informe “Desalinización: oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad hídrica en Chile”, insumo que identifica desafíos en la materia como el alto costo de inversión y operación, la alta demanda de energía para su funcionamiento, y los impactos ambientales asociados a la disposición de salmuera, entre otros.

“El informe es muy valioso, porque también entrega una visión detallada de la realidad local de Chile, datos sobre las plantas desalinizadoras existentes y en proyecto (dado que esta tecnología existe ya hace tiempo), su capacidad

de producción, su impacto en el suministro de agua para consumo humano, además de otras tecnologías disponibles”, afirma la secretaria de Estado.

El documento señala, entre otros aspectos, que considerando la escasez hídrica que vive parte importante del país, “la opción de la desalinización surge como una alternativa de adaptación. La desalinización debería ser considerada como una posibilidad más dentro de las medidas del Plan de Adaptación de Recursos Hídricos (que debe estar aprobado el año 2024), denominadas como nuevas fuentes (junto al reúso de aguas grises o servidas, trasvases de agua, recolección de aguas lluvia o soluciones basadas en infraestructura verde)”.

Agrega que, de acuerdo con la experiencia de países donde la desalinización tiene un mayor desarrollo, se puede señalar que “incorporar la desalinización puede tener distintos objetivos, ya sea para un uso permanente entregando una fracción del agua requerida por el sistema o como respaldo para enfrentar los periodos de mayor escasez. Su objetivo de uso debería ser evaluado caso a caso”.

Sebastián Vicuña, director del Centro de Cambio Global UC e integrante del Comité Científico de Cambio Climático, que elaboró el informe antes mencionado, comenta que si bien el recurso que ofrece el agua del mar es infinito, existen ciertos “factores limitantes” que, a su vez, pueden ser abordados como desafíos. Uno de ellos es cómo lograr una buena planificación a través del conocimiento y la tecnología para que “las bahías pueden recibir las salmueras” que se obtienen producto de la desalinización del agua de mar y que, al ser reincorporada al océano, tiene un efecto devastador sobre los seres vivos.

En esta línea, el experto de la UC advierte la necesidad de entender “cuáles pueden ser los posibles efectos para las comunidades, los ecosistemas y lo que se deriva para estos ecosistemas respecto de, por ejemplo, la productividad para la pesca. Hay un desafío tecnológico que es común para todas partes del mundo que es cómo es una extracción de agua que evite mucha mortandad, pero también significa un desafío tecnológico el descargar esto de la mejor manera posible”.

Otro desafío a abordar, a juicio de Vicuña, es cómo lograr que la desalinización de agua de mar para enfrentar la crisis hídrica no se transforme en una solución que genere “costos importantes para las comunidades más vulnerables. Esto es más caro que soluciones locales como bombear agua que está disponible en una zona de consumo e incluso, más caro que reducir el consumo en otros usuarios”.

“El desafío de la gestión del agua a nivel de cuencas es bien importante. Esto se tiene que analizar dentro del estudio integral de estas opciones, que no solo tiene que ver con aumentar la cantidad de agua, sino que también con gestionar de mejor manera el agua de las cuencas. Ese es el desafío histórico de la gestión de cuencas”, afirma.

## Disponibilidad

Otra alerta que ha surgido dice relación con los espacios disponibles. Un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Concepción, el Centro EULA y el Instituto Milenio SECOS reveló que entre la Región Metropolitana y la de Arica y Parinacota solo 4,5% del territorio costero es idóneo para la instalación de plantas desalinizadoras, lo que se contrapone a las expectativas de crecimiento de la industria, en un escenario de sequía y alta demanda por agua dulce.

Rafael Palacios, vicepresidente ejecutivo de la Acades, precisa que “los espacios del borde costero aptos para instalar este tipo de proyectos son escasos y compiten con desarrollos portuarios, energéticos, turísticos y mineros, por lo que aparece con mucha fuerza el desafío de impulsar un Estrategia Nacional de Desalinización que establezca las condiciones de prelación de usos del borde costero respecto de otros”.

Dicha estrategia está contemplada en el proyecto de ley que regula el uso de agua de mar para desalinización que se discute en la Comisión de Recursos Hídricos del Senado, por lo que resulta, explica, “esencial avanzar en su tramitación para poder dotar también a la industria de una regulación más orgánica que permita abordar con urgencia el desafío hídrico que enfrenta el país, fijando estándares normativos y procedimientos administrativos que habiliten la evaluación oportuna de proyectos en función de la magnitud de los impactos que generen según su tamaño”.

En la actualidad, la industria minera utiliza el 80% de la capacidad instalada de desalinización que hay en el país.  
Archivo El Mercurio / BHP

# DESALINIZACIÓN Y USOS DEL AGUA DE MAR



En la actualidad, la industria minera utiliza el 80% de la capacidad instalada de desalminización que hay en el país.

## EN MATERIA DE DESALINIZACIÓN

# LOS DESAFÍOS QUE ENFRENTA CHILE EN UN ESCENARIO DE CRISIS HÍDRICA

En 1872 —mucho antes de que Chile se enfrentara al escenario de crisis hídrica que vive hoy como consecuencia del cambio climático y una prolongada sequía— en Antofagasta, el ingeniero inglés Charles Wilson levantaba el primer dispositivo de desalación solar de agua que se conoce en Chile y el mundo.

La planta, que se ubica en el sector denominado Las Salinas, 113 kilómetros al interior de Antofagasta, consistía en un aparato de destilación solar con el cual se procesaba agua con un 14% de salinidad, que se extraía de pozos de agua salobre cercanos a la planta, mediante bombeo impulsado gracias al uso de molinos de viento.

Hoy, 151 años más tarde y según datos de la Asociación Chilena de Desalminización (Acades), Chile es el país de América Latina con mayor capacidad instalada de desalminización, principalmente gracias a la industria minera, que actualmente utiliza el 80% de esa capacidad. En efecto, de acuerdo con el catastro realizado por la Acades, el Consejo Minero y el Comité Científico de Cambio Climático, en el país hay 22 plantas desalminadoras (con capacidad mayor a 20 l/s) en operación, 6 en construcción, 3 con aprobación ambiental y 12 en evaluación preliminar. Esto equivale a una capacidad actual de 8.200 l/s, la cual llegará a los 25.000 l/s si todos los proyectos se concretan entre este año y 2028.

Así, muchos han mirado la desalminización de agua de mar como una opción para enfrentar la crisis hídrica que vive el país, sobre todo si se considera la larga costa que tiene Chile. Diana Ewing, vicepresidente de la Acades y business development manager de ENGIE Chile, afirma que la escasez

Generar conocimiento para que el proceso sea lo más conveniente, pero con las menores externalidades posibles, definir el uso de los terrenos costeros, cómo evitar que los proyectos afecten a las comunidades son solo algunos de los temas que, a juicio de los expertos, se deben abordar para dar mayor impulso a esta tecnología que permitiría aprovechar el agua de mar.

hídrica que atraviesa el país "nos obliga a darle urgencia a las iniciativas que permitan contar con nuevas fuentes de agua fresca", escenario en el cual "el reúso de aguas residuales y la desalminización de agua de mar son las únicas tecnologías con la capacidad real de satisfacer la demanda de agua fresca y son independientes de la incertidumbre hidrológica".

"La desalminización es una infraestructura de seguridad hídrica cuya continuidad y disponibilidad es incluso mayor a otras alternativas como los reservorios, mega estanques y embalses", afirma.

Además de jugar un rol clave en la adaptación al cambio climático, comenta la experta, la desalminización será relevante también en el abastecimiento de agua para la agricultura, como ya lo es ya en España, y para la transición energética al proveer de agua a los proyectos de hidrógeno verde, ya sea a través de infraestructura compartida o bien, entregando el insumo básico que necesitan tanto en Antofagasta como en la zona de Magallanes.

### DESAFÍOS

En este contexto, Aisén Echeverry, ministra de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, explica que el cambio climático es uno de los mayores desafíos que enfrentamos a nivel planetario, y en Chile la crisis

hídrica es una de sus grandes manifestaciones.

Frente a eso, parte de nuestra labor como ministerio es asegurarnos de contar con —y disponibilizar— evidencia para la toma de decisiones de política pública, en particular aquellas que se refieren a la acción climática y a nuevas tecnologías, y luego ponerla a disposición de otros", comenta.

Es en este contexto que el Comité Científico de Cambio Climático, que asesora al Ministerio de Medio Ambiente, elaboró el informe "Desalminización: oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad hídrica en Chile", el cual identifica desafíos en la materia como el alto costo de inversión y operación, la alta demanda de energía para su funcionamiento, y los impactos ambientales asociados a la disposición de salmuera, entre otros.

"El informe es muy valioso, porque también entrega una visión detallada de la realidad local de Chile, datos sobre las plantas desalminadoras existentes y en proyecto (dado que esta tecnología existe ya hace tiempo), su capacidad de producción, su impacto en el suministro de agua para consumo humano, además de otras tecnologías disponibles", afirma la secretaria de Estado.

El documento señala, entre otros aspectos, que considerando la escasez hídrica

que vive parte importante del país, "la opción de la desalminización surge como una alternativa de adaptación. La desalminización debería ser considerada como una posibilidad más dentro de las medidas del Plan de Adaptación de Recursos Hídricos (que debe estar aprobado el año 2024), denominada como nuevas fuentes (junto al reúso de aguas grises o servidas, trasvases de agua, recolección de aguas lluvia o soluciones basadas en infraestructura verde)".

Agrega que, de acuerdo con la experiencia de países donde la desalminización tiene un mayor desarrollo, se puede señalar que "incorporar la desalminización puede tener distintos objetivos, ya sea para un uso permanente entregando una fracción del agua requerida por el sistema o como respaldo para enfrentar los períodos de mayor escasez. Su objetivo de uso debería ser evaluado caso a caso".

Sebastián Vicuña, director del Centro de Cambio Global UC e integrante del Comité Científico de Cambio Climático, que elaboró el informe antes mencionado, comenta que si bien el recurso que ofrece el agua del mar es infinito, existen ciertos "factores limitantes" que, a su vez, pueden ser abordados como desafíos.

Uno de ellos es cómo lograr una buena planificación a través del conocimiento y la tecnología para que "las bahías pueden recibir las salmueras" que se obtienen

producto de la desalminización del agua de mar y que, al ser reincorporada al océano, tiene un efecto devastador sobre los seres vivos.

En esta línea, el experto de la UC advierte la necesidad de entender "cuáles pueden ser los posibles efectos para las comunidades, los ecosistemas y lo que se deriva para estos ecosistemas respecto de, por ejemplo, la productividad de la pesca. Hay un desafío tecnológico que es común para todas partes del mundo que es cómo es una extracción de agua que evite mucha mortandad, pero también significa un desafío tecnológico el descargar esto de la mejor manera posible".

Otro desafío a abordar, a juicio de Vicuña, es cómo lograr que la desalminización de agua de mar para enfrentar la crisis hídrica no se transforme en una solución que genere "costos importantes para las comunidades más vulnerables. Esto es más caro que soluciones locales como bombear agua que está disponible en una zona de consumo e incluso, más caro que reducir el consumo en otros usuarios".

"El desafío de la gestión del agua a nivel de cuencas es bien importante. Esto se tiene que analizar dentro del estudio integral de estas cuencas, que no solo tiene que ver con aumentar la cantidad de agua, sino que también con gestionar de mejor manera el agua de las

cuencas. Ese es el desafío histórico de la gestión de cuencas", afirma.

### DISPONIBILIDAD

Otra alerta que ha surgido dice relación con los espacios disponibles. Un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Concepción, el Centro EULA y el Instituto Milenio SECOS reveló que entre la Región Metropolitana y la de Arica y Parícuta solo 4,6% del territorio costero es idóneo para la instalación de plantas desalminadoras, lo que se contraponen a las expectativas de crecimiento de la industria, en un escenario de sequía y alta demanda por agua dulce.

Rafael Palacios, vicepresidente ejecutivo de la Acades, precisa que "los espacios del borde costero aptos para instalar este tipo de proyectos son escasos y compiten con desarrollos portuarios, energéticos, turísticos y mineros, por lo que aparece con mucha fuerza el desafío de impulsar un Estrategia Nacional de Desalminización que establezca las condiciones de prelación de usos del borde costero respecto de otros".

Dicha estrategia está contemplada en el proyecto de ley que regula el uso de agua de mar para desalminización que se discute en la Comisión de Recursos Hídricos del Senado, por lo que resulta, explica, "esencial avanzar en su tramitación para poder dotar también a la industria de una regulación más orgánica que permita abordar con urgencia el desafío hídrico que enfrenta el país, fijando estándares normativos y procedimientos administrativos que habiliten la evaluación oportuna de proyectos en función de la magnitud de los impactos que generen según su tamaño".