

Comisión Chilena del Cobre
Dirección de Estudios y Políticas Públicas



Proyección de la Demanda de Agua en la Minería del Cobre

Período 2024-2034

DEEP 06/2025

RPI N° 2025-A-4407

Resumen Ejecutivo



Este informe tiene por objetivo presentar las proyecciones de demanda futura de agua por parte de la minería del cobre para el período 2024–2034. Dichas proyecciones se basan en la matriz de producción esperada y en los consumos de agua asociados a cada proyecto minero.

Según el análisis realizado, se estima que la **demanda total de agua de la industria minera del cobre a nivel nacional alcanzará los 22,1 m³/s en 2034**, lo que representa una tasa de crecimiento promedio anual del 1,5%. En cuanto al origen del recurso, se proyecta que la demanda de agua continental disminuirá a 7,6 m³/s en 2034, lo que implica una reducción del 36,7% respecto al consumo registrado en 2023. En contraste, se espera que la demanda de agua de mar aumente significativamente, alcanzando los 14,5 m³/s, lo que representa un incremento cercano al 113,2% en comparación con el año 2023.

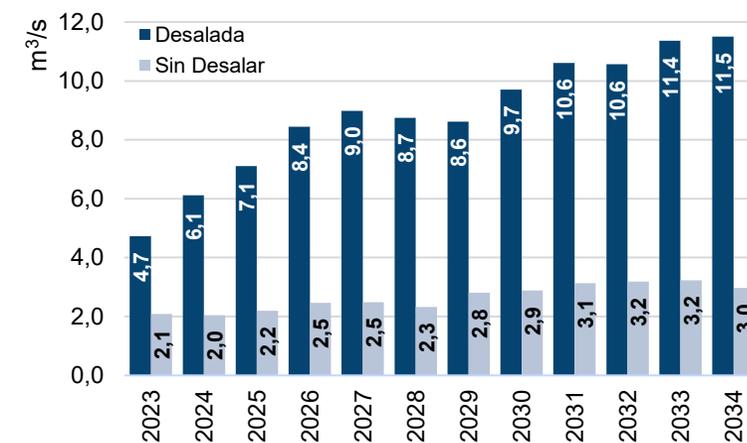
Al analizar los datos según la distribución porcentual del agua para la minería del cobre se espera que **al 2034 el agua de mar represente el 66% del abastecimiento de agua** para suplir la demanda por parte de la minería del cobre.

Esta proyección es reflejo, en parte, del cambio de la matriz de producción, que se vuelca a los minerales de sulfuros, que a su vez deben ser procesados a través de flotación, proceso más intensivo en el uso de agua. La caída en las leyes de los minerales hace necesaria una mayor cantidad de agua para obtener una tonelada de cobre fino, ya que es necesario procesar una mayor cantidad de mineral.

Para el año 2034, se estima que el 58,7% de la demanda total de agua provendrá de proyectos en operación. Le siguen los proyectos en etapa de ejecución con un 14,7%, aquellos en fase de factibilidad con un 20,1% y, finalmente, los proyectos en pre-factibilidad con un 6,5%.



Proyección de Demanda de Agua de Mar



Entre 2023 y 2034, se proyecta un aumento de 113% en el consumo de agua de mar en la minería, explicado principalmente por un incremento de 145% en el uso de agua desalada, que alcanzaría los 11,5 m³/s en 2034.

Entre 2023 y 2024, el uso de agua de mar en la minería del cobre aumentó un 20%, debido a la puesta en marcha de las plantas desaladoras de Minera Los Pelambres (AMSA) y Mantoverde (Capstone).

Tabla de Contenidos



Introducción

Contexto: Agua en la Minería del Cobre

Resumen de la Metodología

Proyección Esperada de Demanda de Agua.

- Total
- Según Origen
- Según Condición
- Según Etapa de Desarrollo
- Según Proceso
- Según Región

Proyección de Agua de Mar

- Proyección Demanda de Agua de Mar
- Catastro de Plantas Desaladoras
- Costo Promedio de Desalación e Impulsión

Comentarios Finales

Anexos



Barossa Valley, SA, Australia, Dion Beetsen (2019).

Introducción



Este informe presenta la actualización al año 2025 de la proyección de demanda de agua en la minería del cobre en Chile, continuando con la línea de trabajo iniciada por Cochilco en 2014. La gestión del agua sigue siendo un desafío crítico para la industria minera nacional, impulsada por una creciente escasez hídrica y la necesidad imperiosa de asegurar la sostenibilidad de las operaciones.

En los últimos años, se han intensificado esfuerzos para minimizar la dependencia del agua continental, promoviendo el uso de agua de mar y tecnologías de desalación como alternativas estratégicas. Esta transición responde directamente a los estándares ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) que han adoptado las empresas mineras, demostrando un compromiso más profundo con la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las comunidades locales.

Asimismo, el acceso eficiente y sostenible al recurso hídrico se está convirtiendo en un factor competitivo crucial en el ámbito internacional. Dado que otros distritos mineros globales están adoptando políticas similares, la gestión hídrica eficaz no solo responde a desafíos locales, sino que también tiene implicancias estratégicas significativas para mantener y fortalecer la posición competitiva de Chile como productor líder de cobre a nivel mundial.

El marco regulatorio chileno ha continuado evolucionando hacia una gestión más estricta y responsable del agua, estableciendo un entorno normativo que impulsa la implementación de prácticas sostenibles por parte de las empresas mineras. En este contexto, el presente informe busca entregar información clave sobre las proyecciones de consumo de agua, facilitando la toma de decisiones estratégicas tanto a nivel industrial como gubernamental.

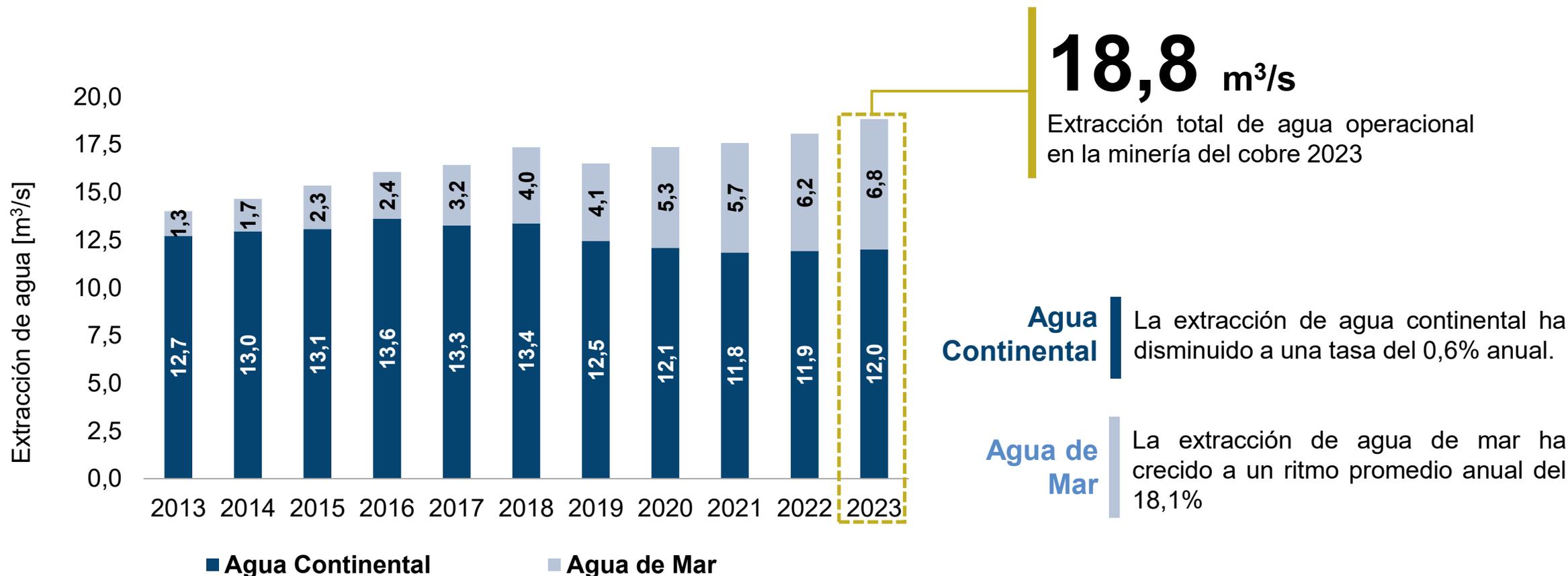
Cabe destacar que la metodología empleada no presenta cambios respecto a ediciones anteriores; se mantiene el uso de la encuesta EMPAE para obtener datos unitarios de consumo, así como el análisis detallado de la cartera de inversiones mineras proyectadas a diez años. La información presentada tiene como objetivo apoyar la planificación estratégica, promoviendo un desarrollo equilibrado y sostenible de la minería del cobre en Chile, acorde con los desafíos ambientales y sociales del país.



Contexto: Agua en la Minería del Cobre



Tendencia de Extracción de Agua Total, Período 2013 - 2023



Resumen de la Metodología

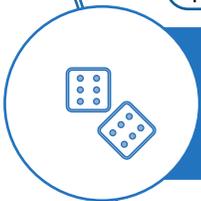


La metodología para proyectar la demanda de agua se basa en la proyección de producción minera, utilizando coeficientes unitarios obtenidos directamente desde las operaciones y aplicando una simulación probabilística (Montecarlo). A continuación, se presentan las principales etapas que permiten estimar el valor esperado del consumo futuro de agua, considerando distintos escenarios de materialización de proyectos mineros.



Proyección de Producción

Para la proyección de producción de cobre al 2034, se utilizó el catastro de proyectos de inversión minera de Cochilco, que recopila información actualizada sobre operaciones y nuevos desarrollos. Esta proyección considera la producción de concentrados, cátodos SXEW, y fundición/refinería.



Simulación de Montecarlo

Se definen tres escenarios de consumo de agua según la probabilidad de materialización de los proyectos mineros: mínimo, más probable y máximo. A partir de estos escenarios y mediante una simulación de Montecarlo, se estima la producción esperada de cobre fino.



Coefficientes Unitarios

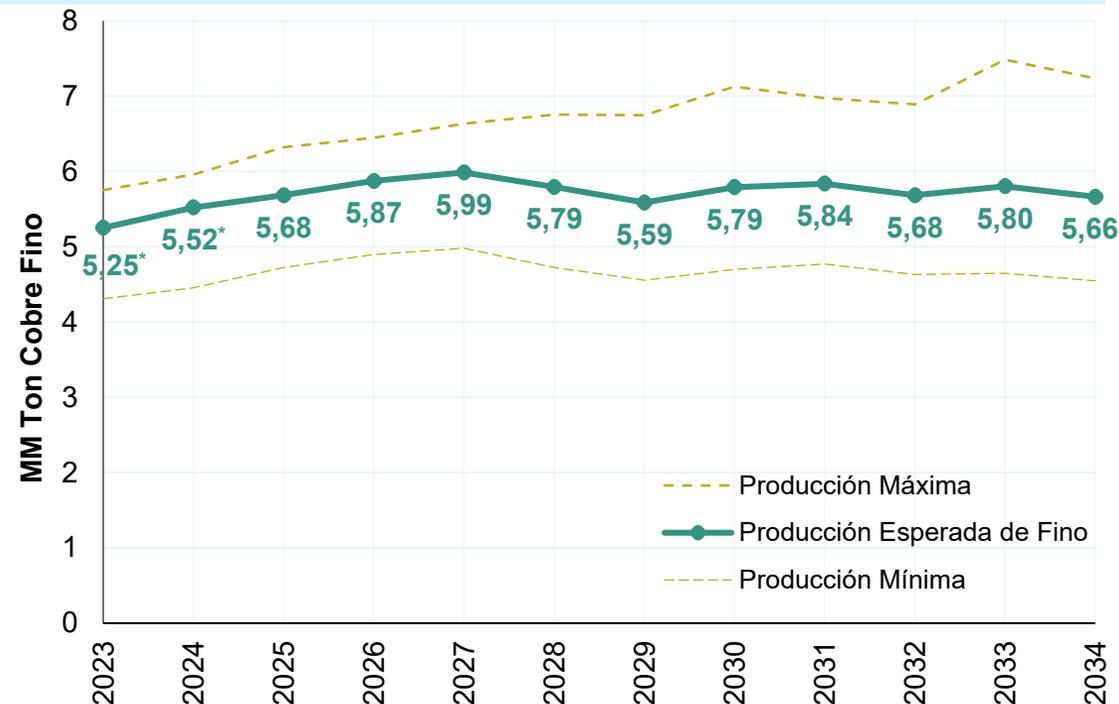
Los consumos unitarios de agua continental y de mar, por procesos, en la minería del cobre se determinan a partir de la EMPAE a las empresas. Con estos datos se calculan coeficientes de consumo por tonelada de mineral tratado o de cobre fino producido, expresados en metros cúbicos por tonelada.



Proyección de Demanda de Agua

La proyección de demanda de agua se calcula a partir de la producción esperada de cobre fino y los coeficientes unitarios de consumo hídrico.

Proyección de Producción Esperada: 2024-2034



Fuente: Proyección de la Producción de Cobre en Chile Período: 2024-2034, Cochilco, 2024.
* Corresponde a las producciones reales de cobre fino.

Proyección Esperada de Demanda de Agua

Período 2024 - 2034



Proyección de Demanda de Agua: Total



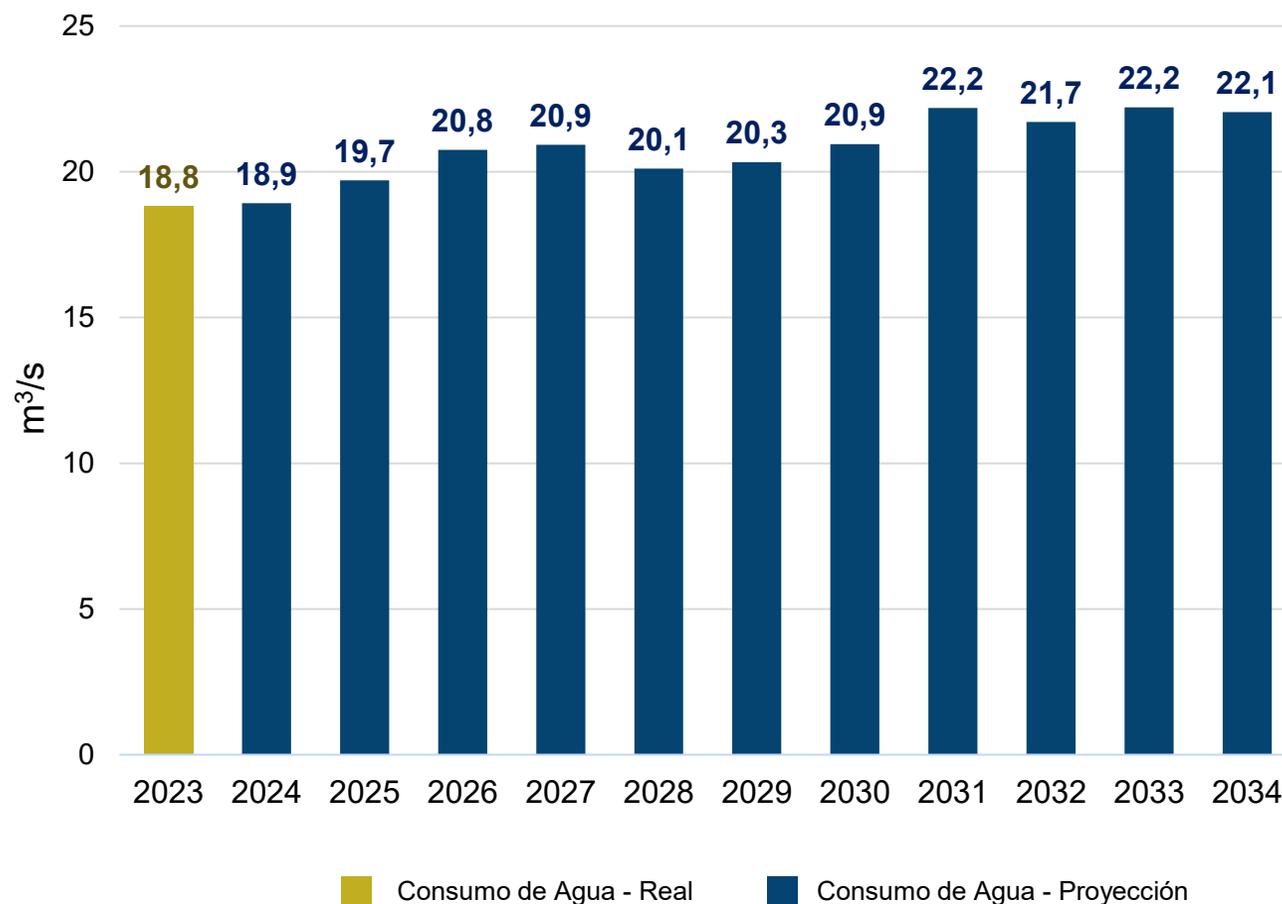
22,1 m³/s

Demanda total de agua operacional en la minería del cobre para el 2034

En el año 2023, el consumo de agua en la minería del cobre alcanzó los 18,8 m³/s. Este recurso es esencial para los procesos que permiten extraer minerales valiosos como el cobre. Particularmente, la extracción de minerales sulfurados mediante flotación ha cobrado una importancia clave, debido a la expansión y reposición de yacimientos existentes. Esto se relaciona directamente con la proyección del aumento y mantenimiento de la producción minera, frente a una caída en las leyes minerales, lo que obliga a procesar mayores cantidades de mineral y, por ende, utilizar más agua para obtener una tonelada de cobre fino.

Como resultado se proyecta que para el año 2034 la extracción de agua fresca a nivel nacional alcanzará los 22,1 m³/s, reflejando un incremento total del 17,6% respecto al 2023. Esto equivale a una tasa promedio anual de crecimiento del 1,5% durante el período analizado. El gráfico muestra que la demanda crecerá sostenidamente hasta alcanzar un peak de 22,2 m³/s el año 2031, estabilizándose en torno a este nivel hacia el final del periodo proyectado.

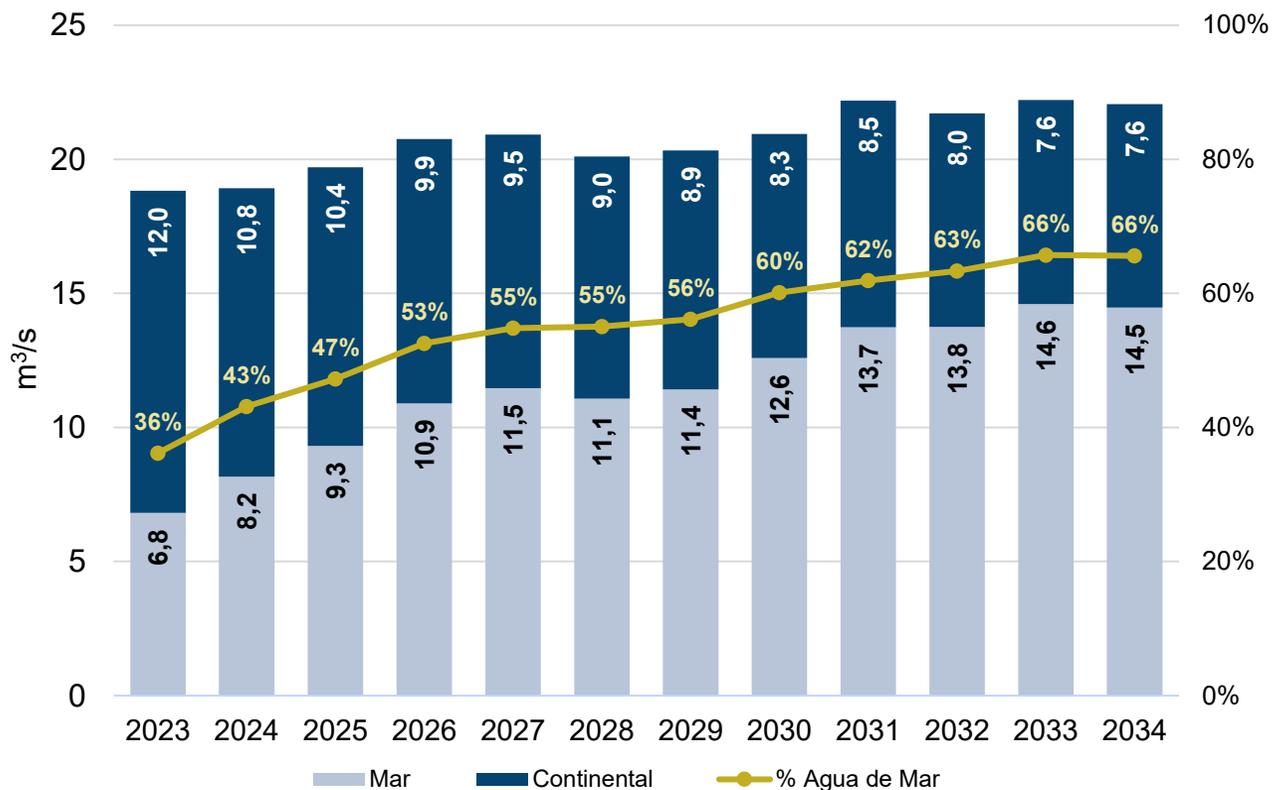
Proyección de Extracción de Agua en la Minería del Cobre Período 2024 - 2034



Proyección de Demanda de Agua: Según Origen



Proyección de Extracción de Agua según Fuente de Abastecimiento
Período 2024 - 2034



El agua de origen continental se está convirtiendo en un recurso cada vez más limitado, lo que genera desafíos económicos y sociales, especialmente en términos de posibles conflictos con las comunidades locales y *stakeholders*.

Agua Continental

Se espera una disminución del **36,7%** en el consumo de agua continental respecto al año 2023, alcanzando **7,6 m³/s** en 2034.

Agua de Mar

Se prevé un aumento del **113,2%** en el uso de agua de mar respecto al año 2023, alcanzando **14,5 m³/s** en 2034.

Al 2034, el agua de mar representará el 66% del abastecimiento de agua para la minería del cobre, destacando la transición hacia fuentes no convencionales.

Este cambio resalta la necesidad de diversificar las fuentes de agua para asegurar la continuidad y sostenibilidad de las operaciones mineras en un contexto de escasez hídrica.

Variación de Consumo de Agua y Producción de Cobre



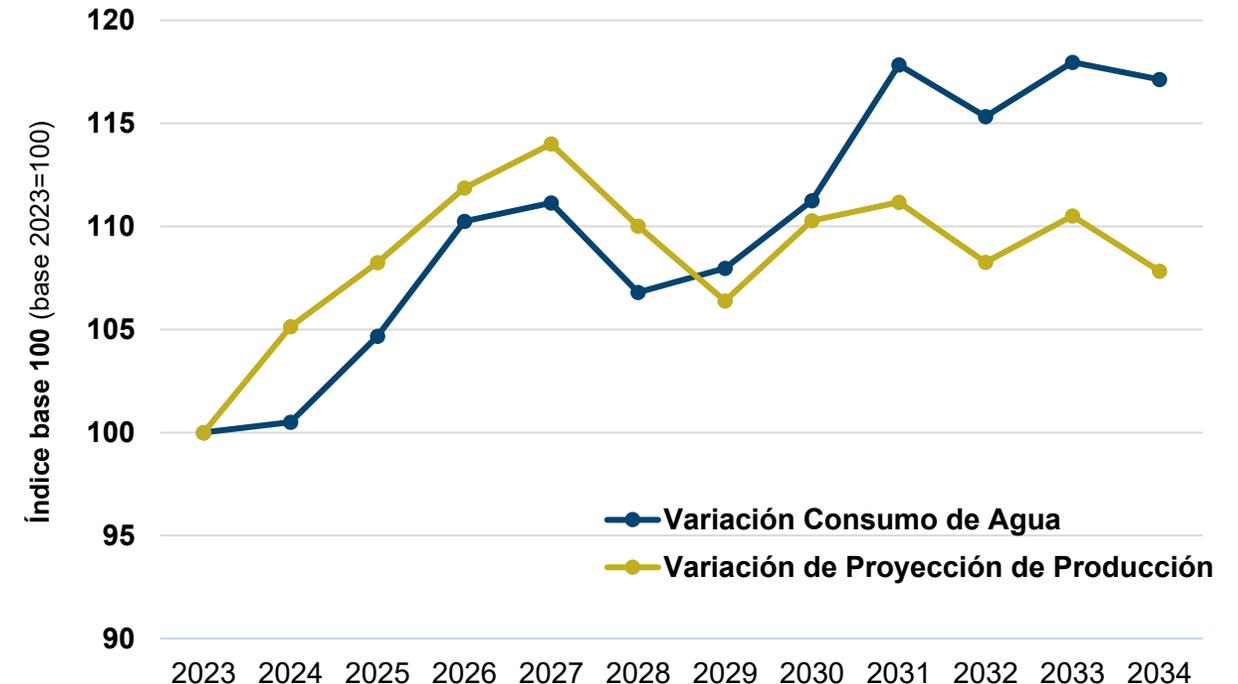
El gráfico muestra la variación anual de la producción nacional de cobre fino y del consumo de agua en la minería para el período 2023–2034, utilizando como año base el 2023. Esta evolución se puede dividir en dos subperiodos.

Entre 2023 y 2029, ambas variables presentan una variación sincronizada: el consumo de agua crece en paralelo al aumento de la producción, lo que sugiere una relación directa entre ambos indicadores.

En cambio, entre 2029 y 2034, el consumo de agua aumenta en una proporción mayor que la producción de cobre respecto al año base (2023), lo que indica un desacoplamiento entre estas variables. Este comportamiento se explica por un mayor esfuerzo para mantener niveles productivos similares, en un contexto de disminución de la ley del mineral, disminución de procesamiento de minerales oxidados y un aumento en la capacidad de procesamiento de minerales sulfurados.

Este escenario evidencia que el consumo de agua puede incrementarse incluso cuando la producción no lo hace en la misma magnitud, lo que plantea desafíos relevantes en materia de eficiencia hídrica y sostenibilidad para la minería del cobre.

Variación Anual de la Producción de Cobre Fino y del Consumo de Agua en la Minería Chilena (Base 2023 = 100)



Proyección de Demanda de Agua: Según Condición



Para el año 2034, se proyecta que más de la mitad de la demanda total de agua provendrá de proyectos en condición base, alcanzando un 70,9% del total. A esta categoría le siguen los proyectos en condición probable con un 11%, los posibles con un 6,9%, y finalmente los proyectos en condición potencial con un 11,3%.

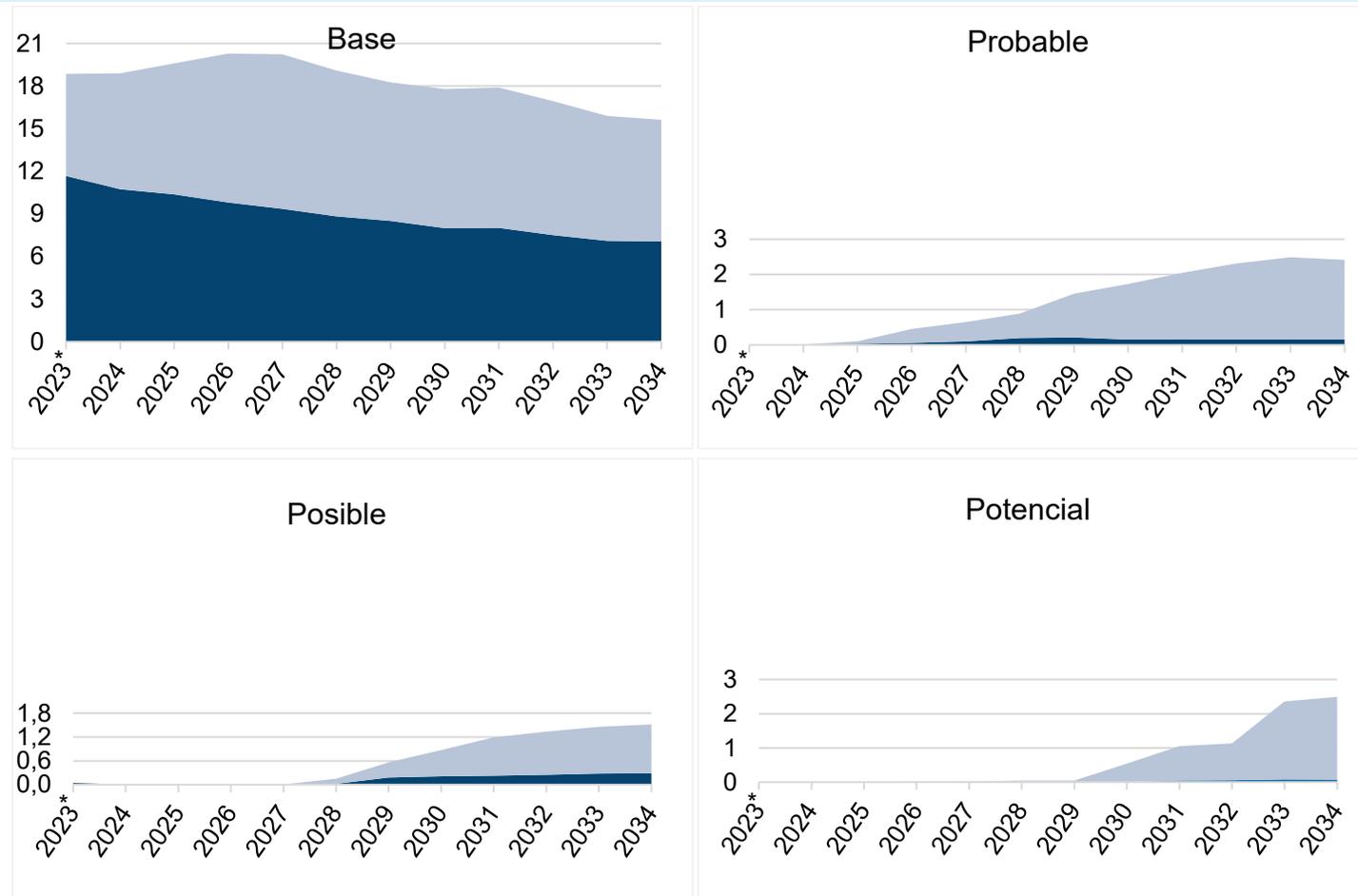
En el escenario base —que considera aquellas faenas en operación o en etapa de construcción— se observa una tendencia decreciente en el consumo de agua continental fresca, el cual disminuye desde 11,7 m³/s en 2023 a 7,1 m³/s en 2034, lo que equivale a una tasa de decrecimiento anual promedio del -4,44%. En paralelo, se proyecta un aumento sostenido en el uso de agua de mar, lo que refleja una transición progresiva hacia fuentes hídricas más sostenibles, en respuesta a la creciente escasez hídrica que afecta al país. Se estima que el consumo de agua de mar alcance su punto máximo en 2027, con un caudal proyectado de 10,9 m³/s en el escenario base. La posterior disminución en el consumo se explica, en parte, por el cierre de algunas líneas de producción, como el agotamiento de minerales oxidados de cobre en faenas relevantes dentro del horizonte de análisis.

En los escenarios alternativos —probable, posible y potencial—, se proyecta que el consumo de agua provendrá mayoritariamente de fuentes marinas. En particular, los proyectos clasificados como probables comenzarían a utilizar agua de mar a partir de 2025, con un crecimiento promedio anual de 0,21 m³/s entre 2025 y 2034.

Este cambio estructural pone de relieve la necesidad de seguir avanzando hacia fuentes hídricas alternativas, con el fin de garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la industria minera del cobre en Chile a largo plazo.

Proyección de Extracción de Agua según Condición de los Proyectos Mineros

Período 2024 - 2034



■ Agua Continental (m³/s)

■ Agua de Mar (m³/s)

(*) Consumo de Agua Real 2023

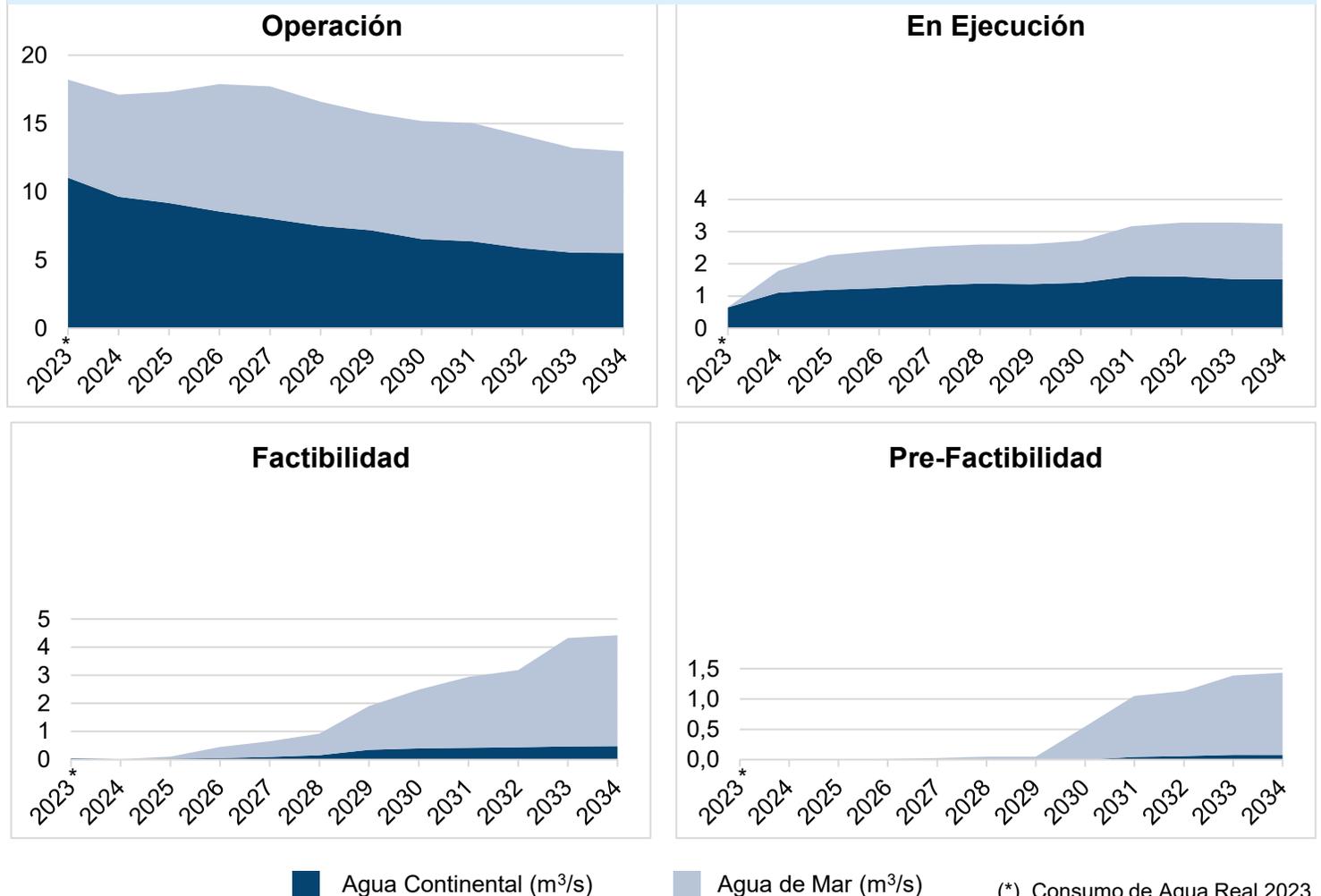
Proyección de Demanda de Agua: Según Etapa de Desarrollo

Los proyectos mineros actualmente en operación muestran una reducción significativa en el consumo de agua fresca continental, disminuyendo de 11 m³/s en 2023 a 5,5 m³/s en 2024, lo que representa una notable reducción del 50%. Esta disminución se complementa con un incremento en el uso de agua de mar, que se proyecta continúe creciendo hasta el año 2027. Este cambio refleja la implementación y puesta en marcha de importantes proyectos de desalación iniciados en los años 2023 y 2024. Es importante destacar que la reducción en el consumo de agua en los proyectos en operación es indicativa de una disminución en el procesamiento de mineral.

Se anticipa que, en los próximos años, la producción minera se sostendrá en gran medida por los proyectos actuales de reposición y expansión, que se encuentran en las etapas de ejecución y factibilidad. Adicionalmente, los proyectos en prefactibilidad contribuirán a sostener estos niveles de producción.

Es crucial mencionar que los proyectos actualmente en ejecución contemplan una fuente de suministro mixta, combinando tanto agua continental como agua de mar. Esto indica que no todos estos proyectos cuentan con plantas desaladoras asociadas para abastecer su consumo de agua, reflejando una transición gradual hacia fuentes alternativas. En contraste, los proyectos en las etapas de factibilidad y prefactibilidad ya incorporan de manera integral proyectos de desalación e impulsión de agua de mar. Esto demuestra un compromiso proactivo hacia la sostenibilidad y la autosuficiencia hídrica, garantizando que el suministro de agua no comprometa la viabilidad ambiental ni la operacional de los proyectos futuros.

Proyección de Extracción de Agua según Etapa de Desarrollo de los Proyectos Mineros
Período 2024 - 2034

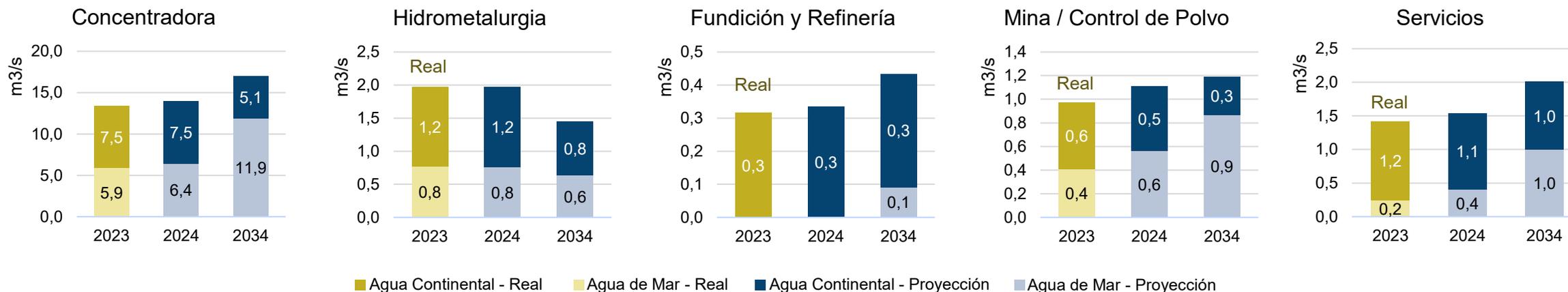


(*) Consumo de Agua Real 2023

Proyección de Demanda de Agua: Según Proceso



Proyección de Consumo de Agua según Proceso Operativo. Período 2024 - 2034



La producción de concentrados continúa representando la principal fuente de demanda hídrica en la minería del cobre, tanto por el aumento proyectado en su producción, dado el agotamiento natural de los recursos oxidados y su reemplazo por minerales sulfurados, como por la alta intensidad en el uso de agua que requiere el proceso de concentración.

Concentración

Se estima que para el año 2034 la demanda total de agua en la minería del cobre alcanzará los 22,1 m³/s, de los cuales el proceso de concentración representará un 77% (equivalente a 17,0 m³/s). De ese volumen, aproximadamente el 70% corresponderá a agua de mar, lo que refleja una creciente dependencia de fuentes no continentales.

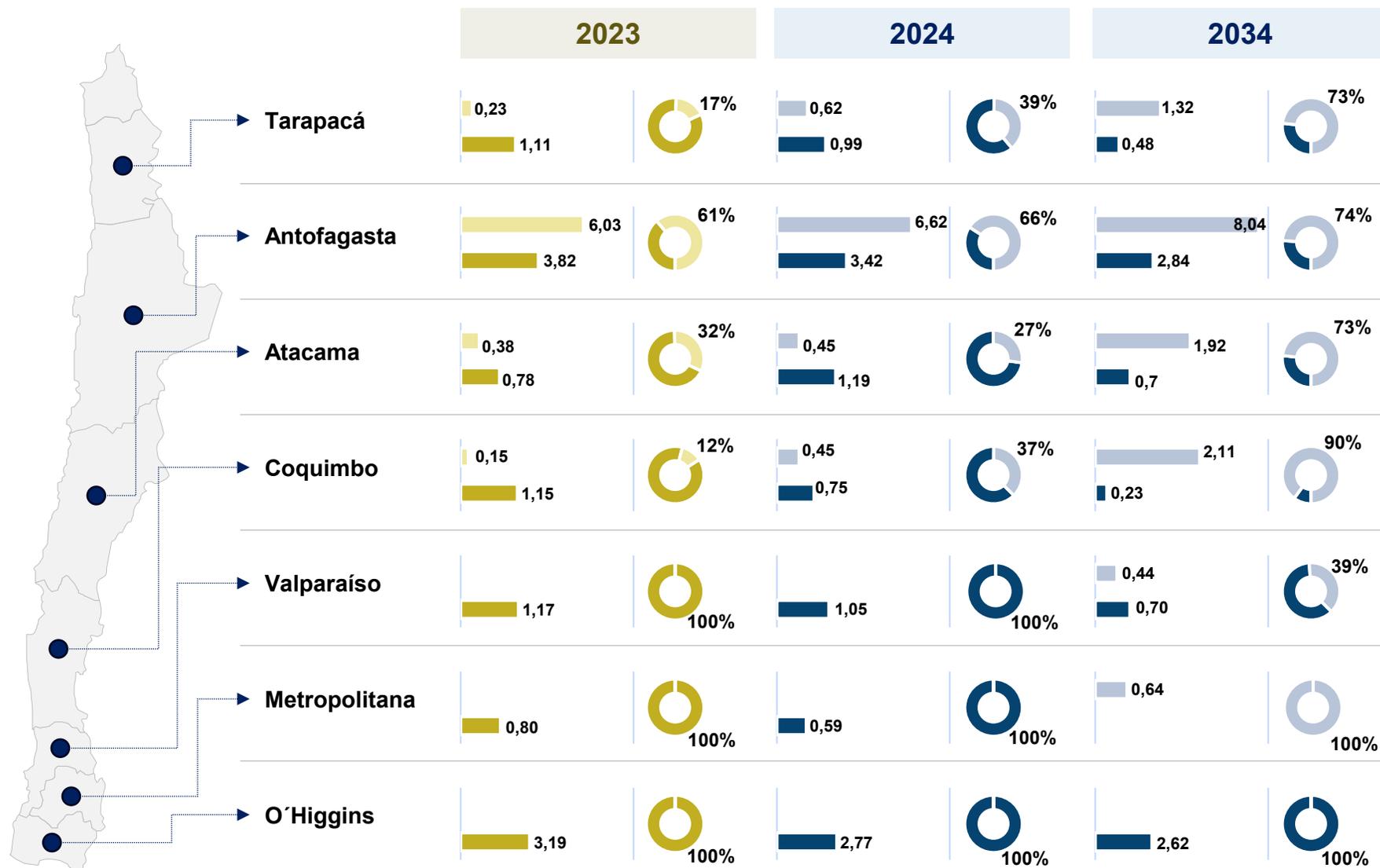
Hidrometalurgia

El proceso de hidrometalurgia representará el 7% de la demanda total de agua (22,1 m³/s) en la minería del cobre para el año 2034, de la cual aproximadamente el 44% corresponderá a agua de mar.

Fundición y Refinería

Para el año 2034, se proyecta un aumento del 37% en el consumo de agua asociado a los procesos de fundición y refinería. Este incremento está vinculado, entre otros factores, a la entrada en operación de la nueva Fundición Paipote, la cual marcará un hito al utilizar agua de mar.

Proyección de Demanda de Agua: Según Región



La incorporación de nuevas fuentes de agua en la minería marcará un cambio importante en distintas regiones del país.

En la **Región de Tarapacá**, la entrada en operación del sistema de desalación asociado al proyecto **Quebrada Blanca Hipógeno** transformará el panorama hídrico regional, consolidando el uso de agua de mar como una alternativa relevante.

En la **Región de Atacama**, el impulso vendrá de proyectos como **Mantoverde, Costa Fuego y Nueva Unión**, que avanzan en sus planes considerando esta fuente.

En la **Región de Coquimbo**, el crecimiento en el uso de agua de mar estará ligado principalmente a la expansión del proyecto **Los Pelambres (PAO)**.

Más al sur, en la **Región de Valparaíso**, destaca el proyecto **Vizcachitas**, mientras que en la **Región Metropolitana**, el proyecto **Aguas del Pacífico** será clave para abastecer con agua desalinizada a **Los Bronces**, marcando un precedente en el uso de esta fuente en zonas interiores.

- Agua Continental – Real (m³/s)
- Agua de Mar – Real (m³/s)
- Agua Continental – Proyección (m³/s)
- Agua de Mar – Proyección (m³/s)

Proyección de Agua de Mar

Período 2024 - 2034



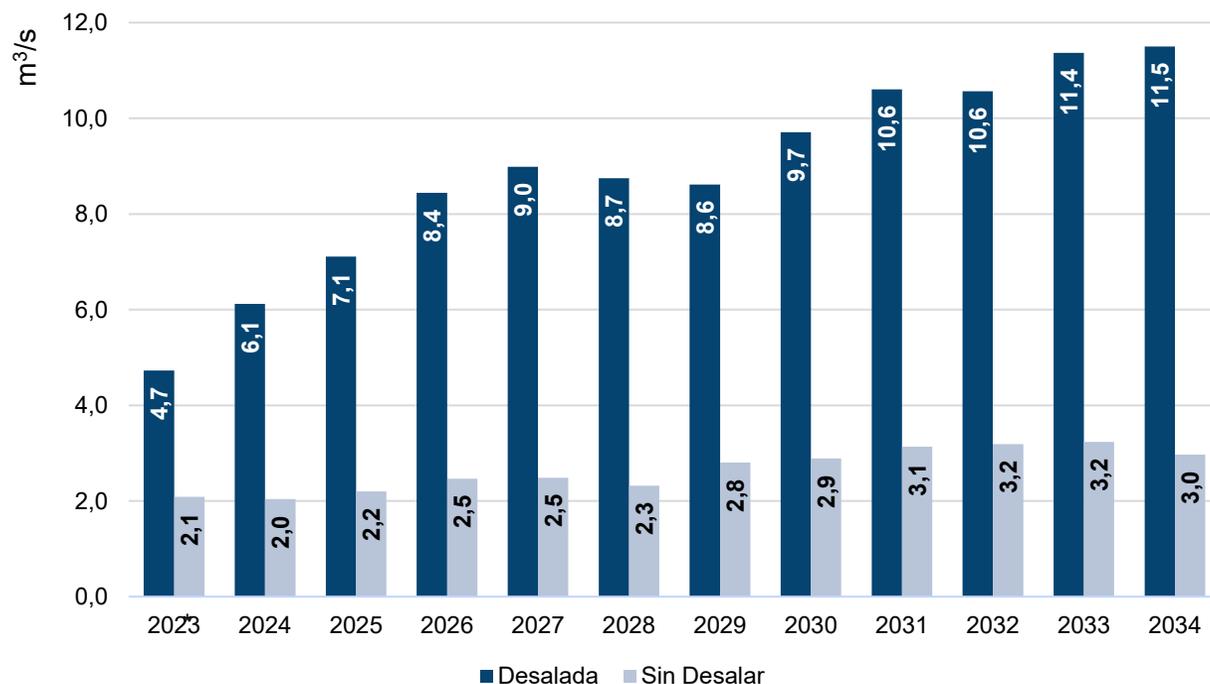
Foto: Adobe Stock 2024

Proyección Demanda de Agua de Mar



Entre 2023 y 2034, se proyecta un aumento de 113% en el consumo total de agua de mar en la minería, pasando de 6,8 a 14,5 m³/s. Este incremento se explica principalmente por un mayor uso de agua de mar desalada, que crecería en 145%, alcanzando los 11,5 m³/s en 2034.

Proyección de Demanda de Agua de Mar. Período 2024 - 2034



(*) Consumo de Agua Real 2023

La escasez de agua en algunas regiones del norte de Chile se ha convertido en un desafío estratégico clave para industrias como la minería, especialmente en el sector del cobre. Este panorama ha llevado a las empresas mineras a explorar alternativas para enfrentar la escasez hídrica, destacándose la construcción de plantas desalinizadoras como una solución central.

La implementación de estas plantas permite a las empresas garantizar el suministro de agua para sus operaciones, brindando una visión a largo plazo y asegurando la sostenibilidad del abastecimiento hídrico.

Sin embargo, es importante destacar que el uso de agua de mar no siempre es viable desde los puntos de vista técnico, económico o social. La localización de las operaciones es un factor crucial, ya que no todas las faenas mineras tienen acceso o pueden abastecerse de agua de mar. Las características específicas de cada proyecto y su entorno determinan en gran medida la factibilidad de esta alternativa.

Catastro de Plantas Desaladoras en Operación



Proyectos de Plantas Desaladoras Operando

Puesta en Marcha	Propietario	Nombre de la Planta y/o Faena	Región	Capacidad de Desalación (l/s)	Capacidad de Uso de Agua de Mar (l/s)	Longitud tuberías de transporte de agua (Km)
ND	ENAMI	Planta J.A. Moreno (Taltal)	Antofagasta	-	15	0,5
1996	Las Cenizas	Las Cenizas Taltal	Antofagasta	9	12	7
2005	Mantos de la Luna	Mantos de Luna	Antofagasta	5	20	8
2006	BHP	Escondida (Planta Coloso)	Antofagasta	525	-	180
2010	Antofagasta Minerals	Distrito Centinela (Esperanza + El Tesoro)	Antofagasta	50	920	145
2013	Lundin Mining	Candelaria	Atacama	500	-	80
2014	Mantos Copper	Mantoverde	Atacama	120	-	0
2014	KGHM Int.	Sierra Gorda	Antofagasta	-	1315	142
2015	CAP Minería	CAP Minería y otros clientes	Atacama	600	-	120
2017	Antofagasta Minerals	Antucoya	Antofagasta	30	280	145
2018	BHP	Escondida Water Supply (EWS)	Antofagasta	2500	0	180
2019	Haldeman	Continuidad operacional faena minera Michilla	Antofagasta	15	70	15
2021	BHP	Spence Growth Option (SGO)	Antofagasta	1000	-	154
2023	Teck	Quebrada Blanca Hipógeno	Tarapacá	865 (potencial de 1.200)	-	165
2024	Antofagasta Minerals	Proyecto de Infraestructura Complementaria (INCO) / Los Pelambres	Coquimbo	400	-	150
2024	Capstone	Desarrollo Mantoverde	Atacama	agrega 260	-	42

6,8 m³/s

Demanda de agua de mar - Año 2023

8,1 m³/s

Demanda de agua de mar - Año 2024

El uso de agua de mar en la minería del cobre creció un 20 % entre 2023 y 2024, debido a la puesta en marcha de las plantas desaladoras de Minera Los Pelambres (AMSA) y Mantoverde (Capstone).

La escasez de agua en el norte de Chile ha llevado a la minería a incorporar el uso de agua de mar, principalmente mediante plantas desaladoras, como alternativa de abastecimiento hídrico.

Su factibilidad depende de condiciones técnicas, económicas y sociales específicas de cada operación. La posibilidad de desarrollar infraestructura compartida entre faenas es una opción que podría optimizar recursos.

Catastro de Proyectos de Plantas Desaladoras



Proyectos de Plantas Desaladoras

Puesta en Marcha	Propietario	Nombre de la Planta y/o Faena	Región	Etapas de Desarrollo	Tipo	Capacidad de Desalación (l/s)	Capacidad de Uso de Agua de Mar (l/s)	Longitud tuberías de transporte de agua (Km)
2025	Collahuasi	Proyecto C20+ / Collahuasi	Tarapacá	En ejecución	Nuevo	1050	-	194
2026	Lundin Mining	Candelaria - Optimización y Continuidad Operacional	Atacama	Factibilidad - Ejecución	Ampliación	agrega 100	-	110
2026	Codelco	Planta desaladora Distrito Norte	Antofagasta	En ejecución	Nuevo	1956	-	160
2027	Antofagasta Minerals	Proyecto Adaptación Operacional (PAO) / Los Pelambres	Coquimbo	Pre Factibilidad - Sin EIA	Ampliación	Ampliar planta MLP +400	-	150
2029	Antofagasta Minerals	Nueva Centinela - Fusión Etapa 1 y Etapa 2	Antofagasta	Factibilidad - EIA Aprobado	Distribución	-	1150	145
2029	Capstone Copper	Santo Domingo	Atacama	Factibilidad - EIA Aprobado	Nuevo	366	-	112

Proyectos Hipotéticos* de Plantas Desaladoras

Puesta en Marcha	Propietario	Nombre de la Planta y/o Faena	Región	Etapas de Desarrollo	Tipo	Capacidad de Desalación (l/s)	Capacidad de Uso de Agua de Mar (l/s)	Longitud tuberías de transporte de agua (Km)
Sin fecha inicio**	Marimaca Copper	Proyecto Marimaca	Antofagasta	Pre Factibilidad - Sin EIA	Nuevo	Sin información	100	25
2030	Sociedad Minera El Águila	Costa Fuego (Ex Productora)	Atacama	Pre Factibilidad - Sin EIA	Nuevo	368	-	62
2030	Capstone Copper	Proyecto Diego de Almagro (Ex Sierra Norte)	Atacama	Factibilidad - EIA Aprobado	Nuevo	-	315	58,6
2030	Compañía Minera Vizcachitas Holding (CMVH) Y Desala Petorca SPA	Proyecto Vizcachitas	Valparaíso	Estudio de prefactibilidad (greenfield)	Nuevo	2050	-	ND
2032	Goldcorp Y Teck	Nueva Unión Fase 1	Atacama	Factibilidad - Sin EIA	Nuevo	700	-	90
2033	Freeport McMoran	El Abra Mill Project	Antofagasta	Factibilidad - Sin EIA	Nuevo	500	-	ND

* **Proyectos Hipotéticos:** asociados a iniciativas de inversión incluidas en la Cartera de Proyectos de Inversión catastrada por Cochilco en 2024, que presentan un alto grado de incertidumbre respecto a su materialización. Agrupa proyectos que, si bien han sido declarados por las empresas como parte de sus planes de desarrollo no cuentan con aprobación ambiental (EIA). ** Dada la incertidumbre en el desarrollo del proyecto se considera sin fecha de inicio.

Proyectos Multiclientes de Plantas Desaladoras

Puesta en Marcha	Propietario	Nombre de la Planta y/o Faena	Región	Etapas de Desarrollo	Tipo	Capacidad de Desalación (l/s)	Capacidad de Uso de Agua de Mar (l/s)	Longitud tuberías de transporte de agua (Km)
-	Cramsa	Aguas marítimas	Antofagasta	En Calificación	Distribución	350,000 m3/día	-	510 (****)
2026	Aguas pacifico	Proyecto Aconcagua (Suministro Los Bronces)	Valparaíso	EIA Aprobado	Distribución	1000 (500 para Los Bronces)	-	105 (Puchuncaví-Las Tórtolas) / 43 (Las Tórtolas-Pérez Caldera)

Costos Promedio de Desalación e Impulsión



Los resultados presentados a continuación corresponden a los **costos promedio agregados de proyectos de desalación e impulsión de agua de mar a nivel nacional**.

El **CAPEX** asociado a la planta desaladora y sistema de impulsión representa la mayor contribución al costo unitario, con un 41% (1,82 USD/m³). Esto contrasta con los proyectos que solo consideran la impulsión de agua de mar, donde el CAPEX alcanza los 0,58 USD/m³.

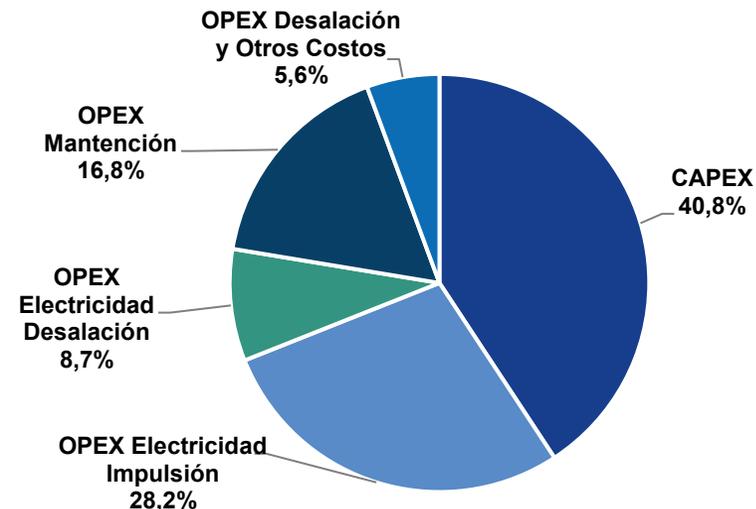
Los **OPEX** por concepto de electricidad para los proyectos de impulsión de agua de mar sobrepasan al CAPEX de estos mismos, alcanzando los 0,89 USD/m³.

Para los proyectos de desalación e impulsión de agua, el **OPEX** por consumo de electricidad para la impulsión (1,26 USD/m³) es superior a la demanda de electricidad para desalación (0,39 USD/m³).

Supuestos:

1. El CAPEX utilizado considera el monto declarado públicamente al año de puesta en marcha. Los montos no se encuentran corregidos por inflación o tasa de interés.
2. La estimación del consumo energético promedio de los proyectos se basó en la información declarada por las empresas en la Encuesta de Producción, Agua y Energía (EMPAE) de Cochilco.
3. Los costos de mantención se estimaron como un 2% anual del CAPEX.
4. Los proyectos considerados en el análisis corresponden a los detallados en el Anexo B – Tabla H.

Costo unitario de proyectos de desalación e impulsión

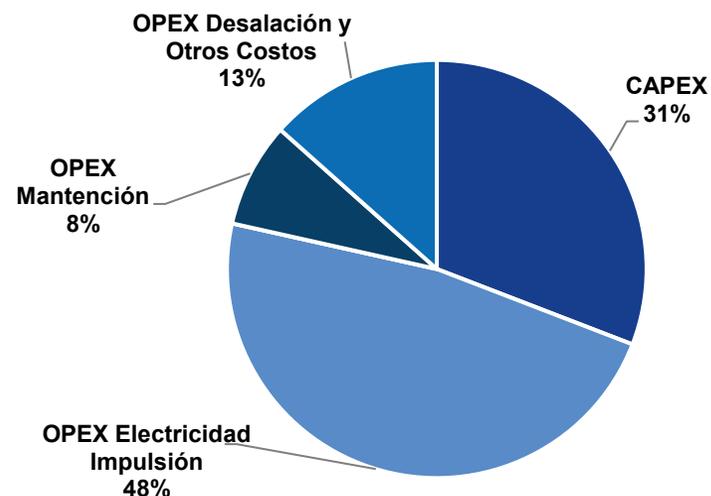


4,45

USD/m³

Costo unitario de proyectos con desalación e impulsión de agua de mar

Costo unitario de proyectos de impulsión ⁽¹⁾



1,87

USD/m³

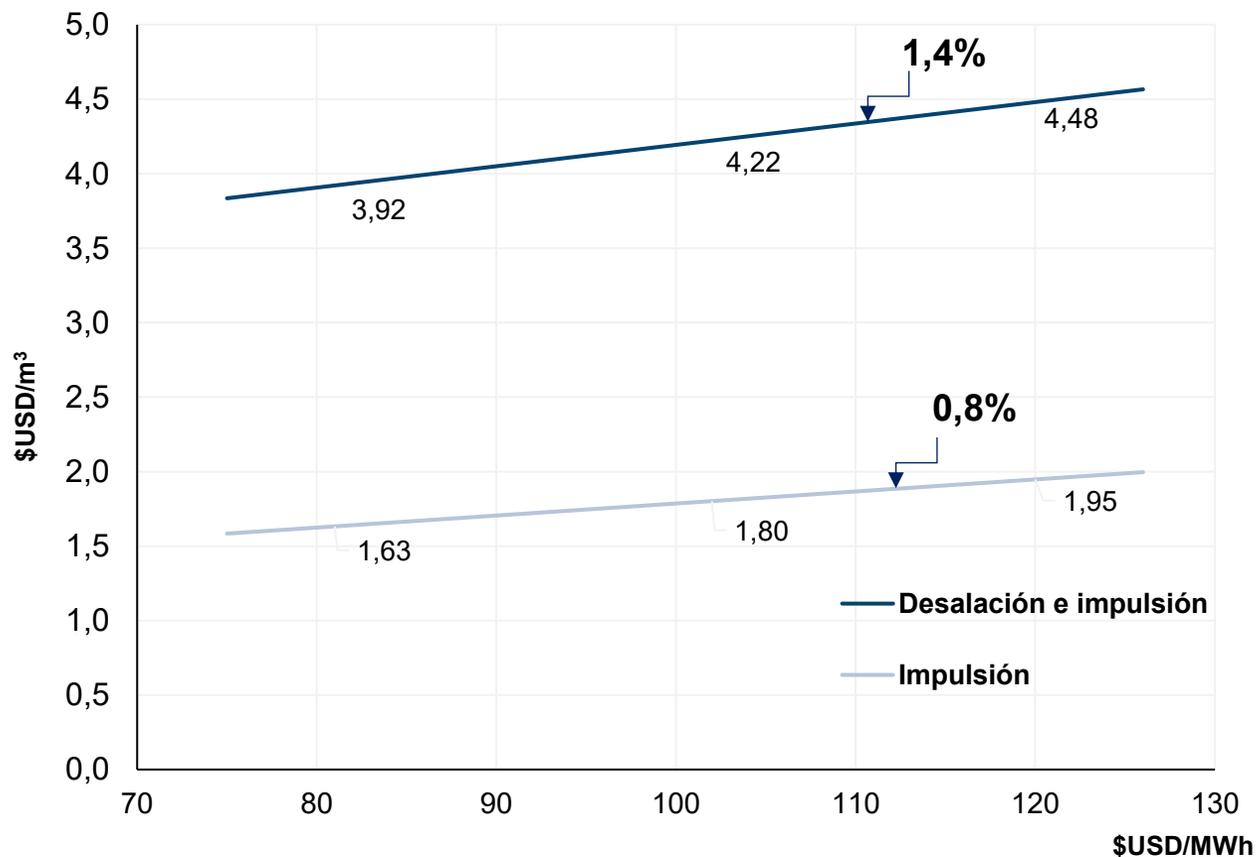
Costo unitario de proyectos sólo con impulsión de agua de mar

(1) En este informe se entiende como proyectos de impulsión aquellos que no poseen una planta desaladora asociada, y que utilizan directamente agua de mar en sus procesos productivos.

Impacto del costo de la electricidad en la desalación



Costo unitario de desalación e impulsión relativo al costo de la electricidad



Es importante contar con un sistema eléctrico que provea energía limpia a precios competitivos, ya que el costo de la electricidad incide de forma directa en el costo del agua desalada. De acuerdo con los resultados agregados a nivel nacional, los costos energéticos —asociados a la desalinización e impulsión— representan más del 36,9% del costo unitario total de estos sistemas, y en el caso específico de la impulsión, esta participación supera el 48%.

Esto implica que por cada dólar que aumenta el costo de la electricidad, el precio del agua desalada podría incrementarse en aproximadamente 1,4%, y en el caso del agua de mar impulsada, el alza podría ser de hasta 0,8% en relación al precio de la electricidad.

Este nivel de sensibilidad evidencia que una reducción en el precio de la electricidad —especialmente si proviene de fuentes renovables— podría tener un efecto significativo en disminuir los costos totales del agua para uso industrial, en particular en la minería.



Comentarios Finales



Barossa Valley, SA, Australia, Dion Beeton (2019).

Comentarios Finales



En respuesta al aumento de la escasez hídrica, la minería del cobre en Chile ha avanzado significativamente en la gestión del recurso hídrico. La incorporación de fuentes no convencionales, como el agua de mar y la desalinización, ha permitido disminuir la dependencia de las fuentes continentales, evidenciando el compromiso del sector con una gestión sostenible del agua.

De acuerdo a los resultados obtenidos y expuestos en este informe, se identifican varios desafíos y oportunidades en relación con la demanda de agua en la minería del cobre para el periodo 2024 - 2034, en relación a:

Se proyecta que el consumo de agua en la minería del cobre alcanzará los 22,1 m³/s en 2034, con un crecimiento promedio anual de 1,5%, impulsado por el cambio hacia el procesamiento de minerales sulfurados, que requieren tecnologías más intensivas como la flotación. En este contexto, se espera una disminución del 35% en la demanda de agua continental, que bajaría a 7,6 m³/s, y un aumento del 101% en el uso de agua de mar, alcanzando 14,5 m³/s, lo que representaría el 65,6% del abastecimiento hídrico del sector.

La sostenida disminución en el consumo de agua continental, que alcanza una reducción del 50% en proyectos en operación, junto con el aumento en el uso de agua de mar, refleja una transición progresiva hacia fuentes más sostenibles en la minería del cobre. Esta tendencia se consolida en los proyectos en desarrollo, donde la incorporación de plantas desaladoras es cada vez más frecuente, y se profundiza en los escenarios alternativos, en los que la mayoría de las futuras iniciativas dependerán principalmente de agua de mar.

Las regiones de Antofagasta y Tarapacá continuarán liderando el consumo de agua, con una tendencia a la disminución del uso de agua continental y un incremento en el consumo de agua de mar, impulsado por la puesta en marcha de proyectos de desalación. De manera similar, se prevé que las regiones de Atacama y Coquimbo experimenten un aumento en su consumo de agua de mar debido a la implementación de nuevas iniciativas desaladoras.



Foto: Adobe Stock, 2024

Comentarios Finales



Foto: Adobe Stock 2024

La minería chilena lidera en la gestión del agua con el uso de fuentes alternativas como el agua desalinizada y de mar. Sin embargo, para lograr mayor sostenibilidad, es clave seguir invirtiendo en tecnologías que reduzcan el consumo y optimicen la recirculación, especialmente frente al cambio climático.

La gestión eficiente del recurso hídrico es un componente clave para asegurar la continuidad operativa de la minería del cobre, así como para evitar tensiones con las comunidades locales que puedan comprometer la operación. En este contexto, la eficiencia hídrica y energética adquiere relevancia, dado que el uso de agua de mar implica un consumo energético considerable, lo que obliga a optimizar ambos recursos de manera coordinada.

Para abordar los desafíos asociados al uso del agua en la minería, se requiere una gestión integrada que considere tanto la cantidad como la calidad del recurso, promoviendo prácticas como el reciclaje, la reutilización y la recirculación. La desalación se presenta como una alternativa técnica viable para disminuir la dependencia de fuentes continentales, lo que permite reducir la presión sobre cuencas hídricas y minimizar posibles conflictos con otros usuarios del recurso.

Sin embargo, para que esta solución sea eficiente, los proyectos de desalación deben incorporar tecnologías con bajo impacto ambiental y mantener un nivel de consumo energético que permita preservar la competitividad del sector frente a otros distritos mineros. Además, se recomienda avanzar hacia una planificación territorial que permita el desarrollo de plantas desaladoras con capacidad de abastecer a múltiples proyectos o sectores, optimizando recursos mediante economías de escala.

Asimismo, se requiere ajustar el marco regulatorio, simplificar los procesos administrativos y mejorar la coordinación entre instituciones y actores involucrados. La participación ciudadana temprana en el ciclo de vida de los proyectos también debe ser considerada como una medida preventiva ante eventuales conflictos sociales. Un enfoque técnico, integrado y planificado permite avanzar hacia una gestión más eficiente del agua en el contexto actual de presión climática y creciente demanda por recursos.

Anexos



Foto: Adobe Stock 2024

Anexo A: Metodología



Fase I

Proyección de Producción: Mínimo, Más Probable y Máximo

Para la etapa de proyección de producción, se utilizó el catastro de proyectos de COCHILCO, que recopila anualmente información actualizada sobre operaciones y nuevos desarrollos mineros al 2034. A partir de este insumo, se estima la producción futura de cobre, desagregada en concentrados, cátodos SX-EW y procesos de fundición y refinería. Estos resultados se encuentran en el informe “Proyección de la Producción de Cobre en Chile, período 2024–2034”.

Vector de Probabilidades:

En base a la información histórica sobre la materialización de los proyectos de inversión se determina la probabilidad de ocurrencia de producción prevista en las fechas presentadas, con lo que se crean tres escenarios de producción. Considerando la incertidumbre propia de las operaciones mineras como también de sus proyectos de inversión, se estima la probabilidad de que éstos alcancen su capacidad nominal esperada en las fechas tentativas. Dado esto, se construyen tres escenarios distintos:

Escenario mínimo, en el cual se proponen condiciones para que se posterguen las decisiones de inversión de los proyectos. Se ajusta el escenario más probable con cifras inferiores dentro de un criterio técnico razonable. Es, entonces, un escenario pesimista.

Escenario más probable, construido en base a la información histórica que cuenta Cochilco, que reflejan la producción real versus la estimada desde el año 2006. Este escenario pondera los perfiles de producción de cobre esperado y reportado por las firmas mineras y considera el tipo de proyecto (operación, expansión, reposición y nuevo) y condición del tipo de proyecto (base, probable, posible y potencial). Esta ponderación ha sido determinada por Cochilco en base a información histórica del comportamiento de la materialización de proyectos mineros.

Escenario máximo, en el cual las faenas y los proyectos alcanzan sus producciones estimadas en los plazos declarados, considera que las operaciones continúan según lo planificado y todos los proyectos se ponen en marcha en la fecha y capacidad productiva estimada actualmente por sus titulares. Es, entonces, un escenario optimista.

Esta proyección constituye la base para estimar el consumo de agua, al definir los volúmenes de mineral procesado y la producción de cobre fino tanto en concentrados como en cátodos SX-EW durante dicho período.

Anexo A: Metodología



Fase II Producción Esperada de Cobre: Simulación de Montecarlo

El objetivo de la **simulación de Montecarlo** es crear un modelo matemático del proceso a analizar, identificando aquellas variables cuyo comportamiento aleatorio determina el comportamiento global del sistema.

Una vez identificadas las variables aleatorias, se lleva a cabo un experimento que consiste en generar muestras aleatorias para dichos inputs y analizar el comportamiento del sistema ante los valores generados. Tras repetir “n” veces este experimento, dispondremos de “n” observaciones sobre el comportamiento, lo cual nos será de utilidad para entender un funcionamiento futuro.

En el caso específico de este estudio se realizaron 1.000 iteraciones por cada año proyectado para cada proceso, utilizando una distribución beta. A partir de la generación de escenarios se obtiene tres valores de consumo anual del proceso individualizado, uno por cada escenario, los que se someten a la simulación Montecarlo con el fin de generar una distribución probabilística de su consumo anual, a la cual se le calcula el **estadístico valor esperado**.

Fase III Proyección de Demanda de Agua

Se determinan los **consumos unitarios de agua continental y de mar de la industria minera del cobre**, gracias a la Encuesta de Producción, Agua y Energía (EMPAE) realizada por COCHILCO anualmente a las empresas. Con esta información se obtienen los coeficientes unitarios de consumo de agua en metro cúbico por tonelada de mineral tratado y/o por tonelada de cobre fino producido.

Utilizando la producción esperada de cobre, entonces se obtiene la demanda de agua fresca en la minería para el período 2024-2034:

Demanda de agua fresca en mina/control de polvo:

$$Dda\ agua\ Mina \left(\frac{m3}{seg} \right) = Cobre\ fino\ total \left(\frac{ton_{fino\ total}}{año} \right) * Coef.\ Unitario\ Mina \left(\frac{m3}{ton_{fino\ total}} \right) * f_a$$

f_a : Factor de conversión día a segundos

f_a : Factor de conversión año a segundos

Anexo A: Metodología



Fase III (continuación)

Proyección de Demanda de Agua

Demanda de agua fresca para la obtención de concentrado:

$$Dda \text{ agua Conc. } \left(\frac{m^3}{seg} \right) = \text{Min. Tratado Concentradora } \left(\frac{ton_{min}}{dia} \right) * \text{Coef. Unitario Conc. } \left(\frac{m^3}{ton_{min}} \right) * f_d$$

Demanda de agua fresca para la obtención de cátodo SXEW:

$$Dda \text{ agua Cátodos. } \left(\frac{m^3}{seg} \right) = \text{Cobre fino cátodos SXEW } \left(\frac{ton_{fino SXEW}}{año} \right) * \text{Coef. Unitario Cátodos } \left(\frac{m^3}{ton_{fino SXEW}} \right) * f_a$$

Demanda de agua fresca para servicios y “otros”:

$$Dda \text{ agua Otros. } \left(\frac{m^3}{seg} \right) = \text{Cobre fino total } \left(\frac{ton_{fino}}{año} \right) * \text{Coef. Unitario Otros } \left(\frac{m^3}{ton_{fino}} \right) * f_a$$

Demanda de agua fresca para fundición:

$$Dda \text{ agua Fund. } \left(\frac{m^3}{seg} \right) = \text{Cobre fino Fundición } \left(\frac{ton_{fino}}{año} \right) * \text{Coef. Unitario Fund } \left(\frac{m^3}{ton_{fino}} \right) * f_a$$

Demanda de agua fresca para refinería:

$$Dda \text{ agua Ref. } \left(\frac{m^3}{seg} \right) = \text{Cobre fino total } \left(\frac{ton_{fino}}{año} \right) * \text{Coef. Unitario Ref } \left(\frac{m^3}{ton_{fino}} \right) * f_a$$

f_d : Factor de conversión día a segundos

f_a : Factor de conversión año a segundos

Anexo B: Tablas y Gráficos



Tabla A: Proyección de Extracción de Agua por Fuente de Abastecimiento

	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Agua Continental	m ³ /s	12,02	10,76	10,40	9,85	9,46	9,04	8,91	8,35	8,45	7,96	7,61	7,58
Agua de Mar	m ³ /s	6,81	8,16	9,31	10,90	11,47	11,14	11,42	12,60	13,74	13,75	14,60	14,47
Total Extracción de Agua	m³/s	18,83	18,92	19,71	20,76	20,93	20,18	20,33	20,95	22,19	21,71	22,21	22,05
% Agua Continental	%	63,8%	56,9%	52,8%	47,5%	45,2%	44,8%	43,8%	39,9%	38,1%	36,7%	34,3%	34,4%
% Agua de Mar	%	36,2%	43,1%	47,2%	52,5%	54,8%	55,2%	56,2%	60,1%	61,9%	63,3%	65,7%	65,6%

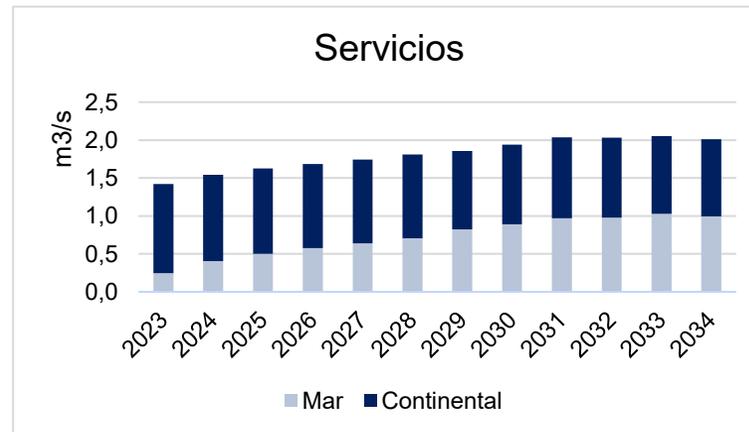
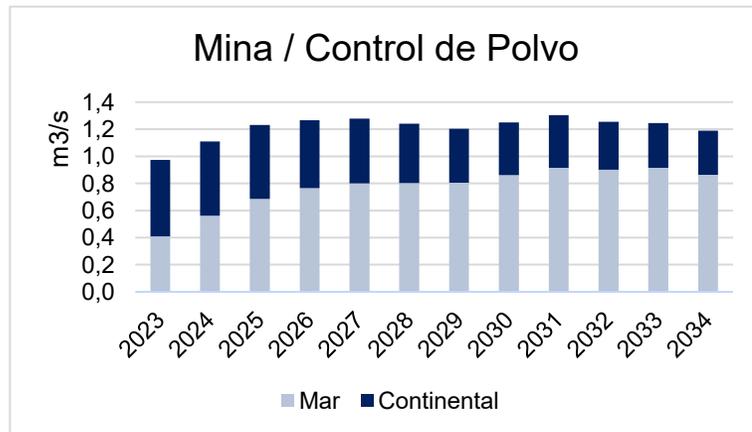
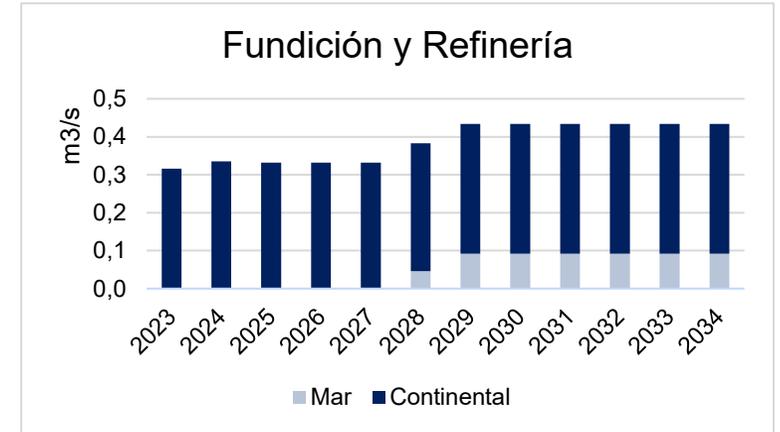
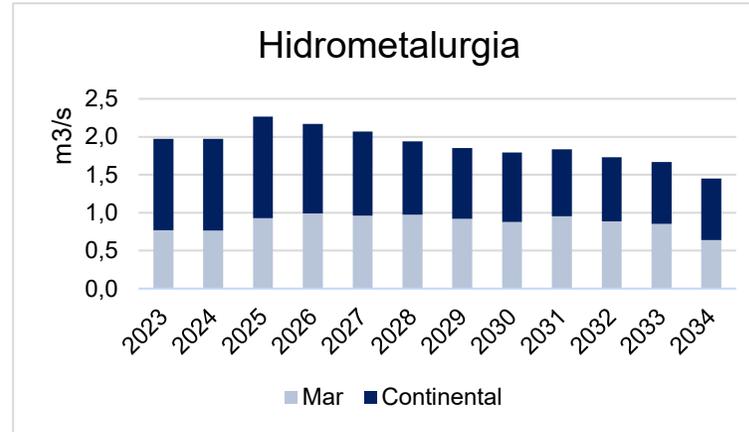
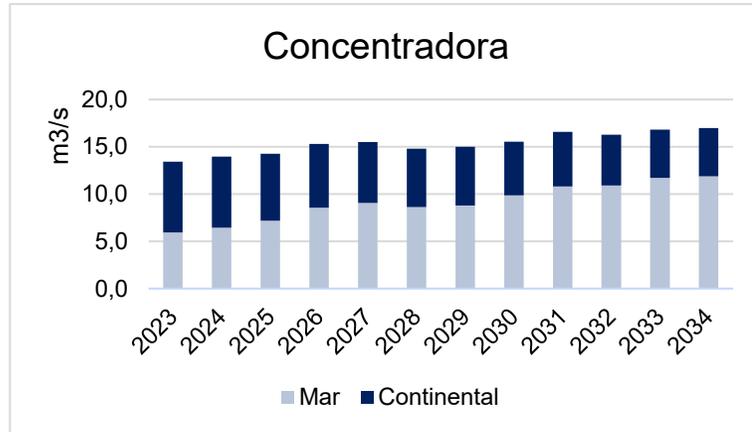
Tabla B: Proyección de Consumo de Agua por Proceso

	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Concentradora	m³/s	13,42	13,96	14,25	15,31	15,51	14,80	14,98	15,53	16,58	16,26	16,81	16,97
Agua Continental	m ³ /s	7,50	7,53	7,06	6,74	6,44	6,19	6,20	5,66	5,77	5,37	5,10	5,09
Agua de Mar	m ³ /s	5,92	6,43	7,19	8,57	9,07	8,61	8,78	9,87	10,81	10,90	11,71	11,88
Hidrometalurgia	m³/s	1,97	1,97	2,27	2,17	2,07	1,94	1,85	1,79	1,84	1,73	1,67	1,45
Agua Continental	m ³ /s	1,21	1,21	1,34	1,18	1,11	0,97	0,93	0,91	0,88	0,85	0,81	0,81
Agua de Mar	m ³ /s	0,77	0,76	0,93	0,99	0,96	0,97	0,92	0,88	0,95	0,89	0,85	0,64
Mina y Control de Polvo	m³/s	0,97	1,11	1,23	1,27	1,28	1,24	1,20	1,25	1,30	1,25	1,25	1,19
Agua Continental	m ³ /s	0,56	0,55	0,54	0,50	0,48	0,44	0,40	0,39	0,39	0,35	0,33	0,32
Agua de Mar	m ³ /s	0,41	0,56	0,69	0,77	0,80	0,80	0,81	0,86	0,91	0,90	0,91	0,86
Servicios	m³/s	1,42	1,54	1,62	1,68	1,74	1,81	1,86	1,94	2,04	2,03	2,05	2,01
Agua Continental	m ³ /s	1,18	1,14	1,12	1,11	1,10	1,11	1,03	1,05	1,07	1,05	1,03	1,01
Agua de Mar	m ³ /s	0,24	0,41	0,50	0,58	0,64	0,70	0,82	0,89	0,97	0,98	1,03	1,00
Fundición y Refinería	m³/s	0,32	0,34	0,33	0,33	0,33	0,38	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Agua Continental	m ³ /s	0,32	0,34	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Agua de Mar	m ³ /s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Total Consumo de Agua	m³/s	18,10	18,92	19,71	20,76	20,93	20,18	20,33	20,95	22,19	21,71	22,21	22,05
Agua Continental	m ³ /s	10,76	10,76	10,40	9,85	9,46	9,04	8,91	8,35	8,45	7,96	7,61	7,58
Agua de Mar	m ³ /s	7,34	8,16	9,31	10,90	11,47	11,14	11,42	12,60	13,74	13,75	14,60	14,47

Anexo B: Tablas y Gráficos



Gráfico A: Proyección Consumo de Agua por Proceso



Anexo B: Tablas y Gráficos



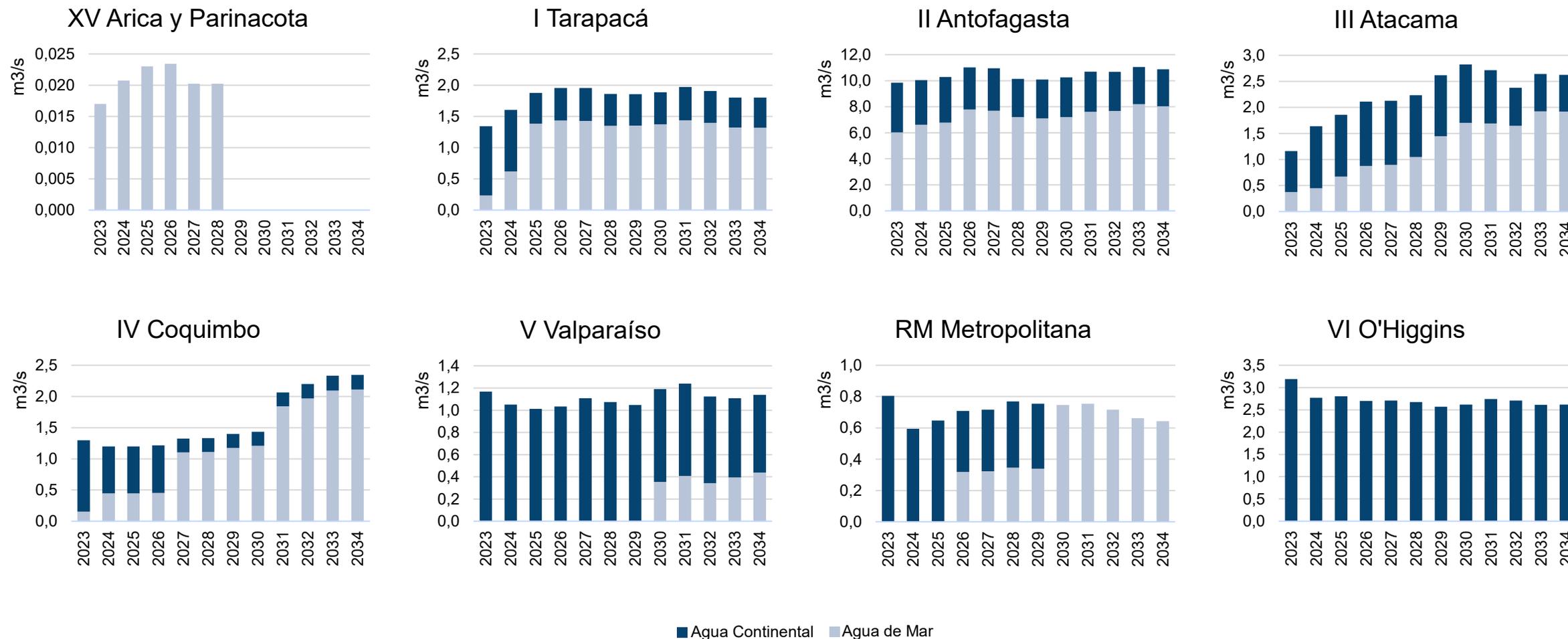
Tabla C: Proyección Regional de Extracción de Agua por Fuente de Abastecimiento

	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Agua Continental	m3/s	12,02	10,76	10,40	9,85	9,46	9,04	8,91	8,35	8,45	7,96	7,61	7,58
XV Arica y Parinacota	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I Tarapacá	m3/s	1,11	0,99	0,49	0,52	0,53	0,51	0,50	0,51	0,53	0,51	0,48	0,48
II Antofagasta	m3/s	3,82	3,42	3,50	3,22	3,26	2,95	2,98	3,04	3,10	3,00	2,85	2,84
III Atacama	m3/s	0,78	1,19	1,18	1,23	1,23	1,19	1,17	1,12	1,02	0,73	0,72	0,70
IV Coquimbo	m3/s	1,15	0,75	0,75	0,76	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,24	0,23
V Valparaíso	m3/s	1,17	1,05	1,01	1,03	1,11	1,07	1,05	0,84	0,83	0,78	0,71	0,70
RM Metropolitana	m3/s	0,80	0,59	0,65	0,39	0,39	0,42	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VI O'Higgins	m3/s	3,19	2,77	2,81	2,70	2,71	2,68	2,57	2,62	2,74	2,71	2,61	2,62
Agua de Mar	m3/s	6,81	8,16	9,31	10,90	11,47	11,14	11,42	12,60	13,74	13,75	14,60	14,47
XV Arica y Parinacota	m3/s	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I Tarapacá	m3/s	0,23	0,62	1,38	1,44	1,43	1,35	1,35	1,37	1,44	1,40	1,32	1,32
II Antofagasta	m3/s	6,03	6,62	6,78	7,79	7,70	7,20	7,10	7,21	7,60	7,68	8,20	8,04
III Atacama	m3/s	0,38	0,45	0,67	0,88	0,90	1,05	1,45	1,70	1,69	1,65	1,93	1,92
IV Coquimbo	m3/s	0,15	0,45	0,45	0,45	1,10	1,11	1,18	1,21	1,84	1,97	2,10	2,11
V Valparaíso	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,41	0,34	0,39	0,44
RM Metropolitana	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,32	0,32	0,35	0,34	0,75	0,75	0,72	0,66	0,64
VI O'Higgins	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Extracción de Agua	m3/s	18,83	18,92	19,71	20,76	20,93	20,18	20,33	20,95	22,19	21,71	22,21	22,05
XV Arica y Parinacota	m3/s	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I Tarapacá	m3/s	1,34	1,60	1,88	1,95	1,96	1,86	1,86	1,89	1,97	1,91	1,80	1,80
II Antofagasta	m3/s	9,85	10,05	10,29	11,02	10,96	10,14	10,08	10,25	10,70	10,68	11,05	10,88
III Atacama	m3/s	1,16	1,64	1,86	2,11	2,13	2,24	2,62	2,82	2,71	2,38	2,64	2,63
IV Coquimbo	m3/s	1,30	1,20	1,20	1,21	1,32	1,33	1,40	1,43	2,06	2,20	2,33	2,35
V Valparaíso	m3/s	1,17	1,05	1,01	1,03	1,11	1,07	1,05	1,19	1,24	1,12	1,11	1,14
RM Metropolitana	m3/s	0,80	0,59	0,65	0,71	0,72	0,77	0,75	0,75	0,75	0,72	0,66	0,64
VI O'Higgins	m3/s	3,19	2,77	2,81	2,70	2,71	2,68	2,57	2,62	2,74	2,71	2,61	2,62

Anexo B: Tablas y Gráficos



Gráfico B: Proyección Regional de Extracción de Agua por Fuente de Abastecimiento



Anexo B: Tablas y Gráficos



Tabla D: Proyección de Extracción de Agua por Condición del Proyecto

	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Base	m3/s	18,83	18,90	19,60	20,30	20,25	19,09	18,27	17,81	17,90	16,94	15,90	15,63
Agua Continental	m3/s	12,02	10,74	10,37	9,80	9,36	8,82	8,52	7,99	8,03	7,50	7,10	7,07
Agua de Mar	m3/s	6,81	8,16	9,23	10,50	10,89	10,26	9,75	9,82	9,88	9,44	8,80	8,56
Probable	m3/s	0,00	0,02	0,10	0,45	0,65	0,89	1,45	1,72	2,04	2,31	2,49	2,42
Agua Continental	m3/s	0,00	0,02	0,03	0,06	0,10	0,19	0,21	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15
Agua de Mar	m3/s	0,00	0,00	0,07	0,39	0,55	0,70	1,24	1,57	1,89	2,16	2,34	2,27
Posible	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,15	0,56	0,87	1,19	1,33	1,46	1,52
Agua Continental	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,18	0,21	0,22	0,25	0,28	0,29
Agua de Mar	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,37	0,66	0,97	1,09	1,18	1,23
Potencial	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,05	0,54	1,05	1,13	2,36	2,49
Agua Continental	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0,08	0,08
Agua de Mar	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,05	0,54	1,00	1,07	2,28	2,42
Total Extracción de Agua	m3/s	18,83	18,92	19,71	20,76	20,93	20,18	20,33	20,95	22,19	21,71	22,21	22,05
Agua Continental	m3/s	12,02	10,76	10,40	9,85	9,46	9,04	8,91	8,35	8,45	7,96	7,61	7,58
Agua de Mar	m3/s	6,81	8,16	9,31	10,90	11,47	11,14	11,42	12,60	13,74	13,75	14,60	14,47

Anexo B: Tablas y Gráficos



Tabla E: Proyección de Extracción de Agua por Etapa de Desarrollo del Proyecto

	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Operación	m3/s	18,83	17,12	17,33	17,89	17,72	16,60	15,77	15,19	15,03	14,12	13,21	12,95
Agua Continental	m3/s	12,02	9,64	9,18	8,55	8,03	7,50	7,19	6,54	6,37	5,86	5,53	5,51
Agua de Mar	m3/s	6,81	7,48	8,15	9,34	9,69	9,11	8,58	8,66	8,66	8,26	7,68	7,44
En Ejecución	m3/s	0,00	1,79	2,27	2,41	2,53	2,60	2,61	2,72	3,17	3,28	3,28	3,25
Agua Continental	m3/s	0,00	1,10	1,19	1,25	1,33	1,38	1,37	1,41	1,62	1,60	1,53	1,52
Agua de Mar	m3/s	0,00	0,68	1,08	1,16	1,20	1,22	1,24	1,31	1,55	1,67	1,75	1,73
Factibilidad	m3/s	0,00	0,02	0,11	0,45	0,65	0,92	1,90	2,49	2,94	3,18	4,33	4,42
Agua Continental	m3/s	0,00	0,02	0,03	0,06	0,10	0,16	0,35	0,40	0,42	0,44	0,47	0,48
Agua de Mar	m3/s	0,00	0,00	0,08	0,40	0,55	0,76	1,55	2,09	2,52	2,74	3,86	3,94
Pre-Factibilidad	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,05	0,54	1,05	1,13	1,39	1,43
Agua Continental	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06	0,08	0,08
Agua de Mar	m3/s	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,05	0,54	1,00	1,07	1,31	1,36
Total Extracción de Agua	m3/s	18,83	18,92	19,71	20,76	20,93	20,18	20,33	20,95	22,19	21,71	22,21	22,05
Agua Continental	m3/s	12,02	10,76	10,40	9,85	9,46	9,04	8,91	8,35	8,45	7,96	7,61	7,58
Agua de Mar	m3/s	6,81	8,16	9,31	10,90	11,47	11,14	11,42	12,60	13,74	13,75	14,60	14,47

Anexo B: Tablas y Gráficos



Tabla F: Proyección de Agua de Mar – Desalada y Sin Desalar

	Unidad	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Desalada	m ³ /s	4,73	6,12	7,11	8,44	8,98	8,75	8,61	9,71	10,60	10,56	11,37	11,50
Sin Desalar	m ³ /s	2,09	2,04	2,20	2,46	2,49	2,32	2,81	2,89	3,13	3,19	3,23	2,97
Total Agua de Mar	m³/s	6,81	8,16	9,31	10,90	11,47	11,07	11,42	12,60	13,74	13,75	14,60	14,47
% Desalada	%	69,4%	75,0%	76,4%	77,4%	78,3%	79,0%	75,4%	77,1%	77,2%	76,8%	77,9%	79,5%
% Sin Desalar	%	30,6%	25,0%	23,6%	22,6%	21,7%	21,0%	24,6%	22,9%	22,8%	23,2%	22,1%	20,5%

Anexo B: Tablas y Gráficos



Tabla G: Catastro de Plantas Desaladoras Operando y en Fase de Proyecto

Puesta en Marcha	Propietario	Nombre de la Planta y/o Faena	Región	Etapas de Desarrollo	Tipo	Capacidad de Desalación (l/s)	Capacidad de Uso de Agua de Mar (l/s)	Longitud tuberías de transporte de agua (Km)
ND	ENAMI	Planta J.A. Moreno (Taltal)	Antofagasta	Operando	Operación	-	15	0,5
1996	Las Cenizas	Las Cenizas Taltal	Antofagasta	Operando	Operación	9	12	7
2005	Mantos de la Luna	Mantos de Luna	Antofagasta	Operando	Operación	5	20	8
2006	BHP	Escondida (Planta Coloso)	Antofagasta	Operando	Operación	525	-	180
2010	Antofagasta Minerals	Distrito Centinela (Esperanza + El Tesoro)	Antofagasta	Operando	Operación	50	920	145
2013	Lundin Mining	Candelaria	Atacama	Operando	Operación	500	-	80
2014	Mantos Copper	Mantoverde	Atacama	Operando	Operación	120	-	0
2014	KGHM Int.	Sierra Gorda	Antofagasta	Operando	Operación	-	1315	142
2015	CAP Minería	CAP Minería y otros clientes	Atacama	Operando	Operación	600	-	120
2017	Antofagasta Minerals	Antucoya	Antofagasta	Operando	Operación	30	280	145
2018	BHP	Escondida Water Supply (EWS)	Antofagasta	Operando	Operación	2500	0	180
2019	Haldeman	Continuidad operacional faena minera Michilla	Antofagasta	Reapertura planta existente	Reapertura	15	70	15
2021	BHP	Spence Growth Option (SGO)	Antofagasta	Operando	Operación	1000	-	154
2023	Teck	Quebrada Blanca Hipógeno	Tarapacá	Operando	Nuevo	865 (potencial de 1.200)	-	165
2024	Antofagasta Minerals	Proyecto de Infraestructura Complementaria (INCO) / Los Pelambres	Coquimbo	Operando	Nuevo	400	-	150
2024	Capstone Copper	Desarrollo Mantoverde	Atacama	Construcción	Ampliación	agrega 260	-	42
2025	Collahuasi	Proyecto C20+ / Collahuasi	Tarapacá	En ejecución	Nuevo	1050	-	194
2026	Lundin Mining	Candelaria - Optimización y Continuidad Operacional	Atacama	Factibilidad - Ejecución	Ampliación	agrega 100	-	110
2026	Codelco	Planta desaladora Distrito Norte	Antofagasta	En ejecución	Nuevo	1956	-	160
2027	Antofagasta Minerals	Proyecto Adaptación Operacional (PAO) / Los Pelambres	Coquimbo	Pre Factibilidad - Sin EIA	Ampliación	Ampliar planta MLP +400	-	150
2029	Antofagasta Minerals	Nueva Centinela - Fusión Etapa 1 y Etapa 2	Antofagasta	Factibilidad - EIA Aprobado	Distribución	-	1150	145
2029	Capstone Copper	Santo Domingo	Atacama	Factibilidad - EIA Aprobado	Nuevo	366	-	112

Anexo B: Tablas y Gráficos



Tabla H: Proyectos de Plantas Desaladoras e Impulsión de Agua de Mar Considerados en Análisis de Costo Unitario

Puesta en Marcha	Propietario	Nombre de la Planta y/o Faena	Región	Diferencia de Cota ⁽¹⁾ (msnm)	CAPEX Declarado* (MMUSD\$)
2006	BHP	Escondida	Antofagasta	3.200	200
2010	Antofagasta Minerals	Distrito Centinela (Esperanza + El Tesoro)	Antofagasta	1.650	350
2013	Lundin Mining	Candelaria	Atacama	650	330
2014	Mantos Copper	Mantoverde	Atacama	900	70
2014	KGHM Int.	Sierra Gorda	Antofagasta	1.615	183
2015	CAP Minería	Cap Minería y otros clientes	Atacama	850	400
2018	BHP	Escondida	Antofagasta	3.200	3.430
2021	BHP	Spence Growth Option (SGO)	Antofagasta	2.000	1.400
2023	Teck	Quebrada Blanca Hipógeno	Tarapacá	4.300	590
2024	Antofagasta Minerals	Proyecto de Infraestructura Complementaria (INCO) / Los Pelambres	Coquimbo	1.000	1.300
2024	Capstone Copper	Desarrollo Mantoverde	Atacama	900	225

(1) La diferencia de cota corresponde a la distancia vertical, medida en metros, entre la ubicación de la planta desaladora o de impulsión (ubicadas a nivel del mar) y la altitud del punto donde se utilizará el recurso hídrico.



Análisis elaborado por la **Comisión Chilena del Cobre**

Analista de Estrategias y Políticas Públicas

Claudia Arancibia Calderón

Sergio Verdugo Montenegro

Directora de Estudios y Políticas Públicas

Patricia Gamboa Lagos

Junio/2025

Comisión Chilena del Cobre
Dirección de Estudios y Políticas Públicas



Proyección de la Demanda de Agua en la Minería del Cobre

Período 2024-2034

DEEP 06/2025

RPI N° 2025-A-4407