

CUADERNOS DEL CPI

INFRAESTRUCTURA HÍDRICA PARA CHILE: Múltiples usos del agua

DIÁLOGOS DEL CPI



EXPOSITORES:

Alejandra Stehr, *Directora Departamento Ingeniería Civil - Facultad de Ingeniería Universidad de Concepción y Consejera CPI*

Federico Errázuriz, *Gerente de Políticas Públicas de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA)*

Alberto Kresse, *Presidente ACADES*

Reinaldo Salazar, *Gerente de Estudios de SONAMI y Director CPI*

MODERADOR:

Gonzalo Pérez, *Gerente de Estudios CPI*

CONTENIDO

Resumen Ejecutivo	4
Introducción Gonzalo Pérez	5
Presentación Alejandra Stehr	6
Presentación Alberto Kresse	9
Presentación Federico Errázuriz	11
Presentación Reinaldo Salazar	14
Diálogo y Reflexiones del Panel	17
Conclusiones	19
Anexo	21

Resumen Ejecutivo

El presente Cuaderno del Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI) sintetiza el diálogo **"Infraestructura hídrica resiliente para Chile, múltiples usos para el agua"**, donde se abordó el desafío estructural de la escasez hídrica desde una perspectiva estratégica, reuniendo las visiones de la academia (UdeC), la industria para la desalinización (ACADES), el sector agrícola (SNA) y la minería (SONAMI).

El diagnóstico transversal indica que Chile enfrenta una vulnerabilidad hídrica profunda, sistémica y de carácter permanente. Esta crisis, potenciada por los efectos del cambio climático, ha demostrado empíricamente que no se resuelve únicamente con años aislados de precipitaciones intensas, las cuales suelen enmascarar la gravedad del déficit a largo plazo y generar una peligrosa inacción institucional. La política pública debe transitar, de manera urgente y definitiva, desde la mera administración reactiva de la escasez (enfocada en la emergencia) hacia la garantía de la seguridad hídrica como pilar innegociable del desarrollo nacional. Para lograrlo, los expositores coinciden en que la respuesta estratégica es el diseño, financiamiento y ejecución de infraestructura compartida y multipropósito.

Frente a barreras estructurales severas, como el alto costo de inversión inicial (CAPEX), el oneroso gasto operativo continuo impulsado por el consumo energético (OPEX), y la excesiva tramitación de permisos, se propone un cambio radical de modelo. Se requiere que el Estado asuma un rol proactivo no solo como regulador, sino como articulador de las demandas en las distintas cuencas. Esto implica facilitar el desarrollo de redes de distribución de agua de alcance regional, promover normativas ágiles para la recarga artificial de acuíferos, garantizar la continuidad en la construcción de embalses, más allá de los ciclos políticos de cuatro años, y habilitar sinergias a través de distritos productivos. La meta final es democratizar y disponibilizar el recurso para todos los usuarios —incluyendo el consumo humano urbano y rural, la agricultura y la minería, entre otros sectores productivos— maximizando así la rentabilidad social, la viabilidad económica y la sostenibilidad ambiental de las grandes obras.

INTRODUCCIÓN GONZALO PÉREZ

Gerente de Estudios Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI)

El complejo escenario actual de los recursos hídricos en Chile exige transitar, de forma decidida y planificada, desde el diseño de soluciones aisladas y sectoriales hacia el desarrollo integrado de proyectos de infraestructura multipropósito. La meta estratégica de este diálogo es explorar vías de colaboración innovadoras para disponibilizar agua para la totalidad de los sectores productivos y sociales del país, mitigando de paso las severas externalidades que el cambio climático ya impone sobre nuestro territorio. Esto incluye el imperativo moral y socioeconómico de asegurar el recurso no solo para las grandes industrias que poseen el respaldo financiero para resolver su propio abastecimiento, sino también para la pequeña agricultura familiar campesina, la pequeña y mediana minería, y fundamentalmente, para el consumo humano en localidades rurales que hoy enfrentan barreras de acceso críticas.

Actualmente, el país enfrenta un desafío de percepción muy importante en la ciudadanía y, por extensión, en sus tomadores de decisiones. Tal como lo revelan encuestas recientes, los periodos con eventos de lluvia intensa —incluso aquellos de carácter destructivo— han generado una falsa sensación de seguridad hídrica temporal, disminuyendo peligrosamente la percepción del riesgo de quedarnos sin agua a nivel poblacional. Esta complacencia social, que podríamos denominar "*miopía climática*", resulta altamente riesgosa en términos de prospectiva y planificación estatal. Debemos considerar que el ciclo de maduración, evaluación ambiental, estructuración financiera y construcción final de las grandes infraestructuras hídricas toma habitualmente entre ocho y diez años. Si como Estado y sociedad esperamos a que la crisis sea visible y aguda para todos, llegaremos al menos una década tarde con las soluciones, con consecuencias catastróficas para el empleo y la paz social.

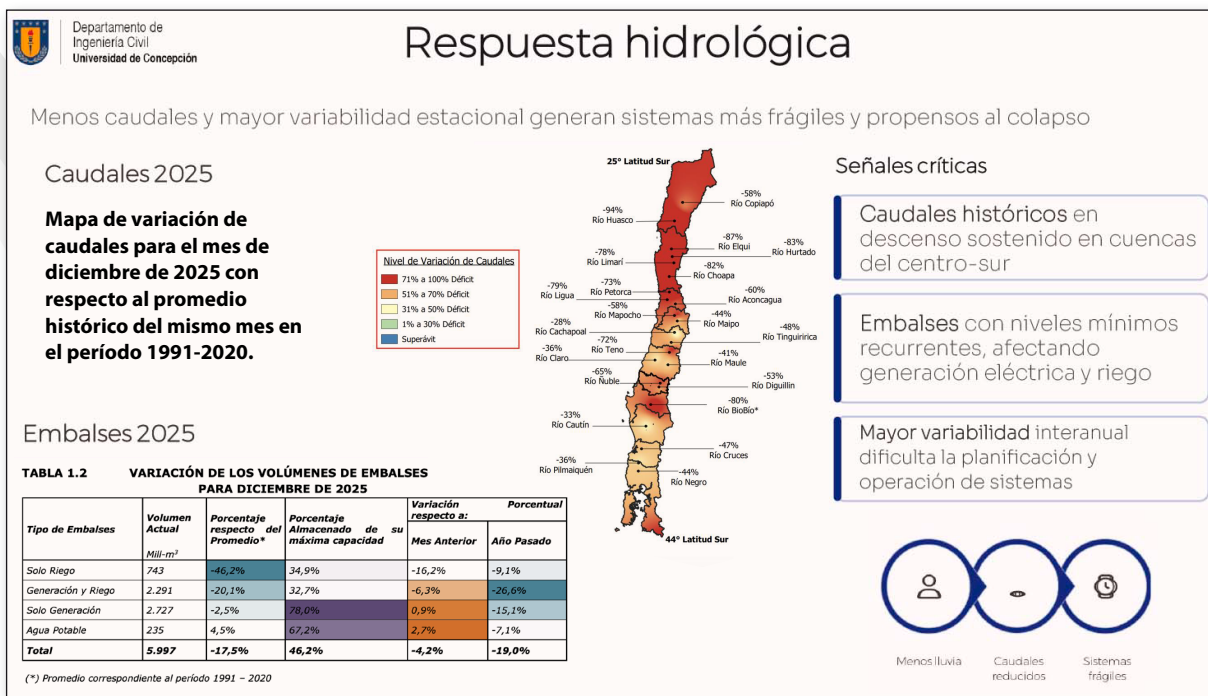
La crisis estructural persiste de forma silenciosa pero constante en los territorios. De hecho, sectores productivos estratégicos como el agrícola ya han debido ceder sus derechos y recursos históricos para asegurar el abastecimiento humano continuo en las grandes ciudades. Esto en la práctica significa que la escasez extrema ya es una realidad operativa cotidiana: un "corte de llave" silencioso que afecta severamente a la ruralidad. Por ello, resulta imperativo impulsar el debate público sobre infraestructuras resilientes que integren la resolución de la escasez, la optimización de la eficiencia energética y la mitigación de riesgos de manera conjunta, fomentando una gobernanza territorial coordinada entre el Estado, los inversionistas privados y las comunidades locales.

EL DESAFÍO DE LA SEGURIDAD HÍDRICA EN CHILE

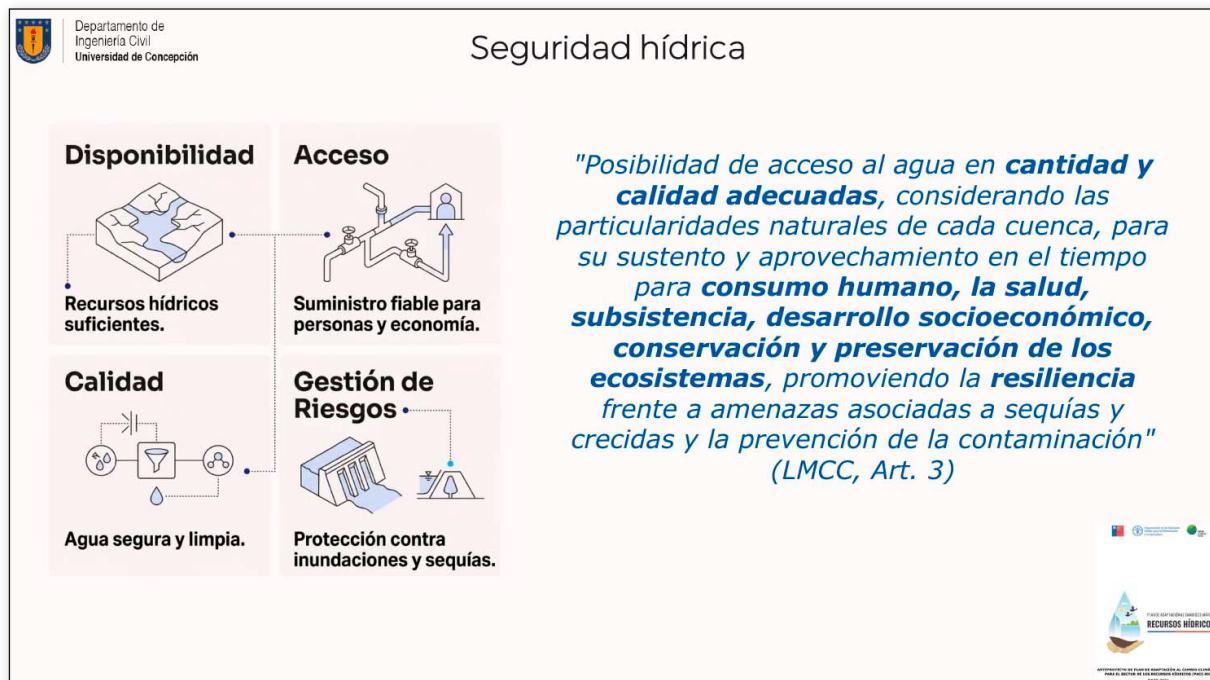
Alejandra Stehr, Directora del Departamento de Ingeniería Civil -Facultad de Ingeniería Universidad de Concepción y Consejera CPI

El riguroso análisis hidrológico y climático demuestra que el país se encuentra en un estado de vulnerabilidad estructural que requiere atención técnica inmediata y sostenida en el tiempo. A pesar de la percepción pública de abundancia generada por inundaciones puntuales y altamente destructivas, los datos oficiales de la Dirección Meteorológica de Chile confirman que el año 2025 se consolidó nuevamente como un año excepcionalmente cálido y seco. Se registraron déficits pluviométricos alarmantes a nivel territorial, alcanzando un -31,5% en el Norte Chico y un profundo -36,5% en la Zona Central. Este déficit es estratégicamente crítico y engañoso al considerar que la línea base de comparación (el promedio histórico de los años 1991-2020) ya tiene incorporada en su estadística la severidad extrema de la "mega sequía" de la última década. Es decir, estamos empeorando sobre una base ya empobrecida.

Esta grave anomalía térmica (marcada por un aumento sostenido de las temperaturas máximas y mínimas que acelera el derretimiento nival prematuro y eleva la evapotranspiración) y pluviométrica impacta de forma directa y severa en la capacidad de almacenamiento natural y artificial del país. Hacia fines de 2025, justo antes del inicio de la temporada crítica de riego, los embalses a nivel nacional operaban a un escaso 46,2% de su capacidad total, lo que representa una disminución del 17,5% respecto al ya mermado promedio histórico. Esta fragilidad hídrica no es un problema aislado, afecta en cadena la disponibilidad para la producción agrícola, tensiona la seguridad de la red de generación hidroeléctrica y, de manera muy alarmante para la salud de los ecosistemas, reduce la capacidad natural de dilución de efluentes en los ríos, comprometiendo gravemente la calidad del agua superficial disponible.



Frente a esta compleja y multifactorial realidad, la política pública debe abandonar urgentemente el paradigma reactivo de "mitigar la escasez hídrica" para adoptar, legislar y operativizar el concepto integral y prospectivo de **Seguridad Hídrica**. Este enfoque, recogido institucionalmente en la Ley Marco de Cambio Climático, va mucho más allá de contar litros por segundo, implica asegurar la disponibilidad del agua en cantidad y calidad adecuada de forma permanente. Exige garantizar como prioridad absoluta el consumo humano, proteger la biodiversidad de los ecosistemas fluviales y promover una resiliencia territorial robusta frente a eventos climáticos extremos, como aluviones inesperados o sequías prolongadas.



Las soluciones de infraestructura dura (tales como grandes embalses de cabecera, plantas de desalación industrial y sistemas urbanos de reúso) no pueden ni deben aplicarse de manera homogénea en todo el territorio. Requieren una bajada descentralizada, fuertemente pertinente a cada zona geográfica, y sostenida en herramientas de gobernanza modernas, como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos por cuenca y las mesas multi actores (donde el sector público, privado, académico y civil convergen). Debido a que el Estado carece del músculo financiero y la agilidad logística para cerrar la enorme brecha hídrica por sí solo, el involucramiento activo del sector privado en el financiamiento, diseño y gestión es imperativo. Como lo estipula claramente la Medida de Adaptación N°9 del Plan de Adaptación al Cambio Climático para Recursos Hídricos (DACC-RH), este es un habilitante esencial que debe acelerarse a través de un diálogo público-privado institucionalizado, transparente y firmemente estructurado.

OPORTUNIDADES EN LA DESALINIZACIÓN Y LA INFRAESTRUCTURA COMPARTIDA

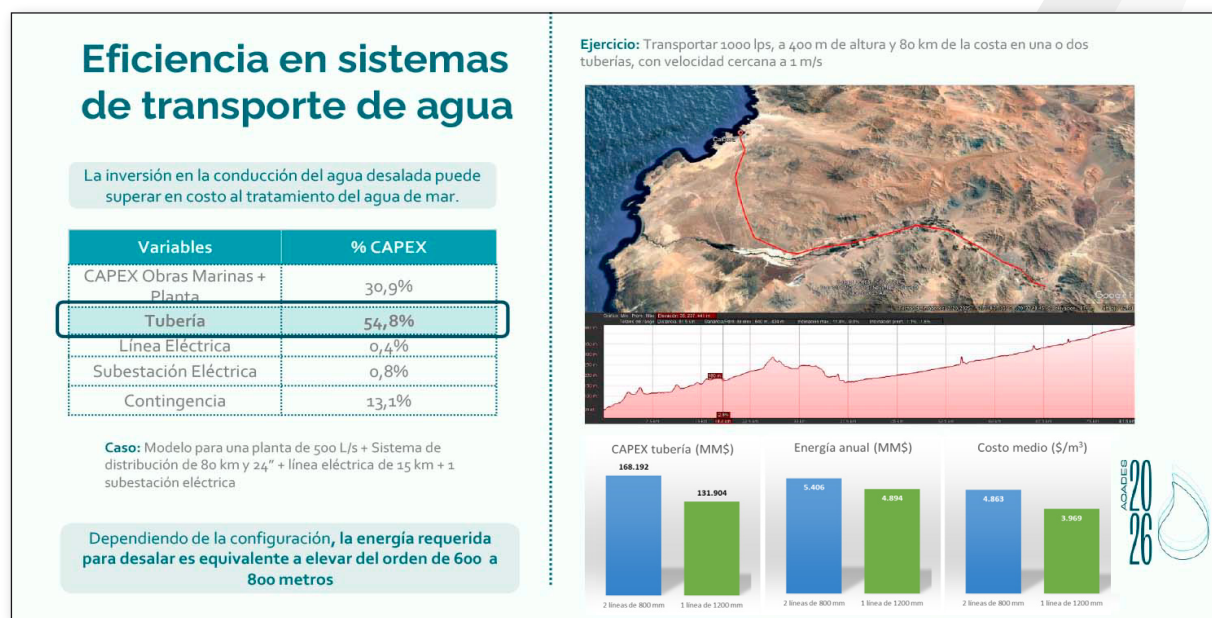
Alberto Kresse, Presidente de ACADES

Para alcanzar la tan anhelada seguridad hídrica, es imperativo cambiar el enfoque tradicional sobre nuestras limitadas fuentes continentales de abastecimiento. Chile posee una fuente virtualmente inagotable y absolutamente resiliente a las variaciones del clima en su extensa costa, ubicando a casi la totalidad del territorio productivo e industrial a menos de 200 kilómetros del océano. Esta inmensa ventaja geográfica vuelve profundamente irracional la perpetuación de políticas de racionamiento o la parálisis productiva frente a la alta madurez técnica y viabilidad económica que han alcanzado las soluciones de desalinización a nivel global. Actualmente, operan de manera exitosa y continua 26 plantas desalinizadoras en el país —concentradas mayoritariamente en el sector minero del norte, que agrupa el 79% del volumen—, alcanzando una capacidad instalada combinada de 10,6 metros cúbicos por segundo.

El verdadero problema estratégico e institucional que enfrentamos hoy reside en la equidad del acceso y la profunda asimetría de los costos de esta tecnología. Mientras el agua potable urbana concesionada en Chile destaca por su alta calidad y tiene un costo aproximado de tan solo un peso por litro, cerca del 47,2% de la población rural carece de un abastecimiento formal y seguro a través de cañerías. Peor aún, un alarmante 15,4% de este segmento socialmente vulnerable depende exclusivamente de la entrega mediante camiones aljibe para su subsistencia diaria. En esta modalidad de emergencia, el costo real del agua para el Fisco y los municipios puede superar hasta más de los 100 pesos por litro, generando una brecha de desigualdad territorial inaceptable e ineficiente. Abordar este enorme desequilibrio mediante la construcción aislada de pequeños proyectos individuales de plantas desalinizadoras para Sistemas Sanitarios Rurales (SSR) resulta económicamente ineficiente y administrativamente inviable. Esto se debe principalmente a los altísimos costos de inversión inicial (CAPEX) y, sobre todo, a los perpetuos y crecientes costos de operación, mantenimiento especializado y alto consumo de energía (OPEX) que los pequeños comités locales no pueden solventar.

La solución prospectiva más viable y de mayor impacto social radica en la consolidación de la infraestructura compartida. Al analizar meticulosamente la estructura de costos de un megaproyecto de desalación, se observa una realidad contraintuitiva: las sofisticadas obras marinas

de captación y la propia planta de osmosis inversa representan apenas cerca del 30,9% del CAPEX total. Por el contrario, las tuberías de transporte terrestre, las estaciones de bombeo y la infraestructura de elevación hacia el interior alcanzan un abrumador 54,8% del presupuesto. Compartir este costoso transporte mediante el diseño de grandes redes troncales o *hubs* de distribución multipropósito genera economías de escala drásticas. Esta estrategia diluye los inmensos costos fijos iniciales y viabiliza, tanto técnica como financieramente, el acceso al recurso vital para usuarios menores, como la agricultura de alto valor, los crianceros y las comunidades locales, que por sí solos jamás podrían financiar una obra desde el mar.



El nuevo marco regulatorio, impulsado por la Ley de Concesiones de Desalinización, incentiva fuertemente esta sinergia territorial. En particular, faculta legalmente a la Dirección General de Aguas (DGA) para exigir que hasta un 5% de la producción de grandes proyectos mono propósito se destine prioritariamente al consumo humano o saneamiento local.

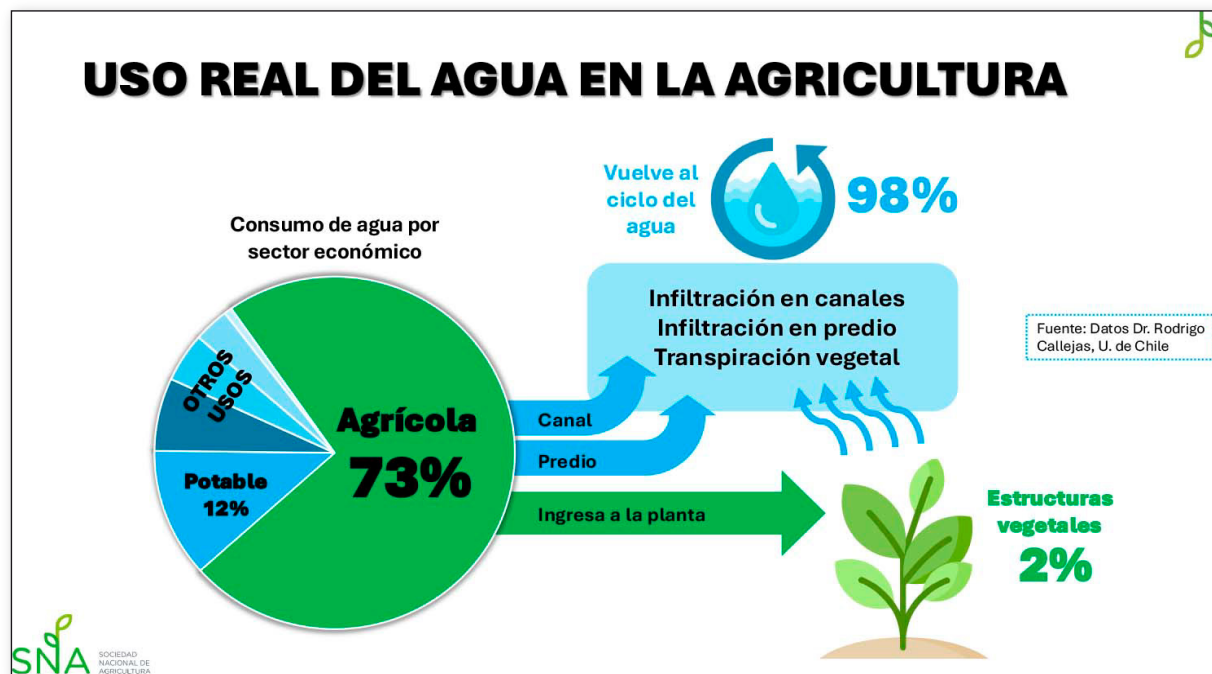
Un hito demostrativo en este naciente modelo colaborativo es el proyecto de la empresa Aguas Pacífico (Planta Aconcagua). Este proyecto, a pesar de enfrentar inmensas y desgastantes complejidades territoriales (incluyendo la ardua negociación de servidumbres de paso individuales con más de 365 propietarios distintos a lo largo de su trazado), logró sellar acuerdos históricos y vinculantes con 8 Servicios Sanitarios Rurales y diversas comunidades agrícolas locales, como La Dormida. Esta obra monumental entregará 30 litros por segundo continuos, a tarifas preferenciales y subsidiadas en forma cruzada, beneficiando directamente a unos 30.000 habitantes en las hídricamente estresadas comunas de Limache y Olmué. Este caso demuestra fehacientemente que la cooperación multi actor temprana, la inserción territorial y la transparencia son el único camino sociopolítico sostenible para legitimar, financiar y viabilizar la gran infraestructura del siglo XXI en Chile.

LA PERSPECTIVA AGRÍCOLA: EFICIENCIA Y RETORNO AL CICLO HÍDRICO

Federico Errázuriz, Gerente de Políticas Públicas de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA)

Para comprender a cabalidad el rol estratégico, económico y social del agua en la agricultura chilena, es preciso primero dimensionar correctamente la huella territorial efectiva del sector silvoagropecuario. De los vastos 75 millones de hectáreas continentales que componen Chile, solo 1,8 millones (apenas un modesto 2,4% del territorio nacional) corresponden a cultivos sembrados y plantados permanentes o anuales, que son la base de la matriz alimentaria y exportadora del país. De estos, alrededor de 900.000 hectáreas se encuentran actualmente bajo sistemas de riego activo. Gracias a un esfuerzo de adaptación climática sostenido y cuantiosas inversiones privadas apoyadas mediante instrumentos del Estado (como la Ley de Riego), Chile destaca hoy a nivel sudamericano e internacional como un líder indiscutido en eficiencia hídrica intra predial. Hoy, un 59% de su superficie agrícola opera bajo sistemas de riego tecnificado (tales como goteo, aspersión y microaspersión), superando ampliamente el rezagado 28% que se registraba en el censo del año 2007.

Desde la trinchera de la política pública y las comunicaciones, es de vital importancia desmitificar narrativas erróneas que distorsionan el debate ciudadano y sesgan la toma de decisiones legislativas, como la frecuente y popularizada afirmación de que "la agricultura chilena exporta agua". Los balances hídricos científicos demuestran lo contrario: si bien el agro es, en efecto, el mayor usuario consuntivo aparente (representando aproximadamente el 73% de las extracciones a nivel nacional), el 98% del agua captada retorna íntegramente al ciclo hidrológico de la misma cuenca. Esto ocurre mecánicamente mediante la infiltración natural en los miles de kilómetros de canales de conducción de tierra (que alimentan las napas), la infiltración profunda intra predial y el proceso biológico vital de evapotranspiración de las plantas, que devuelve humedad a la atmósfera local. Únicamente un ínfimo 2% del volumen total extraído queda retenido físicamente en las estructuras vegetales (hojas, madera) y en los frutos que finalmente son exportados o consumidos internamente. El agua, por tanto, no desaparece ni se fuga al extranjero, se transforma eficientemente en biomasa y alimentos, los cuales son parte fundamental e inseparable de la seguridad hídrica, económica y de la soberanía alimentaria humana.



A pesar de esta probada eficiencia, la agricultura nacional enfrenta amenazas sistémicas que ponen en grave riesgo su competitividad y viabilidad a futuro. Destacan los embates del cambio climático (que trae aparejada una menor frecuencia anual de lluvias, pero una peligrosísima mayor intensidad cuando ocurren, ejemplificada en los destructivos "ríos atmosféricos" que eluden la captura). A esto se suma la creciente y legítima competencia por el recurso con el mundo urbano en constante expansión demográfica, las estrictas exigencias de trazabilidad y reporte de la "huella hídrica" impuestas por los mercados internacionales de destino, y una institucionalidad normativa extremadamente lenta. Esta última avanza mucho más rápido en la teorización y redacción de planes estratégicos de escritorio que en la concreción, aprobación ambiental y licitación de obras físicas necesarias para mitigar la crisis.

Para mitigar estos riesgos inminentes y asegurar el liderazgo agroalimentario, las estrategias prospectivas del sector se enfocan firmemente en cinco ejes de acción interconectados:

1. **Eficiencia Predial:** Maximizar el uso de la inmensa infraestructura de tecnificación existente cerrando la brecha de capacitación técnica del agricultor. Esto implica transitar aceleradamente hacia el "riego de precisión" mediante el uso masivo de sensores de humedad en el perfil del suelo, sistemas de telemetría automatizada y pronósticos climáticos avanzados basados en modelos algorítmicos predictivos para regar solo la gota exacta que la planta demanda.

2. **Gestión de Aguas Subterráneas:** Es urgente implementar normativas modernas y flexibles que faciliten técnica y legalmente la "recarga manejada de acuíferos". Esta es una técnica natural, probada y sumamente económica a nivel global, ideal para capturar y almacenar de forma subterránea (evitando por completo la pérdida por evaporación estival) los gigantescos excedentes de las precipitaciones intensas invernales que hoy, lamentablemente y por falta de obras, se escurren y pierden en el mar.
3. **Acumulación y Conducción:** Sostener como política de Estado inquebrantable e interanual la construcción de grandes embalses de cabecera y una red de tranques intra prediales o asociativos. Estas infraestructuras mayores deben evaluarse bajo una nueva y moderna óptica socioeconómica: por su inmensa capacidad de otorgar resiliencia climática a largo plazo a cuencas enteras, y no por su frecuencia de llenado inmediato o su rentabilidad financiera a corto plazo. Adicionalmente, se requiere continuar revistiendo y modernizando la matriz de canales de conducción, incorporando compuertas telemétricas para evitar mermas logísticas.
4. **Nuevas Fuentes:** Fomentar audazmente el reúso de aguas residuales tratadas provenientes de los emisarios submarinos urbanos costeros. Interceptar, tratar y recuperar esta ingente cantidad de agua dulce antes de que se vierta al océano representa la inyección de una fuente efectivamente "nueva", constante y altamente predecible a los valles agrícolas del interior, sin alterar en absoluto el frágil equilibrio ecológico de las aguas continentales de la cuenca.
5. **Gobernanza Institucional:** Fortalecer el rol histórico y patrimonial de las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA) y empoderar técnica y legalmente a las nuevas Comunidades de Aguas Subterráneas (CAS). Para el éxito del modelo, es imperativo que el Estado defina una "cuenca objetivo" consensuada, que permita alinear las distintas —y a veces contradictorias— normativas, subsidios e intenciones ministeriales hacia un horizonte territorial común y de beneficio compartido.



LA GESTIÓN HÍDRICA EN LA INDUSTRIA MINERA

Reinaldo Salazar, Gerente de Estudios de SONAMI y Director CPI

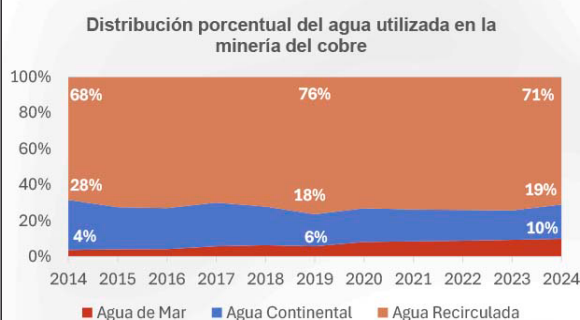
La minería del cobre en Chile, contrariamente a ciertas percepciones hostiles instaladas históricamente en parte de la opinión pública, es una industria pionera, con un altísimo grado de madurez, inversión y eficiencia tecnológica en su gestión hídrica. En términos estadísticos globales, representa tan solo alrededor del 4% del consumo total de agua continental a nivel nacional. Durante el año 2024, el sector exhibió una notable y envidiable tasa de recirculación del 71%, marcando su nivel de eficiencia más alto desde 2019. Esto consolida la reutilización cíclica del recurso hídrico como la directriz principal, estructural e intransable de su operatividad interna, muy por encima de la mera extracción de nuevas fuentes.

No obstante este éxito actual, el principal desafío tecnológico, económico y ambiental de la gran minería para las próximas décadas está fuertemente correlacionado con un fenómeno geológico inevitable e irreversible: el deterioro natural y sostenido de las "leyes del mineral" en los yacimientos maduros. El proceso metalúrgico tradicional de concentración de sulfuros es inherentemente intensivo en uso de recursos, requiriendo en promedio 0,61m³/tonelada de mineral procesado, en dramático contraste con los apenas 0,12m³/tonelada que utiliza la vía de la hidrometalurgia para óxidos. Ante la ineludible y exponencial necesidad de extraer, moler y procesar volúmenes cada vez mayores de roca estéril para obtener la misma tonelada de cobre fino exportable, el sector se ve forzado a investigar, financiar e implementar alternativas tecnológicas disruptivas. Entre ellas destaca con fuerza la biolixiviación, una tecnología emergente y prometedora que permite procesar enormes volúmenes de sulfuros de baja ley utilizando bacterias especializadas, lo que reduce de manera simultánea, sinérgica y significativa el altísimo consumo de energía y agua frente a las plantas de flotación tradicional.

El agua en la minería del cobre

La minería representa el 4% del consumo de agua continental a **nivel nacional** (DGA, 2016).

En 2024, la actividad minera utilizó $78,5 \text{ m}^3/\text{s}$ de agua para sus operaciones. De este volumen, el 71% fue recirculado, siendo el mayor volumen desde 2019 y creciendo 2,9% respecto de 2023.



La mayor intensidad hídrica de la concentración de sulfuros refuerza la necesidad de explorar nuevas tecnologías para mejorar el procesamiento.

El desafío no es solo procesar los sulfuros, **sino encontrar formas de tratar sulfuros de baja ley con menor intensidad hídrica.**

A pesar de estos grandes avances de clase mundial, es un error tratar a la minería como un ente monolítico. El ecosistema minero nacional es profundamente heterogéneo y presenta asimetrías críticas que hoy amenazan la supervivencia misma de los actores productivos más pequeños y vulnerables. Mientras la gran minería corporativa lidera cómodamente la transición hacia el uso exclusivo de agua de mar (concentrando, a base de millonarias inversiones, el 79% de la gigantesca capacidad de las plantas desalinizadoras del país), la mediana y la pequeña minería operan bajo lógicas financieras y escalas de supervivencia diametralmente distintas. En la pequeña minería, las faenas utilizan derechos de agua que resultan ínfimos en la macro escala, oscilando entre apenas 1,5 a 3 L/s por instalación; a pesar de esta precariedad en el suministro, demuestran una encomiable alta eficiencia operativa, logrando recuperar y recircular entre un 80% y 90% del agua contenida en el procesamiento de sus relaves (a través de tecnologías de espesamiento y filtrado).

Las principales barreras que hoy impiden en la práctica que estos pujantes segmentos menores aseguren su suministro hídrico, mantengan su continuidad operacional y se independicen de las estresadas fuentes continentales son esencialmente tres. Primero, el inalcanzable y prohibitivo costo de capital inicial (CAPEX) requerido para desarrollar instalaciones o fuentes de desalinización de manera aislada. Segundo, los elevadísimos costos operativos continuos (OPEX) fuertemente asociados al complejo "nexo agua-energía", necesario para bombear e impulsar el pesado recurso hídrico desde el nivel del mar hacia faenas de cordillera a gran altitud. Y tercero, pero no menos grave, una asfixiante, dispersa y desarticulada superposición regulatoria y sectorial que puede dilatar la permisología ambiental y el otorgamiento de concesiones de una mera planta impulsora por periodos que superan fácilmente la década de tramitación burocrática.

La propuesta estratégica, innovadora y profundamente territorial que impulsa SONAMI para superar de una vez estas enormes barreras estructurales es la formalización, reconocimiento y articulación activa de los denominados **Distritos Mineros**¹. Mediante un sofisticado algoritmo que cruza variables técnico-económicas, de densidad de producción, infraestructura preexistente y huella territorial, el gremio ha logrado identificar científicamente 14 grandes distritos mineros a lo largo de la geografía del país (por ejemplo, el ilustrativo Distrito Aconcagua, un clúster natural que agrupa y conecta a 10 operaciones contiguas, predominantemente de pequeña y mediana escala minera).

Distritos productivos – Sinergias

- Un ejemplo de sinergia es el distrito minero 'Aconcagua'
- El Estado puede generar las **condiciones habilitantes** para el desarrollo de infraestructura sinérgica, permitiendo viabilizar proyectos a través de economías de escala
- Este es un ejemplo de cómo la industria puede beneficiarse de este análisis distrital, el cual podría **potenciar el ingreso de nuevos proyectos en la zona, que aprovechen esta sinergia**



Fuente: Elaboración propia. Mapa de distritos productivos para la minería chilena 2025.

10

El rol prospectivo e irrenunciable del Estado en este nuevo escenario no debe ser el de un mero tramitador de permisos, sino el de generar activamente las condiciones habilitantes —legales, de certidumbre regulatoria a largo plazo y de facilitación de servidumbres de paso— para que estos clústeres geográficos puedan organizarse, estructurar financiamiento y construir infraestructura hídrica compartida y sinérgica. Este modelo asociativo reduce drásticamente los costos unitarios del agua a través de potentes economías de escala conjuntas. Más importante aún, viabiliza la continuidad productiva y el empleo de faenas menores que de otro modo irían irremediablemente a la quiebra por falta de agua. Simultáneamente, irradia externalidades y beneficios directos invaluable (como cuotas garantizadas de agua dulce) a las comunidades rurales, actividades agrícolas de menor escala y sistemas sanitarios locales aledaños al trazado de esta infraestructura.

¹ Para una revisión pormenorizada, visitar: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2025/04/Estudio-Distritos-Productivos-SONAMI.pdf>

Diálogo y Reflexiones del Panel

Durante la intensa ronda de preguntas y respuestas, la conversación entre el panel de expertos y la audiencia se concentró medularmente en desentrañar cómo materializar efectivamente esta esquivada infraestructura compartida frente a las pesadas, y a veces paralizantes, trabas económicas y políticas actuales que imperan en el país.

Ante la consulta directa y técnica sobre cuáles son los factores ocultos que más encarecen y retrasan el desarrollo de los grandes proyectos de desalinización en la actualidad, **Alberto Kresse (ACADES)** fue enfático y precisó que, si bien es indudable que las economías de escala influyen de manera directa y predecible en el CAPEX físico (es decir, en el alto costo monetario de las extensas tuberías, las complejas obras marinas y los inmensos volúmenes de hormigón), la realidad práctica demuestra que los verdaderos factores que hoy impactan, encarecen, o derechamente hunden la viabilidad financiera de los proyectos, son los denominados "costos indirectos".

La incertidumbre regulatoria constante debido a cambios de criterio de la autoridad, las altas tasas de costo de capital derivadas del riesgo normativo del país, los prolongados, impredecibles y costosos retrasos en la "permisología" institucional transversal, y la creciente y judicializada fricción con las comunidades locales, terminan consolidándose como barreras mucho más onerosas, desgastantes y destructivas que el costo del equipamiento tecnológico en sí. Para mitigar frontalmente esta parálisis en la inversión, Kresse subrayó la urgente necesidad de transitar hacia modelos institucionales innovadores donde el Estado asuma, sin complejos, un rol activo y garante como "agregador de demanda" a nivel de cuenca. Bajo esta visión prospectiva, al licitar el Estado la construcción de "autopistas hídricas" troncales de gran diámetro y de uso público-privado —y al mismo tiempo, al consolidar y redirigir el abultado y disperso presupuesto público que actualmente se gasta de forma ineficiente y perpetua en el arriendo de emergencia de camiones aljibe— el Fisco podría reducir sustancialmente el riesgo financiero base de los megaproyectos privados. Esta certeza en la demanda ancla garantizaría, de paso, tarifas estables, predecibles y socialmente abordables de largo plazo para el vital consumo humano, los sistemas de servicios rurales y la alicaída agricultura de la zona de influencia.

Por su parte, frente a las acuciantes interrogantes y preocupación de la audiencia sobre la existencia de voluntad política real en el actual gobierno para dar continuidad a las obras mayores de acumulación de agua, **Federico Errázuriz (SNA)** ofreció un análisis político con una perspectiva cautamente optimista. Destacó que, favorablemente, la actual administración heredó de los gobiernos pasados una sólida, robusta y muy avanzada cartera de estudios de ingeniería y proyectos hídricos (tales como los emblemáticos embalses La Punilla, Zapallar y Bollenar).

Indicó que, pese a las lógicas y conocidas restricciones presupuestarias y fiscales que enfrenta la Hacienda pública, sumado a las cambiantes urgencias de la agenda política de corto plazo, sí se observa una intención técnica y una voluntad política clara en los equipos directivos de los Ministerios de Obras Públicas y Agricultura por avanzar, aunque a un ritmo más lento del deseado, en su licitación y concreción material. Errázuriz cerró el panel y su intervención recalando una premisa ineludible y fundacional para la prospectiva en la infraestructura nacional: dado que un embalse de tamaño mediano o grande requiere ineludiblemente al menos 15 años de maduración ininterrumpida desde su concepción inicial, estudios de factibilidad, aprobación ambiental, hasta su anhelada entrada en operación, este tipo de macro-obras estructurales deben consolidarse indefectiblemente en el imaginario nacional e institucional como verdaderas "Políticas de Estado". Deben quedar blindadas, tanto presupuestaria como institucionalmente, frente a los nocivos vaivenes, ideologías y urgencias de los cortos ciclos políticos de cuatro años. Esta visión de largo plazo es la única herramienta administrativa, técnica y política verdaderamente efectiva para asegurar de manera definitiva la resiliencia hídrica intergeneracional que el desarrollo económico y social de Chile demanda con apremio.

Conclusiones

Desde la perspectiva del **Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI)**, y a la luz de los antecedentes técnicos, sectoriales y estratégicos expuestos durante el diálogo "Infraestructura Hídrica para Chile: múltiples usos del agua", se desprenden las siguientes conclusiones prospectivas para el fortalecimiento de la política pública nacional:

1. La "Seguridad Hídrica" como Eje de Estado Innegociable:

El país no puede seguir gestionando el agua desde la lógica de la "emergencia climática" o la mitigación de la escasez coyuntural. La variabilidad climática extrema llegó para quedarse. Resulta imperativo que el Estado consolide el concepto de Seguridad Hídrica en todas sus dimensiones (consumo humano, productivo y ecosistémico) como un eje maestro de su planificación a largo plazo, independizándolo de las fluctuaciones de los ciclos electorales de cuatro años. Proyectos que toman entre 10 y 15 años en madurar —como embalses o grandes desaladoras— requieren pactos políticos transversales que blinden su continuidad técnica y presupuestaria.

2. El Estado como "Agregador de Demanda" y Facilitador de Sinergias:

El modelo de desarrollo de infraestructura hídrica puramente "mono propósito" (donde una sola industria o sector asume todo el CAPEX y OPEX para su exclusivo beneficio) está llegando a su límite de viabilidad social y económica. El futuro del abastecimiento hídrico exige el diseño de **Infraestructura Compartida y Multipropósito** (como redes de distribución y grandes *hubs* costeros). Para que este modelo sea factible y logre economías de escala que beneficien a pequeños agricultores, APRs rurales y pymes mineras, el Estado debe asumir un rol activo. No se trata necesariamente de financiar la totalidad de la obra, sino de actuar como un "agregador de demanda" confiable, garantizando la compra de volúmenes mínimos (por ejemplo, reemplazando el ineficiente gasto actual en camiones aljibe) y facilitando el tortuoso proceso de servidumbres de paso.

3. Urgencia de un "Shock de Gestión" en la Permisología:

La viabilidad técnica y financiera de incorporar nuevas fuentes de agua (desalinización y reúso) o mejorar el almacenamiento (embalses y recarga de acuíferos) choca frontalmente con una estructura regulatoria ineficiente. La superposición normativa y los tiempos excesivos de tramitación ambiental y sectorial se han transformado en el principal "costo indirecto" que frena la inversión privada. El CPI recalca la urgencia de modernizar y agilizar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y los permisos sectoriales, garantizando certeza jurídica y plazos predecibles sin comprometer los estándares de protección ecológica.

4. Gobernanza Territorial como Motor de Legitimidad (Licencia Social):

La experiencia demuestra que las soluciones impuestas desde un esquema centralizado generan alta fricción territorial. El éxito de proyectos complejos, como el caso de Aguas Pacífico, evidencia que la colaboración multiactor en las cuencas y los acuerdos de beneficio mutuo con los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) son indispensables para obtener la "licencia social para operar". Fortalecer herramientas de gobernanza local, como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos y las Comunidades de Aguas Subterráneas (CAS), es la única vía sostenible para alinear las inversiones de la gran minería y agroindustria con el bienestar, el empleo y el acceso al agua de las comunidades locales aledañas.

Anexo

A continuación, se incorpora material de referencia.



El Desafío de la Seguridad Hídrica en Chile
Alejandra Stehr, Directora del Departamento de Ingeniería Civil -Facultad de Ingeniería Universidad de Concepción y Consejera CPI



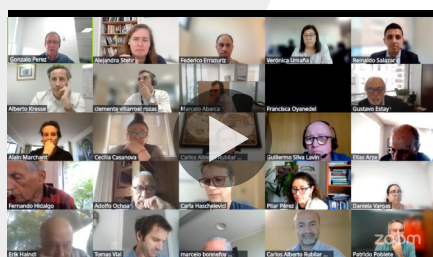
Oportunidades en la Desalinización y la Infraestructura Compartida
Alberto Kresse, Presidente de ACADES



La Perspectiva Agrícola: Eficiencia y Retorno al Ciclo Hídrico
Federico Errázuriz, Gerente de Políticas Públicas de la Sociedad Nacional de Agricultura (SNA)



La Gestión Hídrica en la Industria Minera
Reinaldo Salazar, Gerente de Estudios de SONAMI y Director CPI



Enlace a través del cual es posible visualizar el Diálogo completo a través del canal de Youtube del CPI

CUADERNOS DEL CPI

NÚMERO
181



www.infraestructurapublica.cl