PROYECTA**CHILE**

2050

Policy Brief

Mesa Recursos Hídricos Futuros

Chile tiene futuro desde sus territorios: Fortalecer la continuidad operativa y resiliente del sistema hídrico

Fundación Encuentros del Futuro · Congreso Futuro · Consejo de Rectores y Rectoras de las Universidades Chilenas · Senado · FCh Fundación Chile · Academia Chilena de Ciencias, Instituto de Chile · CPC · Sofofa · Consejo de Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica Autónomos · Vertebral · G9 Universidades Públicas No Estatales, Inclusión, investigación e innovación de excelencia · AUR Agrupación de Universidades Regionales de Chile · CUP Corporación de Universidades Privadas · CUECH Universidades del Estado de Chile · CTCI Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo

I. Resumen Ejecutivo

Chile está en un momento crucial para impulsar una gestión hídrica sostenible, equitativa y resiliente. Frente al aumento de la demanda en un 30% para 2050 (DGA, 2021, p. 123), el retroceso de glaciares, las sequías más intensas y una gobernanza fragmentada, el país necesita una respuesta coordinada que garantice el acceso al agua para más de 20 millones de personas, proteja los ecosistemas y permita un desarrollo productivo adaptado al cambio climático

Este documento fue elaborado a partir del trabajo colaborativo de cuatro submesas temáticas, las que convocaron a 88 expertos[1] en el área, quienes se desempeñan en distintos ámbitos y disciplinas, tanto del mundo público, privado, académico como desde la sociedad civil. A continuación, se presentan los nombres de las submesas y de sus coordinadores:

1. *Submesa 1 Diagnósticos, barreras, escenarios futuros y riesgos*, coordinada por Ulrike Broschek, Claudio Reyes y Edson Landeros.
2. *Submesa 2 Modernización del Estado, participación y toma de decisiones*: Federico Errázuriz, Gabriel Caldés y Natalia Dasencich.
3. *Submesa 3 Tecnología, soluciones y medidas de gestión para la utilización y protección del ciclo hídrico*: Pilar Barría, Patricia Cumming y Cristián Brito.
4. *Submesa 4 Información y gestión del conocimiento*: Pablo Pastén, Cristina Villamar y Óscar Cristi.

A partir del diagnóstico elaborado por la submesa *Diagnósticos, barreras, escenarios futuros y riesgos*, junto a la identificación de brechas transversales, la mesa en general elaboró propuestas colaborativas y consensuadas para enfrentar una crisis hídrica de carácter estructural.

Esta crisis se ve agravada por una gobernanza fragmentada, falta de medidas y obras efectivas, escasez de agua en cuencas del norte, centro y sur, degradación de humedales y glaciares, y riesgos de abastecimiento en zonas rurales. Factores que amenazan el bienestar de la población urbana y rural, la estabilidad de los ecosistemas y la competitividad económica del país, en un escenario donde la demanda global por alimentos podría crecer en torno al 30 %, según la Organización de la ONU para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Sin embargo, esta crisis representa también una oportunidad para una transformación profunda. La visión hacia 2050 es la de un Chile con seguridad hídrica, donde una gestión integrada, descentralizada y basada en evidencia científica permita garantizar el acceso equitativo al agua para las personas, la producción y los ecosistemas.

Para alcanzar esta visión, este documento propone tres pilares transformadores:

[1] Revisar al final del documento el listado completo de participantes de la Mesa de Recursos Hídricos Futuros.

1. Modernizar la institucionalidad del agua: mediante la creación de una Autoridad Nacional con liderazgo técnico y político, y fortalecer la gestión a nivel de cuencas hidrográficas a través de Organismos de Cuenca participativos (MERH). Esta estructura debe promover decisiones descentralizadas, articuladas con los distintos usuarios de agua, e incentivar una gestión colaborativa público-privada orientada al bien común y la sostenibilidad del recurso.

2. Impulsar la transformación digital del agua: mediante un Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica (SNUIH), que permita monitoreo y medición precisos, estandarice los datos, mejore su disponibilidad y asegure decisiones transparentes y basadas en evidencia, avanzando además hacia la digitalización integral de la gestión del agua y la modernización de su administración.

3. Invertir en un portafolio de soluciones diverso: que combine una mayor eficiencia en todos los sectores, el desarrollo de nuevas fuentes como la desalinización y el reúso, y la promoción de soluciones basadas en la naturaleza.

Actuar ahora es una oportunidad estratégica para garantizar que, en 2050, el agua sea sinónimo de vida, prosperidad y justicia para Chile.

II. Descripción del problema y tendencias emergentes

Chile enfrenta una paradoja hídrica: siendo un país con importantes fuentes naturales de agua, particularmente en la zona austral del país, vive una crisis cada vez más severa en su disponibilidad y gestión. Esta crisis se expresa en cuatro dimensiones críticas que se interrelacionan, profundizando sus efectos y aumentando la urgencia de actuar de manera coordinada y sostenible:

1. La brecha hídrica estructural: oferta a la baja, demanda al alza

La base del problema es un desequilibrio creciente y peligroso entre la disponibilidad de agua y su demanda. Por el lado de la oferta, el cambio climático ya es una realidad palpable. Las proyecciones para 2050 anticipan una disminución de entre 5 % y 25 % en las precipitaciones en las zonas centro y sur, junto con un alza de hasta 3 °C en la cordillera andina, según cálculos del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia - CR2, ya en 2021. Esto implica reducciones del 20 % al 40 % en los caudales de los ríos de la zona central y una caída del 9,4 % en la recarga de aguas subterráneas a nivel nacional, de acuerdo a estudios del Ministerio de Obras Públicas, el mismo año. A ello se suma el retroceso acelerado de los glaciares, con pérdidas proyectadas de entre el 30 % y el 50 % de su volumen (tal como señaló la Dirección General de Aguas, en 2017, y se citó en DIRPLAN, 2025).

Además, la escasez hídrica actual se ve agravada por una gestión insuficiente y fragmentada entre los sectores público y privado, que limita la capacidad de almacenamiento, generación de nuevas fuentes y uso eficiente del recurso.

Simultáneamente, la demanda de agua sigue una trayectoria ascendente. La base estima que la demanda crecerá en torno al 30% por el aumento poblacional —la población alcanzará cerca de 21 millones en 2050, según proyecciones del INE,—, la urbanización y cambios en el consumo, de acuerdo a la DGA.

El sector agrícola concentra alrededor del 70% del uso de agua a nivel nacional, conforme a datos de la Comisión Nacional de Riego (CNR). Y la demanda de riego podría aumentar entre un 15 y un 20% por aumento de temperaturas y evapotranspiración, de acuerdo a proyecciones de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y la DGA.

2. **Gobernanza fragmentada e ineficaz**

El segundo problema estructural es la dispersa arquitectura institucional para la gestión del agua. Más de cuarenta organismos públicos comparten competencias, generando superposición, vacíos de gobernanza y falta de coordinación. Esta fragmentación no sólo debilita la gobernanza, sino que también limita la capacidad de gestión efectiva, impidiendo una planificación integrada y la anticipación a las crisis. La ausencia de una autoridad única con liderazgo técnico y político claro es una de las brechas más reconocidas y una barrera fundamental para una gestión eficaz que se anticipe a las crisis en lugar de reaccionar ante ellas.

3. **Déficits críticos en infraestructura y equidad**

En tercer lugar, persisten brechas significativas en la infraestructura hídrica y en el acceso equitativo al agua. La disparidad entre el mundo urbano y el rural es notoria. Mientras en las ciudades la cobertura de agua potable es casi universal, en las zonas rurales sólo el 53% de la población tiene cobertura formal a través de sistemas de Agua Potable Rural (APR), y hasta un 20% de la población rural en regiones como Atacama y Coquimbo depende de camiones aljibe (DGA, 2021). La infraestructura rural a menudo es antigua, con altos niveles de déficit en los sistemas APR, lo cual muestra la necesidad de una mejora. En saneamiento, la brecha es aún mayor: sólo el 30% de las localidades rurales concentradas cuenta con tratamiento de aguas servidas (Ministerio de Obras Públicas, 2022).

Incluso en las ciudades, la eficiencia de la infraestructura es un desafío: las pérdidas en redes de distribución alcanzan alrededor del 30% en algunas ciudades, según estudios de la Fundación Chile (2021). Adicionalmente, la tecnología para el tratamiento y reúso de aguas residuales está disponible en Chile. No obstante, existe un rezago normativo que limita el aprovechamiento del 21% de las Aguas Servidas Tratadas (AST) que se descargan al mar mediante emisarios submarinos. En ciudades como Antofagasta y Copiapó se han desarrollado experiencias exitosas que reutilizan estas aguas, incorporándolas como una nueva fuente hídrica para la oferta disponible. Estos casos confirman que el reuso es técnica y operacionalmente factible en zonas costeras del país. Según el *Informe de gestión del sector sanitario 2024* (Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2024), del total de AST a nivel nacional, un 5% es reutilizado directamente por el sector sanitario, mientras que el 74% se vierte en agua superficial

continental y es aprovechado por poblaciones y ecosistemas aguas abajo de las plantas de tratamiento en las distintas cuencas del país.

La convergencia de estas brechas aumenta los riesgos para la estabilidad social, la economía y el medioambiente. Incluso se ha proyectado un crecimiento del 50 % en los conflictos sociales relacionados con el agua para 2030 (Instituto Nacional de Derechos Humanos, 2022).

III. Análisis de megatendencias y escenarios futuros

El futuro hídrico de Chile será moldeado por megatendencias globales como el cambio climático, la transformación tecnológica y la presión demográfica y socioeconómica. No obstante, el desafío no se limita al ámbito ambiental, sino que también exige avanzar hacia un uso eficiente y eficaz del recurso hídrico. La manera en que el país responda a estas fuerzas y a esta necesidad de gestión determinará si se encamina hacia un escenario de crisis permanente o hacia uno de resiliencia y sostenibilidad. A partir del análisis, se construyen dos escenarios contrastantes para 2050.

A) Escenario inercial (tendencial)

Si Chile mantiene el rumbo actual, sin implementar reformas estructurales, el escenario para 2050 se caracteriza por la normalización de la crisis, con los siguientes efectos:

- **Seguridad hídrica para las personas:** la competencia por el agua entre ciudades y actividades productivas se intensifica, especialmente desde Coquimbo hacia el sur. En zonas rurales, la infraestructura sanitaria es insuficiente y está deteriorada, debido a una gestión precaria y un modelo inadecuado, lo que agrava las brechas de acceso y calidad. La falta de incentivos mantiene un consumo ineficiente. En el norte-centro (Atacama y Coquimbo), el crecimiento urbano podría verse limitado por la escasez hídrica, con restricciones en el suministro y riesgos sanitarios.

- **Seguridad hídrica para actividades productivas:** la falta de una gestión integrada a nivel de cuenca intensifica los conflictos entre sectores productivos, ya que mejoras aisladas en eficiencia trasladan los déficits hídricos entre usuarios. La creciente demanda del sector productivo —incluyendo minería, energía, industria, turismo, forestales y agricultura, entre otros— genera presiones adicionales sobre los recursos disponibles. A ello se suma la necesidad de resguardar la seguridad para el consumo humano. En regiones como Atacama y Coquimbo, la producción agrícola enfrenta limitaciones severas que podrían afectar la seguridad alimentaria nacional, con riesgo de que esta situación se replique en otras zonas y cuencas del país.

- **Seguridad hídrica para los ecosistemas:** a pesar de un mayor conocimiento científico, la protección de los ecosistemas hídricos sigue siendo débil. La degradación avanza, con pérdidas de servicios clave y una respuesta pública

limitada. La gestión continúa siendo reactiva, fragmentada y dependiente del financiamiento local, lo que amplía las brechas territoriales. Aunque la DGA tiene atribuciones, carece de criterios claros para equilibrar la protección ambiental y preservación ecosistémica, con los usos productivos en contextos de escasez.

- **Gestión de eventos extremos:** la respuesta del Estado sigue siendo principalmente reactiva. La planificación se basa en eventos pasados y no incorpora de forma suficiente los escenarios de riesgo futuro asociados al cambio climático, lo que limita la efectividad de las estrategias de reducción de riesgo. Las comunidades más vulnerables —especialmente en zonas rurales y costeras— quedan desprotegidas, mientras la inversión se concentra en grandes ciudades. No se cuenta con una planificación anticipatoria, con enfoque territorial y colaboración público-privada.

En este escenario, varias cuencas alcanzan niveles extremos de estrés hídrico al 2050[2], llevando a restricciones permanentes y a una crisis sanitaria y social generalizada.

B) Escenario transformador (sustentable)

Si se adoptan las propuestas de reforma, es posible construir un futuro radicalmente distinto para 2050, donde la crisis hídrica se convierte en un catalizador de desarrollo sostenible, con los siguientes efectos:

- **Seguridad hídrica para las personas:** se logra un equilibrio entre el crecimiento urbano y la sostenibilidad hídrica. La eficiencia en la producción y distribución de agua, junto con incentivos para un consumo responsable, compensan el aumento de la demanda global. En las zonas rurales, una planificación territorial coordinada y una gestión eficiente del Estado logran satisfacer la demanda de agua y saneamiento de manera adecuada. El consumo humano se compatibiliza con otros usos gracias a una gestión integrada, la incorporación de nuevas fuentes (desalinización, reúso) y una infraestructura multipropósito.

- **Seguridad hídrica para actividades productivas:** los usos productivos no se ven afectados por la disponibilidad de agua, ya que las empresas han aumentado su productividad y reducido su demanda bruta mediante mejoras en eficiencia, redes compartidas y una gestión territorial integrada. Se gestionan anticipadamente los potenciales conflictos a través de instancias de colaboración a nivel de cuenca. En el norte, la interconexión de desaladoras mejora la oferta y distribución de agua, beneficiando a la minería y permitiendo que la agricultura mantenga su producción con altos estándares de eficiencia.

[2] Según el índice Aqueduct del World Resources Institute, Chile ocupa el puesto 16 a nivel mundial en estrés hídrico extremadamente alto (uso anual >80% del agua disponible). Cada año, más del 80% de su suministro de agua renovable se destina para riego, ganadería, industria y consumo doméstico. (Instituto de Recursos Mundiales, 2023).

- **Seguridad hídrica para los ecosistemas:** una política pública robusta internaliza el valor de los ecosistemas acuáticos en la toma de decisiones, desde la educación primaria hasta la universitaria. Se implementan activamente Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), como la restauración de humedales y la protección de acuíferos, para aumentar la resiliencia climática. Empresas y sector público adoptan modelos de economía regenerativa, incorporando métricas de contribución neta positiva a la naturaleza.

- **Gestión de eventos extremos:** una institucionalidad robusta y una política pública de largo plazo permiten integrar eficazmente los riesgos climáticos futuros en la planificación territorial. Se equilibra la inversión en infraestructura gris con soluciones basadas en la naturaleza, y se crean fondos específicos para obras de resiliencia climática. La sociedad valora la prevención, lo que se traduce en mayor inversión en investigación, digitalización y educación comunitaria.

En este escenario, Chile no sólo resuelve su crisis hídrica, sino que se convierte en un referente global de gobernanza del agua, desarrollo sostenible y resiliencia climática.

IV. Implicancias para políticas públicas

El diagnóstico y los escenarios futuros demuestran de manera inequívoca que el marco de políticas públicas actual[3] de Chile es perfectible, para gobernar la complejidad sistémica de la crisis hídrica. La estructura de gobernanza, diseñada para una era de aparente abundancia, se ha vuelto obsoleta frente a la realidad de la escasez estructural y los efectos acelerados del cambio climático. Para navegar la transición del escenario inercial al transformador, se requieren cambios paradigmáticos en la acción del Estado, como también de otras instituciones privadas —como es el caso de las OUA's[4]—, que aborden nuevas áreas de gobernanza y regulación.

1. Insuficiencia del marco vigente: del paradigma de abundancia a la gestión integrada

Entre los factores que dificultan una gestión hídrica efectiva, la fragmentación institucional destaca como un obstáculo relevante. Con múltiples organismos con competencias superpuestas, la toma de decisiones es lenta, desarticulada y a menudo contradictoria. Esta dispersión impide una visión estratégica de Estado, fomenta la

[3] El marco de políticas públicas vigente incluye, entre otros instrumentos, el Código de Aguas, la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012–2025 (Ministerio de Obras Públicas) y la Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015 (Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos Ministerio del Interior y Seguridad Pública)

[4] Organización de Usuarios de Agua (OUA) es una entidad privada en Chile, regulada por el Código de Aguas, encargada de la administración, captación y distribución del agua entre sus miembros, quienes tienen derecho sobre ella.

duplicación de esfuerzos y genera vacíos regulatorios en áreas críticas como la gestión de acuíferos o la protección de ecosistemas. El resultado es un enfoque reactivo, enfocado en la gestión de emergencias en lugar de la prevención de riesgos y la planificación a largo plazo.

Abordar la fragmentación institucional es clave para una gestión hídrica más efectiva. Esto requiere avanzar desde un modelo en silos hacia una gobernanza integrada, con una institucionalidad capaz de coordinar, liderar y alinear a los distintos actores públicos. Se propone la creación de una Autoridad Nacional del Agua o un Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos con mandato, legitimidad y capacidad técnica. Esta nueva institucionalidad debe asegurar continuidad más allá de los ciclos políticos y articularse con instancias de gestión a distintas escalas territoriales. Asimismo, se requiere transitar hacia un enfoque integrado, que reconozca el agua como un recurso vital en un contexto de escasez estructural, cambio climático y desarrollo tecnológico.

2. **Hacia una nueva escala de gobernanza: del centralismo rígido sin participación a una gestión por cuencas, integrada, participativa y adaptable**

El marco actual es predominantemente centralizado, lo que dificulta la adaptación de las políticas a las diversas realidades hídricas del país. Las soluciones efectivas para la escasez en el desierto de Atacama son distintas a las necesarias para gestionar la calidad del agua en los lagos del sur. La política pública debe reconocer que los problemas y las soluciones residen en los territorios.

Una implicancia clave es la necesidad de descentralizar la gestión del agua hacia la escala de cuenca hidrográfica, donde ocurren las principales interacciones, usos, conflictos y soluciones. Para ello, se requiere fortalecer los Organismos de Cuenca o Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos como instancias permanentes, con presupuesto, equipo técnico y atribuciones efectivas para planificar, implementar y dar seguimiento a medidas. Estos espacios deben ser participativos e inclusivos, integrando en su gobernanza a usuarios del agua (agrícolas, industriales y sanitarios), gobiernos regionales y locales, sociedad civil, comunidades indígenas y academia. Esta gobernanza territorial permitiría generar soluciones legítimas, adaptadas al contexto local y capaces de arbitrar conflictos de forma transparente y equitativa.

3. **La urgencia de la transparencia y la evidencia: de la opacidad a la gobernanza de datos y toma de decisiones**

Las decisiones sobre un bien público como el agua no pueden seguir tomándose con información incompleta, desactualizada, dispersa o inaccesible. La falta de un sistema de información creíble y centralizado es una brecha crítica que alimenta la desconfianza, dificulta la fiscalización de las extracciones y limita la capacidad de modelar escenarios futuros y tomar decisiones basadas en evidencia.

La implicancia es que se debe establecer una política de Estado para la gobernanza de la información hídrica. Esto va más allá de simplemente publicar más datos. Requiere crear un Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica (SNUIH), que establezca estándares comunes para la recolección, validación e interoperabilidad de los datos (principios FAIR). Dicho sistema debe ser público, de fácil acceso y diseñado para satisfacer las necesidades de múltiples usuarios, desde requerimientos operativos de disponibilidad hídrica a nivel de canal hasta proyecciones de efectos del cambio climático. Esta nueva área de regulación también implica definir la obligatoriedad de reportar datos por parte de todos los usuarios, tanto públicos como privados, para asegurar una visión completa del ciclo del agua.

4. **La expansión del set de soluciones: de la infraestructura gris a un portafolio integrado**

Frente al avance de las necesidades en un contexto de cambio global, y gracias al desarrollo de las tecnologías y la información, hoy las soluciones se han diversificado, combinando iniciativas grises, verdes y azules.

La implicancia para la política pública es la necesidad de ampliar el abanico de soluciones y gestionarlas como un portafolio integrado y diversificado. Esto requiere nuevas áreas de regulación y fomento para:

- **La eficiencia hídrica:** impulsar un conjunto de medidas y tecnologías que permitan optimizar el uso del agua en todos los sectores —agricultura, ciudades e industrias— reduciendo pérdidas, modernizando la gestión y asegurando que cada gota se aproveche mejor.

- **Fuentes no convencionales:** establecer un marco regulatorio claro, con incentivos adecuados, que promueva el desarrollo sostenible de nuevas fuentes de agua —como la desalinización y el reúso de aguas servidas tratadas en zonas costeras de Chile—, junto con otras soluciones no convencionales, asegurando su viabilidad ambiental y social.

- **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y soluciones grises, un enfoque complementario para la seguridad hídrica:** reconocer la infraestructura natural —humedales, acuíferos y bosques— como un activo estratégico para la seguridad hídrica. Esto exige crear instrumentos de política pública, como fondos dedicados y pagos por servicios ecosistémicos, que financien la restauración de humedales, la protección de zonas de recarga de acuíferos y la reforestación de cuencas. Estas acciones son complementarias a las soluciones grises (obras de infraestructura), las cuales cumplen funciones estratégicas: almacenar agua en invierno, controlar crecidas abruptas de los ríos, mejorar la distribución hacia diversos usuarios y territorios, y optimizar el control y la transparencia mediante información y tecnología. Además, permiten regular y administrar el recurso en periodos de sequía, contribuyendo al suministro para consumo humano, usos productivos, energía y turismo.

En resumen, el Estado debe evolucionar de un rol fragmentado y reactivo a uno de articulador estratégico, descentralizado, transparente e innovador, capaz de orquestar un conjunto complejo de actores y soluciones para garantizar la seguridad hídrica de Chile hacia 2050.

V. Opciones estratégicas / recomendaciones

A continuación se presentan las recomendaciones y líneas de acción trabajadas en cada una de las submesas.

A. Diagnóstico, barreras, escenarios futuros y riesgos

Escenarios sustentables

→ **Seguridad hídrica para las personas**

1. Agilizar la eficiencia en los procesos mediante acciones implementadas por las empresas.
2. Reducir los consumos unitarios, estableciendo incentivos tarifarios para disminuir los consumos.
3. Aumentar la eficiencia de conducción de agua por parte de las empresas sanitarias.
4. Ajustar la empresa modelo al nuevo escenario (mejoras en medición, control de uso irregular y pérdidas físicas).
5. Contextualizar a la empresa modelo según su ambiente geográfico y los cambios externos.
6. Reutilizar las aguas tratadas, definiendo adecuadamente el marco legal de las aguas servidas tratadas.
7. Elaborar planes a nivel de cuenca, con participación de los distintos actores, que aseguren el desarrollo de medidas e infraestructuras necesarias para una adecuada seguridad hídrica.
8. Planificación territorial.
9. Aumentar la eficiencia en la gestión e inversión del Estado en agua potable rural.
10. Administrar de manera efectiva los servicios sanitarios rurales, acotarlos a población concentrada y semiconcentrada, y capacitar a sus operadores.
11. Incorporar los nuevos modelos de desarrollo local que habiliten la reutilización de agua como alternativa para viabilizar el saneamiento a nivel rural (visión de economía circular del agua).
12. Innovar en tecnologías para sistemas de saneamiento autónomos, con menor dependencia de las comunidades locales.

→ **Seguridad hídrica para las actividades productivas**

1. Aumentar la eficiencia en el uso del agua.
2. Aumentar la infraestructura construida.

3. Integrar infraestructuras (redes compartidas).
4. Aplicar estándares internacionales (huella del agua) y realizar reportes que contabilicen, reduzcan y compensen la huella del agua.
5. Regularizar los derechos de aprovechamiento de agua y controlar las extracciones irregulares (principalmente en aguas subterráneas).

→**Recursos Hídricos**

1. Implementar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos a nivel de cuenca.
2. Gestionar sosteniblemente los acuíferos mediante políticas y prácticas adecuadas.
3. Planificación estratégica.

→ **Seguridad hídrica para los ecosistemas**

1. Aplicar de manera efectiva la normativa y los instrumentos de gestión, conservación y protección existentes (por ejemplo: NSCA, caudales de reserva, normas de emisión, reserva de caudales, caudales ecológicos, caudal mínimo pesquero, entre otros).
2. Acordar estándares de valorización de ecosistemas entre todos los sectores que defina objetivos y estrategias de calidad ambiental a los cuales se pretende llegar.
3. Cumplir con los compromisos internacionales de protección (30x30).
4. Fortalecer el capital humano sobre ecosistemas y medioambiente.
5. Impulsar la ciencia e innovación climática.
6. Valorizar, conservar y reparar ecosistemas críticos de acuerdo con estándares establecidos y acordados.
7. Integrar la gobernanza ecosistémica interinstitucional.
8. Movilizar mecanismos de financiamiento sostenible de ecosistemas.
9. Monitorear con plataformas de información y monitoreo ciudadano el estado de salud de los ecosistemas y la fiscalización de intervenciones que los impactan.
10. Transformar modelos productivos hacia economías regenerativas, que internalizan costos y hacen contribución ecosistémica.
11. Aplicar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la conservación y reparación de ecosistemas, adaptación y resiliencia climática.

→ **Seguridad hídrica ante eventos extremos**

1. Fortalecer la institucionalidad climática con autoridad central permanente, coordinación intersectorial y conexión con las regiones y organismos de cuencas.
2. Planificar con enfoque de riesgos futuros, en territorios y con decisiones basadas en evidencia.
3. Implementar soluciones híbridas, grises y/o SbN para proteger, restaurar y conservar ecosistemas críticos, de acuerdo con las condiciones específicas de cada territorio.

4. Movilizar financiamiento resiliente, con fondos y financiamiento público-privado que asegure avanzar en la temática.
5. Impulsar educación y cultura preventiva.
6. Fomentar investigación aplicada.
7. Asegurar la existencia de un sistema de información consolidado, público y actualizado, que permita una gestión pública y privada más ágil, disminuyendo los conflictos al contar con información adecuada.
8. Desarrollar un sistema para evaluar costos y beneficios de las obras y soluciones, que contribuya a la priorización de inversiones.
9. Priorizar zonas vulnerables y de riesgo para canalizar inversión estratégica e intervención planificada.
10. Alinear con compromisos internacionales, como NDCs[5], marcos de cooperación, estándares multilaterales y participación privada.
11. Incorporar los riesgos de eventos naturales a los planes comunales y a la planificación territorial.

B. Modernización del Estado, participación y toma de decisiones

1. Establecer una política hídrica nacional de largo plazo con una visión común fundada en evidencias científicas y objetivas, que sea elaborada con la participación de los sectores público y privado.
2. Crear una instancia coordinadora transitoria mientras no se cree una solución definitiva.
3. Crear Organismos de Cuenca donde se articulen los distintos actores hídricos de la cuenca en temas como la planificación, implementación y seguimiento de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de cuenca, dentro del marco de la política hídrica nacional.
4. Fortalecer y adecuar la función pública de las OUAs, como gestores locales del agua.
5. Adaptar las Juntas de Vigilancia a los nuevos escenarios (normativos, administrativos, climáticos, tecnológicos), generando un mandato de integración obligatoria para todos los usuarios con DAA existentes.
6. Sistema nacional de información hídrica público-privado.

C. Tecnologías, soluciones y medidas de gestión para la protección y utilización del ciclo hídrico

→ **Lineamiento de Gobernanza**

1. Creación y fortalecimiento de una Autoridad Nacional del Agua con rectoría efectiva y capacidades resolutivas a nivel nacional y territorial.
2. Instancias descentralizadas para una gobernanza integrada del agua en cuencas.

[5] Las NDCs (Contribuciones determinadas a nivel nacional) son los planes que cada país presenta en el marco del Acuerdo de París para combatir el cambio climático.

3. Política y Plan Nacional del Agua para una gestión integrada, transparente y orientada a resultados.
4. Modernización tecnológica del monitoreo de extracciones para fortalecer la fiscalización hídrica.
5. Fortalecimiento de la fiscalización hídrica institucional para una gobernanza efectiva del agua.
6. Sistema Nacional de Información del Agua para la gestión integrada y fiscalización efectiva.
7. Capacitación técnica para fortalecer la toma de decisiones en la gestión hídrica.

→ **Lineamiento Acceso a agua potable y saneamiento**

1. Planificación territorial integrada para el fortalecimiento del abastecimiento sanitario urbano.
2. Inversión en infraestructura resiliente para aumentar la disponibilidad hídrica urbana.
3. Digitalización y modernización regulatoria para la eficiencia en agua y saneamiento.
4. Gestión de la demanda y consumo responsable en contextos de escasez hídrica.
5. Reducción de agua no facturada para uso eficiente del recurso.
6. Mecanismos de sustentabilidad y equidad para el abastecimiento urbano de agua potable.
7. Inversión en infraestructura y tecnología para el fortalecimiento del saneamiento rural.
8. Interconexión urbana-rural para el fortalecimiento del abastecimiento y saneamiento en zonas rurales.
9. Reforma institucional para la mejora oportuna de los Sistemas de Saneamiento Rural.
10. Fortalecimiento de capacidades locales para la gestión sostenible del saneamiento rural.

→ **Lineamiento Desarrollo social y económico sostenible**

1. Marco regulatorio e incentivos para la eficiencia hídrica en el sector productivo.
2. Infraestructura hídrica integrada y sostenible.
3. Fomento a la tecnificación del riego para la seguridad hídrica agrícola.
4. Programas de transferencia tecnológica para una agricultura eficiente en el uso del agua.
5. Carteras de inversión hídrica por cuenca para la sostenibilidad agrícola.
6. Inversión en infraestructura hídrica adaptada al territorio para fortalecer la agricultura.
7. Fortalecimiento de organizaciones de usuarios para la gestión sustentable del agua agrícola.
8. Monitoreo de extracciones efectivas para una gestión hídrica agrícola eficiente.
9. Reconocimiento de usos sociales y culturales del agua en la gestión del recurso.

10. Participación vinculante para una planificación hídrica con enfoque social y territorial.
11. Educación para el reconocimiento del valor social y cultural del agua.

→ **Lineamiento Medioambiente y desastres naturales**

1. Tecnologías de monitoreo para integrar servicios ecosistémicos en la gestión hídrica.
2. Generación de información científica para integrar biodiversidad y agua en la gestión ecosistémica.
3. Modelos integrados de gestión de cuencas con enfoque ecosistémico.
4. Normas y enfoques técnicos para la gestión efectiva de la calidad del agua.
5. Evaluación de riesgo por eutroficación para la gestión focalizada de la calidad del agua.
6. Financiamiento para la remediación de ecosistemas acuáticos degradados.
7. Educación ambiental para la protección y recuperación de la calidad del agua.
8. Incentivos e infraestructura para el reúso regulado de aguas residuales.
9. Infraestructura multifuncional para la reducción de riesgos de desastres naturales.
10. Coordinación intersectorial para la gestión integrada y eficiente del riesgo ambiental y de desastres.
11. Fortalecimiento de sistemas de monitoreo y alerta temprana para la gestión de desastres.

D. Información y gestión del conocimiento

→ **Lineamiento Marcos normativos e institucionales**

1. Creación de un Sistema nacional unificado de información hídrica.

→ **Lineamiento Sistemas de monitoreo e información**

1. Identificar y promover el uso de tecnologías y herramientas de captura de datos del ciclo del agua a distintas escalas.
2. Definir estándares nacionales (o internacionales) para la recolección, análisis y visualización de datos.
3. Promover instancias en las que se diseñen e implementen soluciones adaptadas al contexto local.
4. Disponer de herramientas de análisis y procesamiento que faciliten la vigilancia y generación de alertas.
5. Creación de una categoría de reportes de información abierta. Desarrollar reportes periódicos, estadísticas anuales y estudios que procesen información relevante (disponibilidad, calidad, ciclo hidrológico, huella hídrica, eficiencia de uso), disponibles en la plataforma y de fácil acceso y consulta. Mejorar

tecnológicamente la plataforma digital para un acceso más fácil e intuitivo, y para habilitar trámites y solicitudes en línea.

6. Estandarización de metodología para generar reportes y estadísticas, deben explicitarse las bases sobre las cuales se hizo el reporte. Trazabilidad de la metodología y manejo del dato. Debe aplicarse la tecnología como IA para validar.
7. Convocar a los actores de la sociedad civil a aportar indicadores directos e indirectos sobre calidad y abundancia de agua, y solicitar a las universidades y centros de investigación datos e información.
8. Utilizar plataformas abiertas en lugar de propietarias siempre que sea posible, o al menos asegure que las plataformas sean compatibles e interoperables (por ejemplo, QGIS vs. ArcGIS; Modflow vs. WEAP y PHREEQC vs. GeochemistWorkbench).
9. Disponer de visualizaciones a distintas escalas espaciales y temporales con interfaces accesibles, escalables y de fácil navegación. Implementación en fases, desde las variables básicas de calidad y cantidad en el corto plazo, apuntando a incluir variables ecohidrológicas y sociohidrológicas en el mediano y largo plazo.
10. Capacitación de personas para que puedan interactuar con el sistema de información y conocimiento de modo que pueda mejorarse la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones.
11. Asegurar la interacción entre usuarios, generadores y coordinadores. Los usuarios deben tener instancias para poder requerir información.
12. Generar instancias que garanticen una cultura del agua basada en información y conocimientos (por ejemplo, Museo del Agua, *NEWater* de Singapur).
13. Implementación de sistemas tecnológicos descentralizados para acceder a la información y los datos, con puntos de acceso presenciales (por ejemplo, en DGA, CNR y Juntas de Vigilancia), que superen la dependencia exclusiva del celular; incluir ancho de banda y software que permitan acceso pleno con equidad territorial y habilite la carga de datos *offline* para subir información sin conexión.
14. Construcción de capacidades en los actores del ciclo del agua e instituciones para poder acceder plenamente a los datos e información, de modo que puedan usarlo en su toma de decisiones.

→ **Lineamiento Gestión del conocimiento**

1. Identificar y cubrir brechas en el conocimiento científico de los procesos que regulan el ciclo hidrológico y controlan la calidad, la cantidad y los flujos de agua.
2. Generar herramientas que operativicen el conocimiento científico y estado del arte para generar escenarios y métricas accionables desde la política pública y toma de decisiones.
3. Generar estrategias para mejorar el *downscaling* de procesos globales y regionales a escala local.
4. Fomentar la investigación a nivel local integrando actividades de ciencia ciudadana y asegurando el derecho a la ciencia.
5. Desarrollar conocimiento científico en áreas estratégicas prioritarias para el progreso del país y la protección ambiental.

6. Disminuir asimetrías de información entre distintos *stakeholders* del ciclo del agua.
7. Fomentar la transparencia de los datos compartidos por las instituciones.
8. Desarrollar capacitación a instituciones, organizaciones locales, y a la ciudadanía para facilitar el manejo y comprensión de los datos.
9. Integrar alfabetización hídrica a los currículos educacionales.
10. Establecer mecanismos para integrar el conocimiento local y comunitario.

VI. Ejes transversales

Para materializar la visión de un Chile hidricamente seguro al 2050 y evitar el escenario inercial, se proponen recomendaciones estratégicas, accionables y jerarquizadas. Estas propuestas, extraídas de los consensos técnicos de las mesas de trabajo, se articulan en tres pilares interdependientes: (1) una nueva gobernanza e institucionalidad flexible tecnológica y liderazgo para el agua; (2) la inversión en un portafolio diversificado y participativo de soluciones hídricas; y (3) una transformación digital basada en la información, conocimiento y gestión.

- **Eje 1: Nueva gobernanza e institucionalidad flexible tecnológica y liderazgo para el agua**

La reforma institucional hacia una gobernanza constituye un punto de partida indispensable para avanzar hacia una gestión hídrica adecuada, capaz de asegurar mejores resultados en términos de eficiencia, equidad y sostenibilidad, ante la ausencia de una autoridad política superior robusta que tenga liderazgo político y técnico en materias hídricas. Bajo el alero de la submesa *Modernización del Estado, participación y toma de decisiones,* con las siete propuestas consensuadas en el informe y trabajo de esta submesa en específico, se propone crear un Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, el cual se ocupará de materializar la Política Hídrica Nacional de largo plazo. En lo principal, se establecerán nuevas instituciones a nivel nacional y de cuenca.

Para el nivel nacional, se propone crear una institución que sea la autoridad técnico-política superior en materia de aguas; que sea descentralizada y esté dirigida por un comité o consejo formado por miembros competentes, propuestos por el Presidente de la República (elegidos bajo la lógica ADP o similar) con ratificación del Senado, de manera que tengan prescindencia del ciclo político. Esta institución se encargará de la gestión del agua a nivel normativo, tomando la mayoría de las funciones que hoy tiene la DGA. Una vez creada, se disuelve el comité operativo de coordinación hídrica (propuesta 2 de la misma submesa), siendo esta institución la encargada de la coordinación.

Se considera que la fiscalización hídrica sea independiente de esta institución para evitar el doble rol de fiscalizador y gestor.

Como principio básico, se deberá buscar la eficiencia para evitar elevar el gasto público.

- **Eje 2: La inversión en un portafolio diversificado y participativo de soluciones hídricas**

Junto con una nueva gobernanza, Chile debe invertir en un conjunto diversificado de soluciones que aborde tanto la oferta como la demanda de agua. En marco de la submesa 3: *Tecnologías, soluciones y medidas de gestión para la utilización y protección del ciclo hídrico,* entre las 39 propuestas elaboradas, destaca la estrategia titulada "Infraestructura hídrica integrada y sostenible".

Se plantea el desarrollo y consolidación de una red nacional de infraestructura hídrica multipropósito, que incorpore tanto soluciones grises como verdes, con el objetivo de garantizar la seguridad hídrica territorial y fortalecer la resiliencia productiva frente al cambio climático. Esta infraestructura debe permitir la acumulación, regulación, distribución, reutilización y protección de las fuentes hídricas, integrando criterios de equidad, sostenibilidad ambiental y planificación territorial con enfoque de cuenca.

Las obras estarán orientadas a satisfacer tanto usos consuntivos, como el abastecimiento humano, agrícola e industrial, como usos no consuntivos, tales como la recarga de acuíferos, el control de crecidas y la conservación de ecosistemas. La planificación y ejecución de estas obras deberá basarse en las prioridades establecidas en los instrumentos de planificación hídrica existentes.

Entre los actores clave para su implementación se encuentran el Ministerio de Obras Públicas (MOP), la Dirección General de Aguas (DGA), el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Economía, los gobiernos regionales, los gremios productivos, las comunidades locales, las organizaciones de usuarios del agua y el sector privado.

Los resultados esperados de esta iniciativa incluyen un aumento en el volumen de agua almacenada y distribuida, una mayor eficiencia y equidad en el acceso al recurso hídrico, la integración territorial de los sistemas hídricos bajo criterios de sustentabilidad y el fortalecimiento de la inversión público-privada en soluciones estructurales de largo plazo.

Entre los indicadores principales se consideran el volumen adicional de agua almacenada o distribuida, el número de obras multipropósito implementadas, la inversión movilizada para su desarrollo y la cobertura territorial alcanzada por esta infraestructura integrada.

El horizonte de implementación contempla, a 2030, la identificación de cuencas críticas, la priorización de proyectos estratégicos y el desarrollo de experiencias piloto. Para 2040 se proyecta el escalamiento territorial de las obras y la consolidación de sistemas multipropósito. Finalmente, a 2050 se espera contar con una red hídrica nacional integrada, resiliente y sostenible, articulada con los planes de desarrollo productivo y ambiental del país.

Eje 3: Creación de un Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica

Esta propuesta, elaborada por la submesa 4, *Información y Gestión del Conocimiento*, presenta el Sistema Nacional de Información Hídrica. Su propósito es unificar y gobernar de forma interoperable los datos hídricos, con acceso abierto y estándares comunes, para mejorar la toma de decisiones y fortalecer la gestión integrada del recurso.

Creación de un Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica (SNUIH), alineado con los criterios de gobernanza de sistemas de información del Ministerio de Ciencia (2022), para coordinar a los actores involucrados y facilitar ajustes normativos que fomenten la colaboración entre sectores público, privado, académico y sociedad civil, promoviendo una especialización funcional entre las instituciones que generan información hídrica.

El SNUIH se sustentará en capacidades existentes y coordinará a las instituciones competentes, evitará duplicidades y asegurará estandarización, calidad y accesibilidad de la información. No recolectará información primaria; organizará, establecerá pautas, coordinará a los organismos responsables, verificará la calidad y pondrá la información a disposición de manera clara, oportuna, accesible y confiable. Contará con capacidad de procesamiento inicial para facilitar la comprensión de la información a usuarios técnicos y no especializados.

La gobernanza considerará una instancia técnica superior con atribuciones legales y capacidad sancionatoria, que garantice la existencia de toda la información hídrica relevante, incluyendo la posibilidad de exigir reporte obligatorio a actores que hoy no informan (públicos o privados). Deberá incorporar mecanismos de escucha activa, detección anticipada y adaptación a nuevas demandas, tecnologías de captura y tipos de datos, y prever espacios de toma de decisiones conjunta entre actores del sector hídrico basados en información y modelos confiables.

Se recomienda habilitar un repositorio público hídrico que integre y redirija a otras fuentes mediante enlaces por tópicos, permitiendo la coexistencia con plataformas existentes, y exigiendo que nuevos proyectos, iniciativas y estudios depositen su información en el sistema (sin perjuicio de hacerlo también en otras plataformas especializadas).

La ubicación institucional del SNUIH deberá evaluarse considerando coordinación intersectorial, autonomía técnica y sostenibilidad, contemplando alternativas como una futura Subsecretaría del Agua, el Ministerio de Ciencia o instituciones con trayectoria en gestión de datos (como la Dirección Meteorológica de Chile). Se sugiere una implementación gradual, incluso antes de contar con una nueva estructura formal, y ajustes normativos e institucionales para habilitar el rol de gestión del conocimiento, dado que actualmente las instituciones sólo pueden hacer lo mandatado.

VI. Conclusión

Chile se encuentra en un punto de inflexión. La trayectoria actual nos conduce de manera inexorable hacia un escenario de escasez hídrica crónica, con severas consecuencias para la cohesión social, la estabilidad económica y la integridad de nuestro patrimonio natural. Sin embargo, este destino no está sellado. La crisis del agua,

aunque profunda y estructural, presenta también una oportunidad única para repensar nuestro modelo de desarrollo y forjar un futuro más resiliente, equitativo y sostenible. La visión de un Chile con seguridad hídrica para 2050 es ambiciosa, pero plenamente alcanzable si se actúa con la audacia y la urgencia que la situación demanda.

La hoja de ruta propuesta en este documento, articulada en torno a una gobernanza moderna, un sistema nacional unificado de información y un portafolio de soluciones diversificado, ofrece un camino claro y pragmático. No se trata de una colección de ideas aisladas, sino de un sistema de reformas interdependientes que se refuerzan mutuamente. Esta transición es, además, una oportunidad para construir acuerdos público-privados que reconozcan el agua como un bien común esencial, asegurando su cuidado y uso sostenible para el bienestar de toda la sociedad, hoy y hacia 2050. La creación de una Autoridad Nacional del Agua en conjunto a las Mesas Estratégicas de Recursos Hídricos, que desarrollan los planes para cada cuenca, permitirá una gestión integrada y territorialmente pertinente. El Sistema Nacional Unificado de Información Hídrica es el cimiento de evidencia que garantizará la transparencia y la calidad de las decisiones. Y la inversión en eficiencia, nuevas fuentes y soluciones basadas en la naturaleza es el motor que nos permitirá cerrar la brecha hídrica de manera sostenible.

La ventana para actuar es estrecha. Cada año de inacción agrava los déficits, degrada los ecosistemas y aumenta los costos futuros de adaptación. Las decisiones que tomemos —o que omitamos— en esta década definirán la disponibilidad y la calidad del agua para las próximas generaciones. Por ello, convocamos a los liderazgos públicos y privados, a los gobiernos regionales, a las organizaciones comunitarias y a toda la ciudadanía a comprometerse con esta agenda de transformación. La implementación de estas propuestas no es una opción; es una condición indispensable para asegurar que, en 2050, el agua siga siendo en Chile un símbolo de vida, prosperidad y justicia para todas y todos.

VII. Composición de la Mesa Recursos hídricos futuros

Coordinación general: Ignacio Santelices

Coordinación de mesas:

- Claudio Reyes, Edson Landeros y Ulrike Broschek (*Diagnóstico, Barreras, Escenarios Futuros y Riesgos)*
- Federico Errázuriz, Gabriel Caldés y Natalia Dasencich (*Modernización del Estado, participación y toma de decisiones)*
- Cristián Brito, Patricia Cumming y Pilar Barría (*Tecnologías, soluciones y medidas de gestión para la utilización y protección del ciclo hídrico)*
- Cristina Villamar, Óscar Cristi y Pablo Pastén *(Información y gestión del conocimiento)*

Comité editor: Claudio Reyes, Cristián Brito, Cristina Villamar, Edson Landeros, Federico Errázuriz, Gabriel Caldés, Natalia Dasencich, Óscar Cristi, Pablo Pastén, Patricia Cumming, Pilar Barría y Ulrike Broschek

Miembros del comité técnico convocado por la mesa

Adriana López Castro
Aldo Gaggero
Axel Dourojeanni
Carlos Foxley
Carolina Ojeda
Catalina Castro
Christián Rojas
Claudio Bizama
Dagoberto Bettancourt
Dámare Araya
Diego Castro
Diego Urrejola
Ernesto Veres
Eugenio Celedón
Felipe Martin
Fernanda Prohens
Fernando Celedón
Fernando Peralta
Francisco Oyarce
Gonzalo Bulnes
Graciela Correa
Guillermo Aldunate
Guillermo Donoso
Héctor Sanhueza
Hugo Miranda
Humberto Peña
Ignacio Santelices
Isidora Queirolo
Janette Calderón
Javiera Acuña
Javier Cepeda
Javier Crasemann
Jorge Alejandro Silva
Jorge Jerez B.
Jorge León
José Luis Delgado
José Manuel Córdova
Juan Francisco Saldías
Juan José Crocco
Karla Lara
Katherine Araya
Lilian Salas
Linda Daniele
Lisandro Farías
Lucas Palacios
Luis Huerta
Luis Jorquera
Manuel Soto
Marcelo Alberto Olivares
Margarita Núñez
María Carolina Infante
María de los Ángeles Bravo
Mauricio Lorca
María Graciela Correa
Miguel Ángel Guzmán
Miguel Ángel Lagos
Mónica Rodríguez
Pablo Álvarez
Paola Matus
Patricio Crespo
Patricio Rey
Patricio Urquieta
Paula Artal
Paula Candia
Paul Dourojeanni
Pedro Bustamante
Pía Weber
Pilar Barría
Raúl Vigneaux
Roberto Pizarro
Robinson Sáez
Rodrigo Farías
Silvana Espinosa
Verónica Delgado
Yalena Chávez