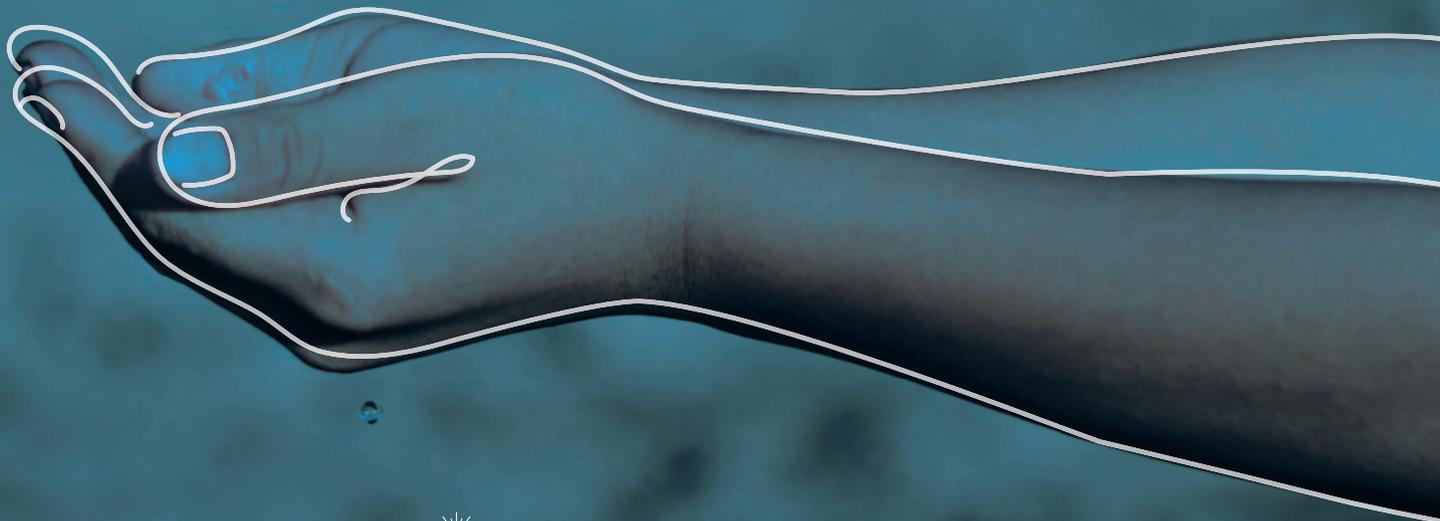


(CR)²

Center for Climate
and Resilience Research
www.CR2.cl

INFORME A LAS NACIONES

Seguridad hídrica en Chile: Caracterización y perspectivas de futuro



UNIVERSIDAD
DE CHILE

PATROCINA



UNIVERSIDAD
DE CONCEPCION

INSTITUCIONES ASOCIADAS



UNIVERSIDAD
AÚSTRAL DE CHILE



AGENCIA NACIONAL DE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

FINANCIA



Conclusiones
Recomendaciones



Conclusiones

Este informe proporciona una síntesis de base científica que permite caracterizar y abordar desafíos en materia de seguridad hídrica en Chile. De esta evaluación se desprenden las siguientes conclusiones:

- 
 - La mayoría de las cuencas entre las regiones de Coquimbo y del Maule han experimentado niveles altos a extremos de estrés hídrico durante la década de 2010-2020. Esta situación está directamente vinculada a la megasequía y a la menor disponibilidad hídrica particular de este período, pero se agrava sustantivamente debido a niveles elevados de uso de agua en estas regiones, relativo a la disponibilidad hídrica.
- 
 - En una perspectiva histórica de más largo plazo, las tendencias de las últimas seis décadas indican un incremento importante en los niveles de estrés hídrico en la zona central de Chile. Este incremento se asocia, en primer lugar, al aumento en el consumo de agua y, en menor medida, a la disminución en la disponibilidad hídrica superficial. Durante este período, los usos de agua consuntivos se han duplicado, impulsados principalmente por el desarrollo de las industrias agrícola y forestal.
- 
 - La megasequía, causada en parte por variabilidad climática natural, se superpone a –y acentúa– una tendencia observada durante varias décadas hacia un clima más seco en Chile central, que asociamos a una señal de cambio climático.
- 
 - En un escenario adverso de cambio climático, hacia fines del siglo XXI se proyectan condiciones similares a aquellas de la megasequía, pero de forma permanente, con disminuciones de precipitación cercanas a un 30 % y una menor capacidad de almacenamiento de nieve en los Andes. Este escenario supone una importante disminución en la disponibilidad hídrica superficial, particularmente durante el verano, cuando hay una mayor demanda de agua, lo que representa un riesgo para la industria agrícola y la seguridad alimentaria.
- 
 - En un escenario adverso de menor disponibilidad hídrica y de mayor uso del agua, es probable que la mayoría de las cuencas de la zona centro y norte del país experimenten de forma permanente niveles altos y extremos de estrés hídrico a mediados de este siglo.
- 
 - Las tasas actuales de uso de aguas subterráneas en Chile central son mayores a la capacidad de recarga de los acuíferos, causando un descenso sostenido de estas reservas. Esto profundiza los impactos socioeconómicos y ambientales, y encamina hacia un agotamiento absoluto de los recursos hídricos (**día cero**). El momento en que se alcanzará el *día cero* es incierto, pero, considerando que el plazo se encuentra en el rango de décadas a unos pocos siglos, supone un problema intergeneracional en Chile.
- 
 - Casi la mitad de la población rural se abastece de agua a través de gestión comunitaria o individual a nivel de hogares. Su vulnerabilidad frente a la escasez hídrica varía según el apoyo estatal hacia los distintos modos de abastecimiento existentes.
- 
 - El camión aljibe es una respuesta de emergencia para el abastecimiento de agua potable en zonas rurales que no representa una solución para garantizar la seguridad hídrica.

Conclusiones

A partir de la identificación de desafíos y oportunidades de gobernanza para impulsar políticas públicas y acciones que permitan avanzar hacia una gestión sostenible de los recursos hídricos, se concluye lo siguiente:

- ☞ Existen disposiciones del Código de Aguas que se contraponen con metas de seguridad hídrica, en particular:
 - El resguardo del caudal ecológico no cumple con requisitos ambientales mínimos. En efecto, si se otorgaran y ejercieran todos los derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) superficiales permitidos por ley, todas las cuencas de Chile tendrían indicadores de estrés hídrico superiores al 80 %, lo que se asocia con un nivel extremo de estrés hídrico.
 - La asignación de DAA subterráneos no considera el resguardo de caudales ecológicos y se asignan sin considerar los DAA superficiales preexistentes en la cuenca.
 - Los DAA superficiales y subterráneos se asignan como valores de flujos absolutos fijos en el tiempo, sin considerar cambios a largo plazo en la disponibilidad de agua impulsados por el clima.
 - La declaración de zonas de escasez hídrica exime el resguardo de los caudales ecológicos y propicia la mantención de los usos de agua que existían en épocas de mayor disponibilidad, por lo que su aplicación sucesiva promueve condiciones estructurales de sobreuso y degradación de los ecosistemas.
- ☞ La eficacia de la Ley de Servicios Sanitarios Rurales depende de las acciones de apoyo y fortalecimiento de las organizaciones rurales que gestionan el agua y de su nivel de preparación, así como de la posibilidad de evaluar la extensión de sus beneficios a usuarios que no pueden acceder a modos de acceso colectivos.
- ☞ Las comunidades rurales han desarrollado acciones de transformación para asegurar el consumo humano y de subsistencia, las que pueden servir de guía para fortalecer la resiliencia en zonas rurales.
- ☞ Los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC) representan una oportunidad para alcanzar seguridad hídrica y la evidencia presentada en este informe puede servir de insumo para lograrlo.

Finalmente, destacamos que los productos generados en el marco de esta investigación son de libre acceso y se encuentran disponibles en la plataforma de seguridad hídrica del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia <https://seguridadhidrica.cr2.cl>



Recomendaciones



Recomendaciones

1

Establecer metas de seguridad hídrica (SH) y definir usos de agua compatibles con dichas metas:

- 1.1 Establecer metas de SH en la política pública, en primer lugar, especificando mediante un indicador objetivo un nivel máximo de estrés hídrico tolerable en las cuencas de Chile, y considerando los impactos de sobrepasar dicho nivel en la sociedad y los ecosistemas. El objetivo de limitar el estrés hídrico, junto con metas enfocadas en otros aspectos de la SH (acceso, calidad, priorización de usos, etc.), deberían orientar de forma transversal los distintos instrumentos de política pública, así como los programas políticos y sectoriales.
- 1.2 Determinar el límite de uso total de agua dentro de una cuenca compatible con el nivel de estrés hídrico establecido en la meta de SH, y diseñar medidas de gestión siguiendo el principio precautorio que permitan limitar el uso de los derechos de aprovechamiento de aguas de acuerdo a este límite. Cabe notar que, además de la regulación de los usos, la mantención del estrés hídrico en niveles bajos también puede lograrse mediante el empleo de fuentes de agua alternativas que permitan aumentar la disponibilidad hídrica, las cuales deben evaluarse y priorizarse sobre la base de sus impactos socioeconómicos y ecosistémicos.
- 1.3 Definir mecanismos de monitoreo, reporte y verificación que permitan dar seguimiento al cumplimiento e impacto de estas medidas, de manera transparente y fundada en evidencia científica.

Dirigido a:

Ministerio de Obras Públicas/DGA

Ministerio del Medio Ambiente

Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos

2

Establecer Indicadores de Estrés Hídrico (IEH) de cuencas en los Planes estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas (PERHC):

- 2.1 Los PERHC deberían contar con indicadores que monitoreen el nivel de estrés hídrico de las cuencas de Chile, como el IEH utilizado en este informe, que consideren la disponibilidad y los usos proyectados para el país en un contexto de cambio climático.

Dirigido a:

Ministerio de Obras Públicas/DGA

Ministerio del Medio Ambiente

Recomendaciones

3

Modificaciones al Código de Aguas y reglamentos asociados:

- 3.1 Modificar el artículo 129 bis 1° del Código de Aguas que define el caudal ecológico, eliminando el límite superior del 20 % del caudal medio anual y destacando su rol en el cumplimiento de las metas de SH establecidas en 1.1.
- 3.2 Modificar el Decreto 71 del MMA (2015) que define los criterios para el cálculo del caudal ecológico, adoptando una formulación que considere los niveles mínimos de resguardo ecosistémico (Figura 7.1) y la variación estacional natural de los cauces.
- 3.3 Integrar la asignación de derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) de fuentes superficiales y subterráneas, de tal forma que el caudal total otorgado como DAA dentro de una cuenca no supere los usos compatibles con la SH definidos en la sección 1.2.
- 3.4 Definir el caudal de los DAA en función de la disponibilidad hídrica de la cuenca y no como un valor fijo. En paralelo, diseñar planes para que los usuarios de agua se adapten a caudales variables, considerando escenarios de cambio climático.

Para que las medidas 3.1 a 3.4 sean efectivas, se debe asegurar –a través de una modificación del título de dominio– que las modificaciones al Código de Aguas sean retroactivas con respecto a los DAA ya otorgados

- 3.5 Modificar los Artículos 314 y 315 del Código de Aguas, estableciendo que, antes de aplicar un decreto de escasez en forma sucesiva dentro de una misma unidad administrativa o cuenca, se realice una evaluación de la eficacia que ha tenido la aplicación del decreto en asegurar el consumo humano y de saneamiento, así como sus impactos en el nivel de estrés hídrico a escala de cuenca. Además, el acuerdo de redistribución exigido a las juntas de vigilancia debe considerar metas de SH y protección de los ecosistemas, eliminando la actual disposición que exige el resguardo de caudales ecológicos durante la vigencia del decreto.

Para que la medida 3.5 sea efectiva, se debe fortalecer la capacidad de fiscalización de la DGA de manera de asegurar que los planes de redistribución de usos exigidos a las juntas de vigilancia se cumplan.

Dirigido a:

Ministerio de Obras Públicas
(iniciativa legal)

Ministerio del Medio Ambiente

Congreso Nacional
(moción parlamentaria)

Código de Aguas
(Decreto 71 que define el cálculo del caudal ecológico)

Disposiciones de asignación de DAA.
(artículos 314 y 315)

Recomendaciones

4

Modificaciones a la Ley de Servicios Sanitarios Rurales (SSR):

4.1 Incluir las características de los distintos modos de acceso al agua en la ley de SSR, de manera de generar apoyos y regulaciones específicas que garanticen el acceso justo a este recurso. En particular, se debe incluir a quienes gestionan su acceso al agua de manera individual, que corresponde al 56 % de la población rural que no cuenta con abastecimiento por empresas sanitarias.

Dirigido a:

Ministerio de Obras Públicas/Dirección Nacional del Servicio Nacional de Obras Sanitarias (iniciativa legal)

Congreso Nacional (moción parlamentaria)

5

Gestión de Servicios Sanitarios Rurales (SSR):

5.1 Definir un indicador integrado de seguridad hídrica que sirva para evaluar de manera holística la efectividad de los SSR e informar mejoras.

5.2 Reconocer que el abastecimiento mediante camiones aljibes ha dejado de ser una solución de emergencia en ciertos territorios y que, por lo tanto se requiere avanzar en mecanismos de financiamiento permanentes y regulaciones específicas al creciente mercado del agua.

5.3 Considerar las realidades sociotécnicas, los saberes y capacidades locales dentro de las medidas de apoyo institucional establecidas para fortalecer a las organizaciones.

5.4 Incorporar el enfoque de adaptación-transformación en los procesos de gestión del agua rural de organizaciones comunitarias, con perspectiva en la cuenca.

Dirigido a:

Ministerio de Obras Públicas/DGA

Ministerio del Medio Ambiente

Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos

Recomendaciones

6

Recomendaciones transversales de gobernanza para la Seguridad Hídrica:

- 6.1 Fortalecer las alianzas y flujos de información entre los distintos Ministerios y servicios del Estado, y también las instituciones científicas, para contar con la mejor información disponible en términos de datos y tecnologías, y para promover el desarrollo estratégico de nuevas redes de monitoreo e información.
- 6.2 Desarrollar y disponibilizar plataformas integradas que fomenten el acceso y consulta de esta información por parte de los distintos actores de la cuenca, buscando tener la mayor resolución espacial y temporal posible, y un formato de visualización adecuado a distintos grupos de usuarios (tomadores de decisiones, técnicos, público general etc.)
- 6.3 Establecer una institucionalidad que asegure la implementación, actualización y seguimiento de los PERHC y que fomente la gestión integrada de las cuencas, la cual deberá ser diseñada considerando metas de SH acorde con las necesidades de cada territorio y en conjunto con las comunidades locales.
- 6.4 Promover la colaboración público-privada para fomentar la innovación territorial en servicio de la SH, aprovechando y eventualmente adaptando, instrumentos existentes de Corfo, INDAP, CNR y otros, asegurando una mejor alineación y coordinación entre estos instrumentos.
- 6.5 Promover instancias de capacitación, educación y sensibilización sobre la importancia de tener una gobernanza del agua integrada y resiliente al clima, y contar con los instrumentos, información y herramientas para ello.

Dirigido a:

Ministerio de Obras
Públicas/DGAMinisterio del
Medio Ambiente