

# Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015



Ministerio del  
Interior y  
Seguridad  
Pública

Gobierno de Chile

# Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015



Ministerio del  
Interior y  
Seguridad  
Pública

Gobierno de Chile



“

No hay peor enfoque que enfrentar una situación estructural sólo con medidas de corto plazo. Por supuesto que necesitamos medidas para lo inmediato, y se están tomando y se continuarán tomando, pero, por sobre todo, necesitamos un enfoque de largo plazo, una mirada país. Necesitamos una Política Nacional de Recursos Hídricos, necesitamos fortalecer nuestra institucionalidad pública, de cara a estos desafíos.

”

**Presidenta Michelle Bachelet Jeria**

**Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos**  
**Ministerio del Interior y Seguridad Pública**  
**Enero 2015**

**Diseño y diagramación:**  
Imagen Institucional  
Ministerio del Interior y Seguridad Pública

**Foto portadilla Presidenta:**  
José Manuel de la Maza

**Fotos interior:**  
Archivo Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos

**Impresión:**  
Grafhika Impresores

---

# Índice

---

Presentación .....	7
<b>Política Nacional para los Recursos Hídricos</b>	
Estado de los Recursos Hídricos en Chile .....	15
Derechos de Aprovechamiento de Aguas .....	27
Disponibilidad de Agua .....	38
Situación por Sector .....	40
Escasez Hídrica .....	43
Cambio Climático .....	50
Política Nacional para los Recursos Hídricos .....	55
Ejes de Trabajo y Medidas de Acción .....	57
Plan de Inversiones para los Recursos Hídricos .....	75
<b>Anexos</b>	
<b>Anexo 1.</b> Alternativas de Reordenamiento Institucional .....	83
<b>Anexo 2.</b> Propuestas de Modificaciones Legales .....	85
<b>Anexo 3.</b> Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) .....	88



---

# Presentación

---

**D**iversos organismos y agencias especializadas han señalado que el agua dulce y los recursos hídricos en general, se hacen cada vez más escasos como consecuencia del crecimiento de la población, del desarrollo económico-social y los efectos del Cambio Climático. Una proporción importante de la humanidad, especialmente en los países en desarrollo, no tiene acceso a este recurso y lo que está disponible, muchas veces está contaminado por usos industriales, mineros y por las actividades humanas en general.

Para muchos, el paradigma dominante sobre la utilización de los recursos naturales como factores de producción, no considera plenamente el hecho de que pasado un determinado umbral de explotación, la recuperación del recurso implica costos muy elevados, o bien éste simplemente es

irrecuperable. Lo anterior ha llevado a plantear a muchos la necesidad de un nuevo paradigma “eco- civilizatorio”, que articule la finitud de los recursos naturales y las dificultades para recuperarlos cuando se sobre explotan, con un desarrollo sostenible que permita cautelar los recursos disponibles para las actuales y futuras generaciones.

Chile al igual que otros países de la región, no escapa a este dilema que se agudiza severamente bajo el contexto de Cambio Climático. Este proceso altera el régimen de precipitaciones y temperaturas, impactando negativamente sobre los bosques y la cobertura vegetal en general, lo que junto a las actividades humanas contribuye a incrementar la erosión y la degradación de las tierras, disminuyendo las reservas de aguas superficiales y subterráneas.







En relación a los recursos hídricos y, más específicamente, a las dificultades que se observan en muchas comunidades por el acceso al agua para consumo humano, el escalamiento de este problema ha obligado a los organismos internacionales –en los que Chile forma parte–, a establecer el concepto de los Derechos Humanos al Agua. En noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas, adoptó la Observación General nº 15 sobre el derecho al agua que establece en su artículo I.1 que “el derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna”. Se define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

Posteriormente, en julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que el agua potable limpia y la higiene son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros y a propiciar la capacitación y transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a aquellos en vías de desarrollo.

El recurrente y prolongado período de sequía que afecta al país ha puesto en evidencia la urgente necesidad de establecer una Política Nacional para los Recursos Hídricos enfocada en la sustentabilidad y el bien común, articulando los distintos actores involucrados y considerando las singularidades territoriales del país.

Por otra parte, desde el primer programa de Gobierno de la Presidenta Bachelet, se ha establecido el desafío de convertir a Chile en una Potencia Agroalimentaria. En un contexto de cambio climático, para lograr este objetivo, se requiere aumentar las superficies de riego a través de la construcción de nuevos embalses y canales de regadío, así como mejorar la eficiencia del uso del agua, debido a que los rendimientos agrícolas en Chile en relación al riego son bajos. La agricultura chilena utiliza aproximadamente 14.000 m<sup>3</sup>/ha, equivalentes a 1,4 metros de altura de agua por metro cuadrado. Según la experiencia internacional y los resultados de diversos centros de investigación del país, este consumo se puede reducir sustancialmente, lo que elevaría considerablemente el rendimiento del riego en Chile mejorando sustantivamente indicadores relacionados con la huella hídrica.<sup>1</sup>

.....  
1 Ver sección 3.1

En concreto, y sumado a lo anterior, esta Política está orientada a asignar un nuevo rol al Estado y rediseñar la institucionalidad pública, incorporando mayores grados de descentralización y una mayor capacidad operativa de los gobiernos regionales. También propone avanzar decididamente en nuevas formas de ordenamiento territorial que se debiera considerar como un pilar central la distribución y la disponibilidad de los recursos hídricos en el territorio. Adicionalmente, la Política Nacional para los Recursos Hídricos, contribuye a complementar la mirada del territorio nacional desde una visión longitudinal -norte-sur-, que orienta la construcción de las principales vías de comunicación, con una transversal -cordillera a mar-, que tome debidamente en cuenta el sentido de las cuencas hidrográficas y los procesos productivos que allí se desarrollan.

Para la construcción de las propuestas de política y de las principales iniciativas, se han constituido Mesas Territoriales del Agua. Estas han contado con la participación de distintos actores vinculados al uso de los recursos hídricos, como por ejemplo: agricultores, empresas mineras, organizaciones de usuarios del agua, asociaciones

de canalistas y juntas de vigilancia, dirigentes de las asociaciones de los programas de Agua Potable Rural (APR), académicos, juristas, organizaciones de pueblos originarios, asociaciones de municipios rurales, grupos ambientalistas, asociación de empresas sanitarias, ONG que trabajan por el aseguramiento de la calidad y disponibilidad del agua, parlamentarios, representantes de organismos internacionales y con gran participación y entusiasmo la agricultura familiar campesina del país y de las Comunidades Agrícolas de la Región de Coquimbo, a través de sus dirigentes, entre otras.

Se han recogido propuestas e incorporado varias iniciativas sobre el cuidado de las fuentes del agua, recargas de acuíferos, reutilización del recurso, proyectos de utilización y captación de aguas no aprovechadas, mejoramiento de los sistemas de medición y control de los acuíferos, nuevas tecnologías de telemetría para monitorear pozos y flujos de aguas, mecanización de los sistemas de compuertas de los canales de riego, utilización de estos canales como fuentes de recargas de acuíferos durante los meses de invierno y recuperación de infraestructura no utilizada, entre otros.

Sin duda que las nuevas y futuras demandas en relación al consumo de agua, significarán grandes desafíos a nivel global. Chile no está ajeno a estas necesidades, por lo que esta Política también tiene una mirada directa a enfrentar los futuros cambios que a nivel mundial se están generando. Hacia el año 2025, se estima que la demanda total de agua crecerá entre 35 % y 60 %, e inclusive podría duplicarse para el año 2050. En relación a la demanda energética mundial para el año 2030, se proyecta un crecimiento de un 40 %.

Por otra parte, en la producción de alimentos se estima que para el año 2030 la producción de

cereales deberá aumentar en un 85 % para ser capaz de atender a la demanda mundial.

La degradación de los suelos a nivel mundial es otro de los desafíos en que se debe pensar, esta condición se relaciona con la producción de alimentos. Se estima que la demanda de carne, representa el 15% del consumo de alimentos a nivel mundial y para satisfacer esta demanda, se requiere del 80% de las tierras para alimentar animales. Anualmente, se destruyen 10 millones de hectáreas por causa de la degradación severa que afectan a las tierras del mundo.





# Política Nacional para los Recursos Hídricos





---

# Estado de los Recursos Hídricos en Chile

---

## 1. AGUAS SUPERFICIALES

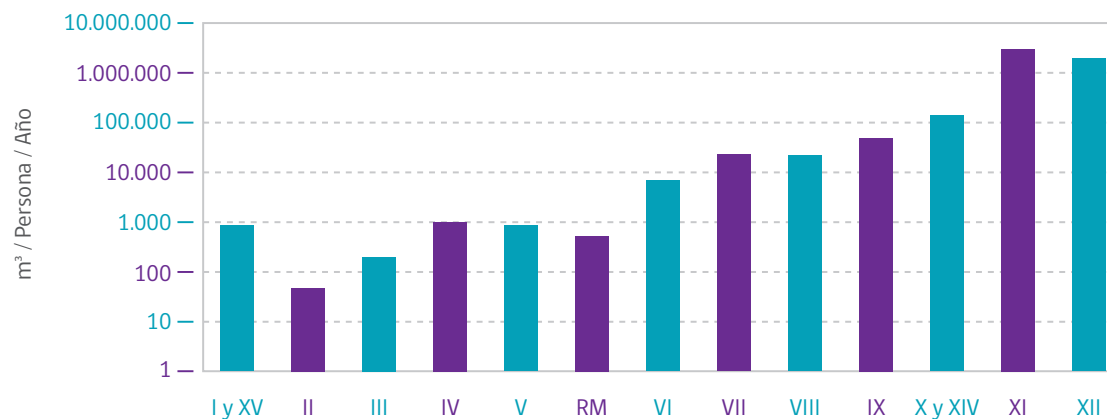
A nivel nacional, los principales recursos hídricos con que cuenta el país, incluyendo el agua salada, se pueden resumir en los siguientes ítems:

- 8.000 km de costa.
- 3.934.936 km<sup>2</sup> Espacios Jurisdiccionales Marítimos.
- 11.452 km<sup>2</sup> de Lagos y Lagunas.
- 24.114 Cuerpos de Hielo.
- 23.641 km<sup>2</sup> Superficie Estimada de Glaciares.
- 4.200 km<sup>2</sup> Campo de Hielo Norte.
- 13.000 km<sup>2</sup> Campo de Hielo Sur.
- 97 Cuencas Hidrográficas (consideradas para balance hídrico).
- 34 Ríos Transfronterizos.

Chile es considerado uno de los países privilegiados respecto a la disponibilidad de recursos hídricos, sin embargo, su disponibilidad es desigual a lo largo del territorio nacional. Es así, por ejemplo, que la mayoría de los lagos de mayor tamaño existentes en el país se localizan entre las regiones de La Araucanía y Magallanes, representando alrededor del 1,5% del territorio nacional.



Figura 1. Disponibilidad de Agua por Región y por habitantes en Chile (2009)



Fuente: Banco Mundial. 2011. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos en Chile.

## Disponibilidad de Agua en Embalses

En cuanto a infraestructura de almacenamiento de agua, existen más de 60 embalses de acumulación destinados en su mayoría a riego, hidroelectricidad y agua potable. Los principales embalses del país permiten almacenar 12.900 millones de m<sup>3</sup> para hidroelectricidad, riego y agua potable.<sup>1</sup> A pesar de ello, todas las categorías en conjunto representan apenas el 1.39% de la escorrentía total media anual que alcanza a 928.000 millones de m<sup>3</sup> al año.

Según la Dirección General de Aguas, al mes de octubre del 2014, el volumen de agua almacenada fue de 5.552,5 mill-m<sup>3</sup>, cifra que representa el 64% del promedio histórico para ese mes. A pesar de ello, esta cifra es superior a la registrada durante el mismo mes del año 2013, donde el agua almacenada en embalses alcanzó el 58% del promedio histórico. Lo anterior destaca que pese a la mejoría registrada entre 2013 y 2014, la severa sequía experimentada por el país en los últimos años, sigue afectando gran parte del país.

1 Ver cuadro 1

El cuadro 1, que se presenta a continuación, muestra el detalle de las capacidades de almacenamiento y los volúmenes realmente disponibles al mes de octubre en los años 2014 y 2013 respectivamente.

Especialmente compleja es la situación de la IV Región de Coquimbo y en especial la del

embalse La Paloma que a octubre del 2014 solo alcanzó acumular el 7,5% de lo correspondiente al promedio histórico, cifra que además es inferior a la del año anterior. Una situación similar se observa en la VII Región del Maule con el embalse Laguna del Maule y en la VIII Región del Bío Bío en el Lago Laja.

Cuadro 1. Disponibilidad de Agua en Embalses. Cifras en millones de metros cúbicos a octubre del 2014							
EMBALSE	REGIÓN	CUENCA	CAPACIDAD	PROMEDIO HISTÓRICO MENSUAL	OCTUBRE		USO PRINCIPAL
					2014	2013	
Conchi	II	Loa	22	19	18	19	Riego
Lautaro	III	Copiapó	26	11	1,4	1,6	Riego
Santa Juana	III	Huasco	166	125	19	38	Riego
La Laguna	IV	Elqui	40	24	28	27	Riego
Puclaro	IV	Elqui	200	132	23	16	Riego
Recoleta	IV	Limarí	100	68	7	13	Riego
La Paloma	IV	Limarí	748	425	32	52	Riego
Cogotí	IV	Limarí	150	82	0	2,7	Riego
Culimo	IV	Quilimarí	10	4,5	0	0	Riego
El Bato	IV	Choapa	26		2,1	6,7	Riego
Corrales	IV	Choapa	50	42	24	25	Riego
Aromos	V	Aconcagua	35	31	17	19	Agua Potable
Peñuelas	V	Peñuelas	95	29	7	9	Agua Potable
El Yeso	RM	Maipo	220	151	86	98	Agua Potable
Rungue	RM	Maipo	1,7	1,5	0	0,2	Riego
Convento Viejo	VI	Rapel	237	203	236	220	Riego

**Cuadro 1. Disponibilidad de Agua en Embalses. Cifras en millones de metros cúbicos a octubre del 2014**

EMBALSE	REGIÓN	CUENCA	CAPACIDAD	PROMEDIO HISTÓRICO MENSUAL	OCTUBRE		USO PRINCIPAL
					2014	2013	
Rapel	VI	Rapel	695	496	623	581	Generación
Colbún	VII	Maule	1.544	1.276	1.448	1.271	Generación y Riego
Laguna del Maule	VII	Maule	1.420	969	277	282	Generación y Riego
Bullileo	VII	Maule	60	57	60	60	Riego
Digua	VII	Maule	225	216	225	225	Riego
Tutuvén	VII	Maule	22	12	18	17	Riego
Coihueco	VIII	Itata	29	29	29	29	Riego
Lago Laja	VIII	Bío Bío	5.582	3.336	1.242	890	Generación y Riego
Ralco	VIII	Bío Bío	1.174	839	1.065	1.061	Generación
Pangue	VIII	Bío Bío	83	75	65	71	Generación

Fuente: DGA, Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas. Boletín No. 438, Octubre 2014.

**CUADRO 2. Disponibilidad de Agua en Embalses más afectados. Cifras en por ciento del promedio histórico al mes de octubre**

Embalses	Años	
	2014	2013
La Paloma	7,5%	12,2%
Laguna del Maule	28,6%	29,1%
Lago Laja	37,2%	26,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGA, 2014.

El siguiente gráfico muestra el volumen de agua embalsada al mes de octubre del 2014 y 2013 respecto del promedio histórico para dicho mes. Salta a la vista en primer término el enorme déficit que presentan las regiones III de Atacama, IV de Coquimbo, V de Valparaíso e incluso la Región Metropolitana, condición que se ha acentuado entre dichos años. Puede que el déficit se acentúe de la Región Metropolitana al Norte, y disminuya entre las regiones VI del Libertador B. O'Higgins y VIII del Bío Bío.

La VI región del Libertador B. O´Higgins, es la única donde el agua embalsada en los años 2014 y 2013 es superior al promedio histórico de dicho mes. A pesar de que la situación mejora hacia el sur del país, aún no se alcanzan los niveles correspondientes al promedio histórico del mes de octubre. Por último cabe destacar la situación de la VIII región del Bío Bío, cuyos embalses aún almacenan menos del 60% del promedio histórico del mes de octubre.

## 2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

De acuerdo al inciso final del artículo 2º del Código de Aguas, las aguas subterráneas son las que se encuentran ocultas en el seno de la tierra y no han sido alumbradas.

Los acuíferos en Chile corresponden a sedimentos cuaternarios no consolidados de origen aluvial, aluvional, fluvial, fluvio-glacial, laháricos y otros.



Éstos en general de tamaños pequeños, libres o semiconfinados con niveles estáticos menores a los 50 metros, de características granulométricas muy heterogéneas, donde predominan acuíferos de elevada productividad e interacción con los cursos de agua superficial. Se distinguen tres grandes sectores hidrogeológicos: Sector altiplánico, sector andino vertiente pacífico y el sector de cuencas costeras que incluye aquellas de vertientes del Pacífico sin respaldo andino.

En Chile el agua subterránea para el consumo humano en las zonas urbanas alcanza un 40% del volumen total consumido y, para el Agua Potable Rural éste aumentaría a un 76%. Si se considera sólo el Valle Central de Chile, es decir, desde la Región Metropolitana a la Región del Bío Bío, más de un 83% del agua potable de las zonas rurales se obtiene de los acuíferos existentes.

Según la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en Chile el agua potable se obtiene de diferentes fuentes. Para el extremo norte la principal fuente del agua es de procedencia subterránea, extraída de los acuíferos de Azapa, Lluta y de la Pampa del Tamarugal. Para el caso de Antofagasta, este recurso se genera a partir de las extracciones que se hacen en ríos de la cuenca del Loa y de agua de mar desalada. En



la Región de Atacama, los acuíferos de Copiapó y Huasco constituyen las principales fuentes de agua potable. En el caso de las ciudades grandes del norte chico, estas fuentes, las constituye el agua que proviene de los ríos Elqui, Limarí e Illapel y las aguas subterráneas de los acuíferos presentes en los valles de los mismos ríos. Para las localidades más pequeñas, al igual que en la mayoría del país, corresponde exclusivamente al agua subterránea.

En Chile central el agua que se utiliza proviene de los ríos Aconcagua, Maipo, Mapocho y Cachapoal, y el agua subterránea de acuíferos como por ejemplo el del Maipo, que es la fuente de agua potable del Gran Santiago. Asimismo, los acuíferos del valle del río Aconcagua son los que aportan de agua a casi todas las localidades de la Quinta Región. Los ríos Maule, Chillán, Bío-Bío, Malleco, Calle-Calle, Rahue, entre otros, además de las aguas subterráneas extraídas de los acuíferos próximos a las ciudades o en el subsuelo, constituyen las fuentes de agua potable para la zona sur de Chile.

En el extremo Austral, las fuentes de abastecimiento lo forman el conjunto de ríos, esteros, lagos y embalses presentes, entre los que se pueden mencionar los esteros de la cuenca de Coyhaique,

el Lago General Carrera, el embalse Lynch y el Lago Parrillar.

Se estima que desde la región Metropolitana al norte, existe un importante volumen de recursos subterráneos cuya recarga media alcanza aproximadamente los 55 m<sup>3</sup>/s. No se dispone de información fidedigna de la Región de O'Higgins al sur, pero una estimación de la DGA, señala que entre las regiones del Maule y Los Lagos la recarga media estimada sería de 160 m<sup>3</sup>/s.

Actualmente en Chile, luego de una fuerte explotación de las aguas subterráneas, existen varios acuíferos o sectores de acuíferos sobreexplotado, principalmente en partes de la zona norte y centro del país y donde se han generado conflictos importantes por el recurso hídrico.

Las recargas de los acuíferos son producto, principalmente, de los aportes de las precipitaciones y las infiltraciones desde los ríos y el riego.

Para el año 2011, las extracciones totales del agua para usos consuntivos fueron de 650 m<sup>3</sup>/s, donde el 81% fueron destinados al riego. En los usos no consuntivos las hidroeléctricas destacan con aproximadamente 4.000 m<sup>3</sup>/s.

Cuadro 3. Usos del agua para los distintos sectores productivos año 2011.

Regiones	Caudal por Uso (m <sup>3</sup> /s)							
	Agropecuaria	Agua Potable	Industria	Minero	Energía	Forestal	Acuícola	Turismo
I, XV	8,926	1,258	1,680	3,665	0,211	0,000	0,000	0,013
II	3,308	1,010	1,294	15,259	1,493	0,000	0,000	0,004
III	12,033	0,711	0,518	1,604	0,255	0,001	0,000	0,001
IV	27,194	1,526	0,251	1,770	1,250	0,031	0,000	0,006
V Norte	6,834	0,313	0,354	0,759	0,169	0,021	0,000	0,005
V Sur	35,604	4,282	4,452	0,920	87,830	0,043	0,000	0,008
VI	97,964	2,012	1,232	9,396	653,753	1,320	0,000	0,001
VII	166,489	2,211	3,771	0,000	1.342,410	0,703	0,000	0,000
VIII	69,436	4,420	9,541	1,209	1.409,240	1,338	2,800	0,001
IX	11,512	1,325	0,257	0,000	0,000	0,265	1,300	0,001
X, XIV	3,308	1,976	4,089	1,500	353,550	0,083	71,000	0,004
XI	0,644	0,194	0,082	2,500	18,008	0,000	321,000	0,001
XII	1,119	0,386	5,905	0,234	0,033	0,000	82,000	0,005
Metropolitana	82,361	18,510	10,421	0,481	129,040	0,096	0,000	0,002
Totales	526,732	40,134	43,847	39,297	3.997,242	3,901	478,100	0,052

Fuente: Instituto de Ingenieros de Chile. Comisión de Agua. 2011.

## Interacción Agua Superficial-Subterránea

La interacción entre las aguas subterráneas y superficiales es extremadamente activa a lo largo de los cauces, debido a las características geomorfológicas y geológicas que el país presenta. Por su parte, en los ríos se pueden observar sectores donde las aguas superficiales recargan los acuíferos y en otros donde las aguas subterráneas afloran en vertientes. Estos procesos hidrológicos son denominados como pérdidas y recuperaciones. Éstos dan cuenta de una interacción entre los sistemas de las aguas superficiales y subterráneas, sin embargo, la regulación legal vigente gestiona de forma independiente estos recursos.

A partir de la Ley N° 20.017, se reconoce la vinculación e interacción entre las aguas superficiales y subterráneas. En el artículo 3 del Código de Aguas se consagra el principio de la unidad de la corriente incluyendo ambas aguas, y en el artículo 22 del mismo cuerpo legal, se reconoce la relación entre el recurso hídrico superficial y subterráneo para efectos de constitución de derechos de aprovechamiento.

## 3. GLACIARES Y LAGOS

### Glaciares en Chile

Los glaciares constituyen una de las principales reservas de agua dulce del planeta. Chile concentra el 76% de la superficie de glaciares del continente Sudamericano (28.200 km<sup>2</sup>) la que se extiende desde las cumbres del Altiplano hasta el extremo austral del continente a lo largo de toda la Cordillera de Los Andes, especialmente en el Campo de Hielo patagónico y Campo de Hielo de la Cordillera de Darwin. A nivel mundial, el área de glaciares en Chile representa el 3,8% del total, excluyendo a la Antártica y Groenlandia.

De acuerdo a lo señalado por la Dirección General de Aguas (DGA) en la Estrategia Nacional de Glaciología año 2009, se han inventariado 5.979 glaciares blancos y 1.514 glaciares rocosos. Sin embargo, se señala que existen aún varias regiones o áreas por inventariar.

Los Glaciares en Chile han experimentado una fuerte tendencia al retroceso, mayoritariamente, debido a la variabilidad climática natural, así como también a causa del proceso de cambio climático.



En los últimos años a nivel nacional, se han promovido y materializado diversas iniciativas para la protección de los glaciares. En el año 2008, se creó la Unidad de Glaciología y Nieves en la Dirección General de Aguas (DGA), se inició la elaboración del Inventario Público de Glaciares y se formuló la Estrategia Nacional de Glaciares. El Ministerio del Medio Ambiente ha trabajado en el proyecto de ley sobre glaciares durante el segundo semestre del año 2014.

La Dirección General de Aguas ha realizado mediciones de espesor de hielo mediante técnicas de Radio Eco Sondaje (RES) en un total de 43 glaciares distribuidos entre las Zonas Glaciológicas Norte, Centro, Sur y Austral del país entre los años 2008 al 2013. Éstas han permitido llegar a estimaciones de volumen de hielo que dan cuenta de una reserva hídrica nacional de 3.662,6 km<sup>3</sup> de agua almacenada como glaciares.

De este modo, se tiene que en la zona glaciológica Norte existe un volumen de hielo equivalente en agua de 3,9 km<sup>3</sup> correspondiente al 0,11% del total nacional; en la zona Central un total de 45,0 km<sup>3</sup> correspondiente al 1,23% del total nacional; en la zona Sur existe un total

de 93,5 km<sup>3</sup> correspondiente al 2,55% del total nacional y en la zona Austral existe un total de 3.519,43 km<sup>3</sup> correspondiente al 96,11% del total nacional.

### Lagos y lagunas

Los lagos y lagunas constituyen una reserva hídrica importante en Chile. Los cuerpos lacustres se ubican en su mayoría en la zona sur del país entre las regiones de La Araucanía y Magallanes y Antártica Chilena, representando su superficie el 1,5% del territorio nacional. En general presentan calidad buena y son importantes reguladores de los flujos en las cuencas principales de dicha zona.<sup>2</sup>

De acuerdo a la DGA, existen 355 lagos y lagunas cuyos espejos de agua cubren en conjunto una superficie de 8.162,7 km<sup>2</sup>. De ellos sólo el 5% corresponden a cuerpos lacustres de más de 1 km<sup>2</sup>. El cuadro a continuación, muestra en detalle las principales lagunas y lagos del país por regiones.

2 .....  
Carlos Salazar, 2003. Situación de los recursos hídricos en Chile. Third World Center Water Foundation Nippon.

Cuadro 4. Principales Lagos y lagunas de Chile			
Región	Nombre	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Nº de lagos y lagunas
Arica y Parinacota	Laguna Chungará	20,6	7
	Laguna Blanca (internacional)	13,8	
Tarapacá	Laguna Parinacota	0,4	2
	Laguna Huasco	1,2	
Antofagasta	Laguna Miscanti	15,0	6
Atacama	Laguna del Negro Francisco	29,0	7
	Laguna Verde	16,3	
Coquimbo	Laguna del Pelado	3,1	1
Valparaíso	Laguna Peñuelas	11,0	2
Metropolitana	Laguna de Aculeo	11,7	4
	Laguna Negra	4,7	
O'Higgins	Laguna Cauquenes	4,8	2
Maule	Laguna del Maule	68,0	4
	Lago Vichuquén	11,9	
Bío Bío	Laguna de la Laja	124,0	8
	Lago Lleu Lleu	40,6	
	Lago Lanalhue	31,0	
La Araucanía	Lago Villarrica	177,0	6
	Lago Collico	56,5	
	Lago Budi	56,0	
Los Ríos	Lago Ranco	401,0	14
	Lago Calafquén	119,0	
	Lago Panguipulli	111,0	

Cuadro 4. Principales Lagos y lagunas de Chile			
Región	Nombre	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Nº de lagos y lagunas
<b>Los Lagos</b>	Lago Llanquihue	850,0	38
	Lago Puyehue	156,0	
	Lago Rupanco	223,0	
	Lago Todos Los Santos	183,0	
	Lago Palena	135,0	
	Lago Yelcho	116,0	
<b>Aysén</b>	Lago O'Higgins (internacional)	1.058,8	124
	Lago Gral. Carrera (internacional)	1.840,0	
	Lago Cochrane (internacional)	320,0	
	Lago Presidente Ríos	313,0	
	Lago San Rafael	122,0	
	Lago Bertrand	67,5	
<b>Magallanes y la Antártica Chilena</b>	Lago Fagnano (internacional)	639,0	130
	Lago del Toro	191,0	
	Lago Blanco	144,0	
	Laguna Blanca	136,0	
	Lago Muñoz Gamero	105,0	
	Lago Sarmiento	87,0	
	Lago Aníbal Pinto	78,8	
	Lago Balmaceda	70,0	

Fuente: INE, 2012. Estado de agua medioambiente.

# Derechos de Aprovechamiento de Aguas

## Sobre otorgamiento

De acuerdo a la información disponible, ciento diez cuencas del país se encuentran con una demanda comprometida superior a su recarga natural, y por consiguiente se encuentran sobre otorgadas. La Región de Valparaíso es la que presenta el mayor número de acuíferos con sobre otorgamiento, tal como se puede apreciar en el cuadro número 5.

Región	Número de acuíferos con sobre otorgamiento
<b>XV</b>	1
<b>I</b>	5
<b>II</b>	6
<b>III</b>	20
<b>IV</b>	23
<b>V</b>	28
<b>RM</b>	20
<b>VI</b>	7
<b>TOTAL PAÍS</b>	110

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGA, 2014.

De otro lado, un diagnóstico realizado por la DGA el año 2011 al respecto muestra la siguiente situación:

- i. Hay un sobre otorgamiento de Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) en el 40% de las cuencas de la región del Maule, un 20% en las de la Región del Bío Bío y de una de la Región de Los Lagos.
- ii. Hasta el año 2010 no se presentaron problemas en las regiones de La Araucanía y la Región de Los Ríos, pero la prolongada sequía vivida recientemente, puso en evidencia la fragilidad de esta condición, ya que estas regiones son las que más gastaron en proveer de agua a la población rural mediante camiones aljibe hasta esa fecha.
- iii. Hay niveles de sobre otorgamiento de DAA muy altos y preocupantes en algunas cuencas de las regiones del Maule, O'Higgins y Los Lagos (más del 200% en las cuencas de Mataquito medio, Coronel, Lota y Lago Llanquihue).

## Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) entregados

Alrededor del 91% del caudal de los DAA entregados desde 1981 a la fecha, corresponden a usos No Consuntivos y la mayor parte de ellos a su vez, fueron entregados entre los años 2005 y 2014 (70%), tal como se puede apreciar en cuadro que sigue a continuación.

**Cuadro 6. Evolución de caudales en Miles de MM de litros por segundos, entregados en DAA según usos consuntivos y no consuntivos.**

Tipo de Derecho	Antes de 1980	1981 - 2004	2005 - 2014	TOTAL ACUMULADO
Consuntivos	23	20	10	53
No Consuntivos	40	80	264	384
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>274</b>	<b>437</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGA, 2014.

## Derechos de Aprovechamiento bien constituidos

De acuerdo a la información obtenida del Catastro Público de Aguas, las solicitudes de Derechos de Aprovechamiento de Aguas que se han presentado en la DGA, y que se encuentran aprobadas, suman un total de 97.442, las que se resumen en el siguiente cuadro:



Cuadro 7. Solicitudes de Derechos de Aprovechamiento de Aguas superficiales y subterráneas entregadas.				
N° de Solicitudes Aprobadas				
Tipos	Superficial	Subterránea	Sin Naturaleza	Totales
Expedientes ND (Derechos)	23.436	16.003	0	39.439
Expedientes ND (4° y 6° transitorio)	0	22.910	0	22.910
Expedientes NR (Regularizaciones) sin Sentencia Judicial	15.086	4.014	71	19.171
Expedientes NR (Regularizaciones) con Sentencia Judicial	3.562	2.364	2	5.928
Expedientes UA (Derechos Antiguos)	4.856	1.332	105	6.293
Expedientes VT (Traslados)	1.238	0	0	1.238
Expedientes VF (Cambios de Fuente)	15	20	0	35
Expedientes VPC (Cambios de Punto de Captación)	0	2.428	0	2.428
<b>TOTAL</b>	<b>48.193</b>	<b>49.071</b>	<b>178</b>	<b>97.442</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGA, 2014

## Transacciones de los Derechos de Aprovechamiento

Las transacciones de Derechos de Aprovechamiento de Aguas han tenido un aumento sostenido desde al año 2005 en adelante, en coincidencia con la reforma del Código de Aguas del mismo año.

De acuerdo a la información proporcionada por los Conservadores de Bienes Raíces a la Dirección General de Aguas, y según el tipo

de transacción (compraventas, transferencias, arrendamientos, entre otros), más del 80% se concentran entre las Regiones de Coquimbo y Maule.

En el cuadro 8 se puede observar el comportamiento de las transacciones a nivel regional a lo largo del tiempo. La Región Metropolitana, seguida por las Regiones de Coquimbo y Maule, son las que históricamente han concentrado la mayor parte de las transacciones.

Cuadro 8. Evolución de las Transacciones de Derechos de Agua por Región									
Región	Antes 1980	1980-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2013	TOTAL
Arica y Parinacota	0	0	21	177	130	277	1.031	537	2.173
Tarapacá	0	8	14	51	31	97	555	206	962
Antofagasta	1	32	10	33	61	129	379	91	736
Atacama	0	58	74	109	144	385	991	560	2.321
Coquimbo	33	279	376	613	737	2.230	7.248	4.239	15.755
Valparaíso	65	178	433	637	879	1.949	5.657	3.199	12.997
Metropolitana	837	1.275	2.765	6.656	6.404	6.652	11.066	6.619	42.274
O´Higgins	107	155	1.059	605	818	2.075	5.491	2.835	13.145
Maule	48	149	883	754	1.405	2.876	8.163	4.763	19.041
Bío Bío	53	168	432	375	643	1.183	4.050	1.856	8.760
La Araucanía	5	39	102	130	234	469	1.343	854	3.176
Los Ríos	0	0	9	22	81	117	324	172	725
Los Lagos	0	0	2	5	23	103	253	191	577
Aysén	0	0	3	4	4	24	160	82	277
Magallanes	0	4	0	5	16	19	70	12	126
<b>Total general</b>	<b>1.149</b>	<b>2.345</b>	<b>6.183</b>	<b>10.176</b>	<b>11.610</b>	<b>18.585</b>	<b>46.781</b>	<b>26.202</b>	<b>123.045</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGA, 2014



## USOS DEL AGUA EN CHILE

De acuerdo a la información entregada por la DGA, en el país se usan 4.710 m<sup>3</sup>/s de agua al año, de éstos el 89% corresponde a usos no consuntivos y el 11% a usos consuntivos. De estos últimos, el consumo por sectores es el siguiente: agricultura de riego 73% del total (1.100.000 hectáreas que representan el 40% del área cultivada), el uso doméstico para abastecer el 99,8% de la población, 6% del total de extracciones, la minería 9% y la industria 12%.

**Cuadro 9. Usos Consuntivos del Agua.**

Sector Productivo	Aguas superficiales % de extracciones	Aguas Subterráneas % de extracciones
Silvoagropecuario	73	49
Agua Potable y Saneamiento	6	35
Industrial y Minero	21	16

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la DGA, 2014.

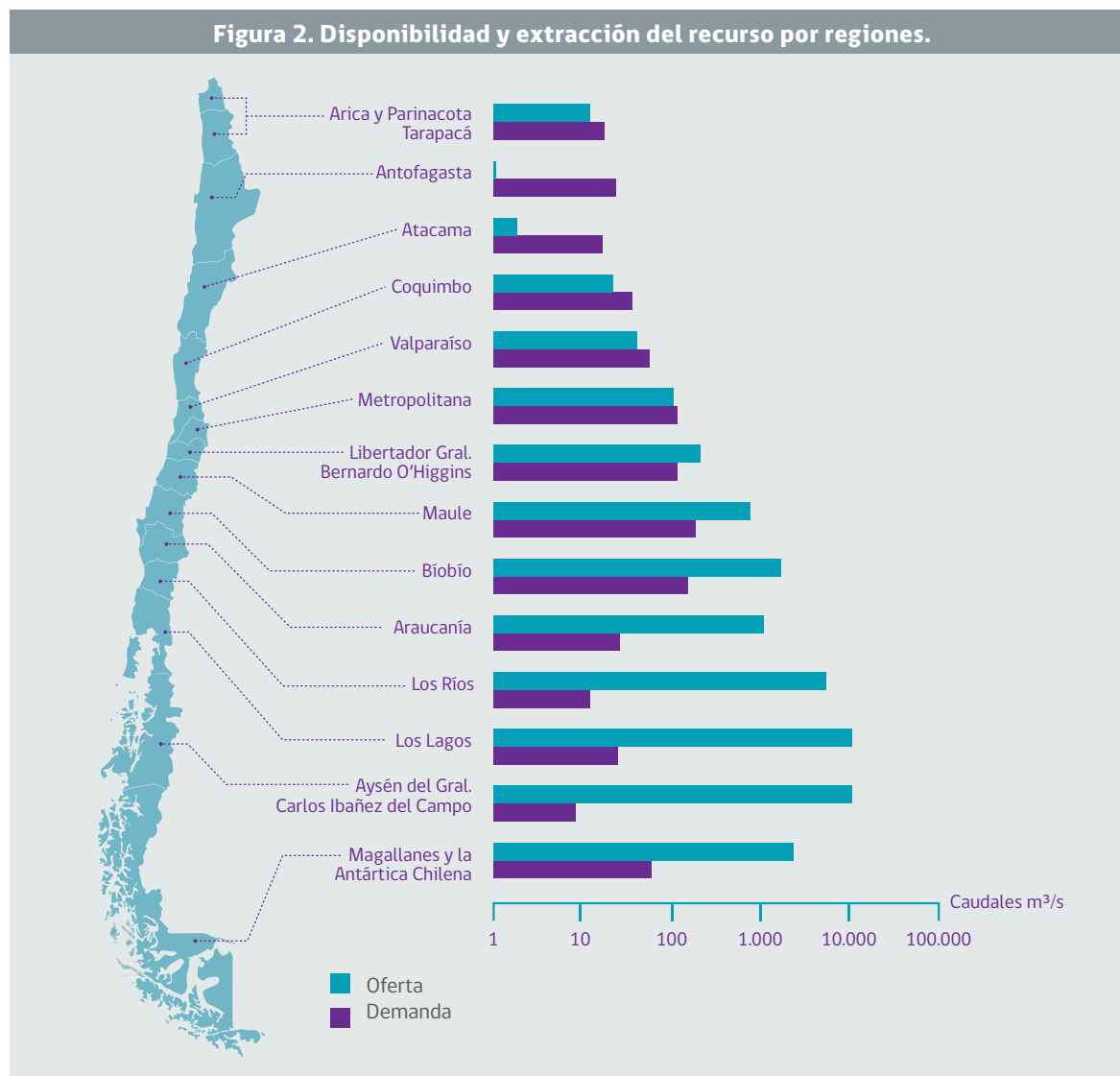
La relación extracción/disponibilidad de agua es favorable entre las regiones de O'Higgins y La Araucanía, y de la Región de Los Lagos al sur la disponibilidad de agua supera ampliamente el

uso. Por otra parte, desde la Región Metropolitana hacia el norte, las extracciones superan el caudal disponible, situación que se evidencia particularmente en las regiones de Atacama y Coquimbo.

Es importante advertir que se trata de 'disponibilidad técnica', y no de 'disponibilidad jurídica' del recurso agua. De hecho, muchos de los derechos asignados no se usan completamente. La 'escasez jurídica' se manifiesta por la extensión de las áreas de prohibición en los acuíferos y cuencas declaradas agotadas, en el caso de las aguas superficiales.

La disponibilidad jurídica se vincula a la no existencia de prohibiciones legales o derechos previos sobre el recurso. En el caso de las aguas subterráneas, con el fin de proteger el propio acuífero, se pueden fijar áreas de protección para cada pozo, establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos y declarar zonas de prohibición para nuevas explotaciones.

La disponibilidad técnica, por su parte, dice relación con la existencia física y debidamente comprobada del recurso.



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2011. Informe del estado del medioambiente.

## Balance Oferta y Demanda de Agua

En los últimos 30 años la demanda por agua en nuestro país se ha duplicado. El crecimiento económico y el mayor nivel de desarrollo alcanzado por la población explican, en gran parte, esta expansión de la demanda por este recurso que cada día parece volverse más escaso. El PIB de 1990 era apenas un 30% de lo registrado en 2013, es decir, el tamaño actual de la economía chilena es más de tres veces de lo que era 25 años atrás. El desarrollo de nuevos sectores productivos, algunos de los cuales están estrechamente vinculados con una mayor demanda de agua, deja en manifiesto que, por lo menos en materia de oferta y demanda de agua, el país exhibe una situación diametralmente distinta de la observada hace un cuarto de siglo.

A pesar de ello, la disponibilidad de agua en Chile sigue siendo más o menos la misma y representa 10 veces el promedio mundial, aunque sigue estando muy asimétricamente distribuida de norte a sur y de cordillera a mar. Al norte de la VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, el país presenta déficits importantes; situación que también se observa en gran parte de la costa del Chile central.

La creciente urbanización presiona para asegurar agua para el consumo humano, pero también la requieren las comunidades rurales, la minería y la agricultura. Se necesita agua, por ejemplo, para generar energía eléctrica, la industria, turismo y medio ambiente, ampliando la brecha entre la disponibilidad efectiva del agua y su demanda. En consecuencia, un resultado previsible es que se observen situaciones de conflictividad al interior de varias cuencas del país, que se agravan por los efectos del cambio climático, fenómeno del cual, muchas veces no se conocen sus verdaderos impactos pero sí se tiene certeza de su presencia.

En nuestro país se ha manifestado de distintas maneras: por una parte, se registra una leve pero persistente tendencia a la baja en el volumen de precipitaciones y, por la otra, se observa un aumento en la intensidad de éstas pero que ocurren en un menor lapso de tiempo. La línea de isoterma está a mayor altura, por lo que donde antes se acumulaba nieve ahora se registran lluvias, que se escurre rápidamente por las quebradas.

La creciente demanda por agua y el aumento de actores que la utilizan ha llevado a un importante número de países a adecuar sus legislaciones, reordenar sus instituciones, mejorar y tecnificar



los sistemas de riego, implementar nuevas tecnologías de captura y reutilización del agua, ejecutar programas de cosechas de aguas lluvias y recarga de acuíferos, y en los últimos años se observa una creciente tendencia a construir plantas desaladoras.

De acuerdo a los antecedentes de la DGA y las proyecciones realizadas en función del crecimiento económico y de la infraestructura prevista a construir, se registra un déficit entre oferta y demanda entre la Región de Arica y Parinacota y la Región Metropolitana; déficit que se incrementará sustantivamente hacia un horizonte de 15 años más, tal como se puede apreciar en el cuadro N°10.

La magnitud e importancia de los desafíos planteados, requieren contar con un ordenamiento jurídico a tono con lo que existe en el mundo

contemporáneo, como por ejemplo, uno que priorice el consumo humano, establezca plazos renovables a la concesión de Derechos de Aprovechamiento y establezca causales de caducidad cuando se haga un uso inadecuado de ellos o simplemente no se utilicen para los fines que fueron concedidos.

De igual modo es necesario resolver la alta dispersión institucional que dificulta una adecuada gestión del recurso, y además contar con información confiable y oportuna acerca de la cuantía de los recursos hídricos disponibles, los derechos asignados y su uso o no uso a nivel de cuencas.

En búsqueda a solucionar lo anteriormente planteado, es que se requiere de la formulación e implementación de un Plan Nacional y una Política para los Recursos Hídricos.

Cuadro 10. Balance hídrico regional actual y futuro (m <sup>3</sup> /s)						
Región	Demanda Actual	Oferta Actual	Balance Actual	Demanda 15 años	Oferta 15 Años	Balance 15 Años
XV-I	16,7	11,9	-7,4	26,3	11,9	-17,0
II	23,0	0,9	-22	34,8	0,9	-33,8
III	16,7	1,9	-14,8	22,4	1,9	-20,5
IV	35,0	22,2	-12,8	41,8	21,1	-20,7
V	55,5	40,7	-27,4	64,2	36,6	-38,7
RM	116,3	103,0	-35,6	124,9	92,7	-51,4
VI	113,5	205,0	38,7	119,1	184,5	18,7
VII	177,1	767,0	442,5	184,5	690,3	383,6
VIII	148,0	1.638,0	1.249,1	246,0	1.474,2	1.033,3
IX	25,5	1.041,0	767,3	38,3	936,9	675,4
XIV-X	12,0	5.155,0	3.905,8	17,9	4.639,5	3.508,1
XI	24,9	10.134,0	8.284,9	27	10.134,0	8.282,9
XII	8,4	10.124,0	8.394,6	15,7	10.124,0	8.387,2
<b>Total País</b>	<b>772,6</b>	<b>29.244,6</b>	<b>22.962,7</b>	<b>962,8</b>	<b>28.348,5</b>	<b>22.107,1</b>

Fuente: DGA, 2011. Modernización del mercado de aguas en Chile.

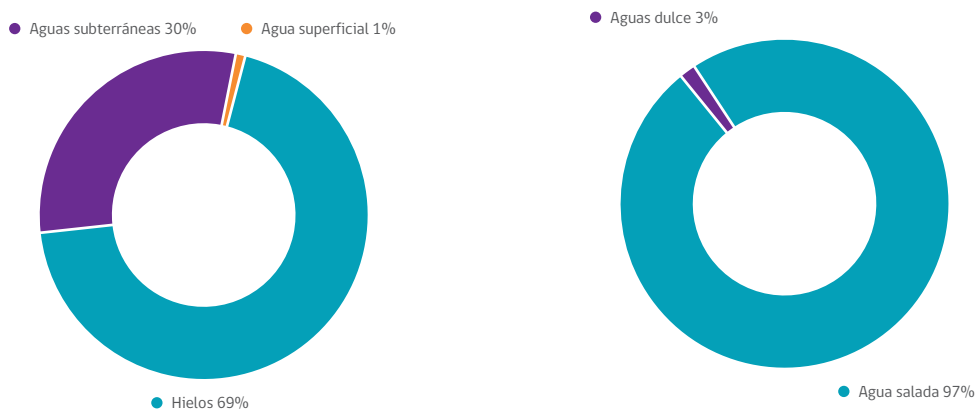
# Disponibilidad de agua

## A nivel mundial

Se estima que a nivel mundial, la totalidad de los recursos hídricos alcanzan a los 1,45 millones de kilómetros cúbicos. De éstos, solo una pequeña

fracción, el 2,5%, corresponden a agua dulce fresca (90.000 Km<sup>3</sup>). A su vez, de este total, solo el 1% corresponde a aguas superficiales, el 30% a aguas subterráneas y 69% a agua en forma de hielo.

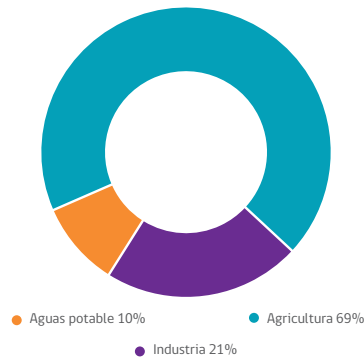
Figura 3. Disponibilidad del recurso agua a nivel mundial.



Fuente: Proust Consultores. 2008. El Desafío del Agua en la Minería.

En cuanto a los usos del agua a nivel global, el 69% corresponde a agricultura, el 21% a la industria y el 10% restante a agua potable.

Figura 4. Usos del agua a nivel mundial.



Fuente: Naciones Unidas. Unesco. 2013. Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: El agua en un mundo en cambio.

### Disponibilidad de Aguas en Chile

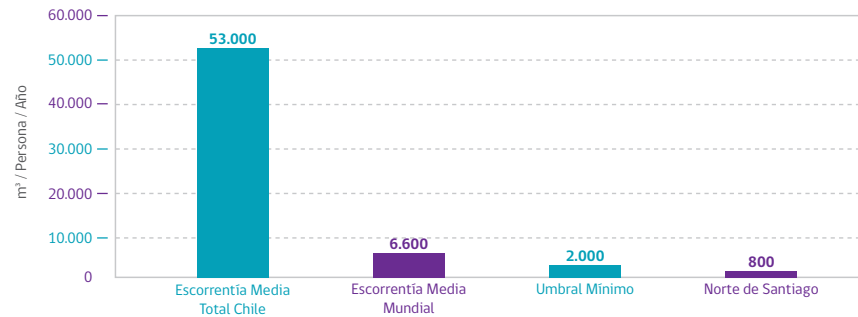
La escorrentía media<sup>3</sup> total en Chile es de 53.000 m<sup>3</sup>/habitante/año, valor 8 veces mayor que el promedio mundial (6.600 m<sup>3</sup>/habitante/año) y 26,5 veces a lo que se considera internacionalmente como umbral mínimo

3 Escorrentía media: volumen de agua procedente de las precipitaciones que escurre por los cauces superficiales y subterráneos

para el desarrollo sostenible (2.000 m<sup>3</sup>/persona/año) y más lejos aún del llamado umbral de penuria (1.000 m<sup>3</sup>/habitante/año).

Como todo promedio, este valor esconde situaciones de gran disparidad como las de las zonas áridas y semiáridas al norte de Santiago, donde la disponibilidad de agua es menos de 800 m<sup>3</sup>/persona/año. Debido a lo angosto del territorio, las cuencas son cortas y con fuertes pendientes y presentan una gran variabilidad estacional e interanual de lluvias.

Figura 5. Disponibilidad del agua en Chile.



Fuente: Banco Mundial, 2011. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.



---

## Situación por sector

---

### **Sector Silvo-agropecuario.**

Este sector productivo consume el 73% de las extracciones consuntivas de agua para regar 1,1 millones de hectáreas localizadas principalmente entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos. La agricultura genera exportaciones que en su conjunto al año 2011 significaron un 22% del total nacional y emplea alrededor de 9% de la fuerza laboral. El sector agropecuario generó al año 2011 un 3% del PIB Nacional. No obstante, dada la importancia de la actividad agrícola en algunas regiones, en ellas este porcentaje es ampliamente superado.

Entre 1900 y 1970, el área regada se duplicó pasando de 500.000 a 1,1 millones de hectáreas. Alrededor de un 70% de este crecimiento fue financiado por el Estado. Entre 1997 y 2007, el área regada creció solamente 30.000 hectáreas (3%).

Durante este mismo período, el área bajo riego tecnificado pasó del 9 al 28% del área regada, lo que podría explicar, en parte, la disminución de las extracciones de agua para riego entre 1999 y 2006. Cabe señalar, sin embargo, que la disminución de las extracciones por tecnificación del riego no significa necesariamente una reducción en el consumo de agua, sino más bien una expansión del área regada y una reducción de la recarga de los acuíferos al interrumpirse el ciclo natural del agua.

### **Sector Minero**

El consumo de agua de la minería representa un 9% de la demanda nacional. El año 2013 representó el tercer sector económico del país en términos de contribución al PIB, con un 11,1% del PIB nacional, y generando aproximadamente



el 60% de las exportaciones. La actividad minera se localiza principalmente desde la Región Metropolitana al norte, precisamente la zona que presenta las situaciones de estrés hídrico más extremas y en donde se prevén aumentos de demanda para los próximos 25 años del orden de un 200%.

### Agua Potable y Saneamiento

Este sector representa el 6% de los derechos consuntivos de aguas del país, los que se utilizan para la producción de agua potable, transporte y tratamiento de las aguas residuales generadas por la población. Aproximadamente, un 44% de los derechos de aguas utilizados en este sector están ubicados en la Región Metropolitana y un 12% en la Región de Valparaíso.

En relación a las principales fuentes de abastecimiento de agua potable y del total de los servicios o sistemas que atienden las áreas concesionadas, el 66,7% se abastecen de fuentes subterráneas, el 18,4% de recursos superficiales y el 14,9% lo hacen de recursos mixtos (fuentes superficiales y subterráneas). Además y como ya se mencionó, en el norte del país, existen otras fuentes de abastecimiento, el agua de mar y las

plantas desalinizadoras. Este es el caso de las plantas desalinizadoras de Antofagasta y Tal-Tal que contribuyen a la producción de agua potable.

Cabe destacar que en Chile, el 99,9% de la población urbana tiene cobertura de agua potable y el 96,5% de alcantarillado. Por su parte, la cobertura urbana de tratamiento de aguas servidas sobre la población conectada al alcantarillado fue de 99,9% en el año 2013.

### Producción de Energía Eléctrica

La matriz de energía eléctrica de Chile tiene una capacidad instalada de 15.547 MW de la cual las centrales hidroeléctricas representan el 35%, las térmicas el 64% y las eólicas el 1%; las dos primeras requieren agua para la producción de electricidad. Las centrales térmicas se ubican principalmente en la parte árida y semiárida del país (Región Metropolitana al norte), mientras las regiones del Maule y del Bío Bío agrupan la mayor parte de la energía hidráulica. El uso

medio anual de agua para hidroelectricidad está estimado en alrededor de 4.190 m<sup>3</sup>/s/año. No se tiene información sobre el uso de agua por parte de las centrales termoeléctricas aunque también requieren importantes volúmenes de agua para el proceso de enfriamiento de las turbinas.

El uso de agua para la producción de energía eléctrica ha crecido fuertemente a causa del crecimiento sostenido de la economía en los últimos 30 años. Es más, la evolución de la potencia instalada de energía hidroeléctrica en Chile ha sido considerable en las últimas tres décadas.

Cabe destacar que hasta 1981, fecha emblemática por la entrada en vigor del Código de Aguas y la creación de DAA de usos no consuntivos, sólo representaba el 33% de la potencia instalada según el informe anual 2009 sobre energía eléctrica. Desde entonces, el crecimiento de la potencia instalada ha sido intenso. Sin embargo, en los últimos años la matriz energética se ha inclinado a la termoelectricidad (consultar Agenda Energética 2014).

---

## Escasez hídrica

---

Durante los últimos años las zonas norte, centro, centro-sur e incluso comunas de la zona sur, del país han enfrentado una severa escasez hídrica debido a la disminución de las precipitaciones, los caudales, y un aumento considerable en la isoterma cero. A esto se agrega el cambio climático, lo que afecta la disponibilidad de agua superficial, así como la humedad del suelo y, posteriormente, la recarga de aguas subterráneas.

Los estudios señalan que cada vez lloverá más intensamente y en períodos cortos de tiempo, lo que impide la infiltración de agua hacia las napas subterráneas, al escurrir más rápido en la superficie, acentuando los procesos erosivos en marcha. Esta situación incrementa el riesgo de desastres naturales, como avalanchas y deslizamientos de tierra.

Según el Centro de Estudios Científicos de Valdivia, el 90% de los glaciares cordilleranos están disminuyendo. En tanto que en Campos de Hielo Sur se registran retrocesos de hasta 30 metros por año. Así también, datos de la Dirección Meteorológica de Chile, muestran cómo en los últimos 100 años las precipitaciones tienden a disminuir en la zona central del país.

Esta situación de escasez hídrica, ha provocado un déficit pluviométrico de hasta 100% (mes equivalente) en ciudades como La Serena, Ovalle y San Felipe. Esta situación ha llevado a la Dirección General de Aguas a declarar 41 comunas bajo escasez hídrica en el mes de mayo de 2014, afectando drásticamente a las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Maule.

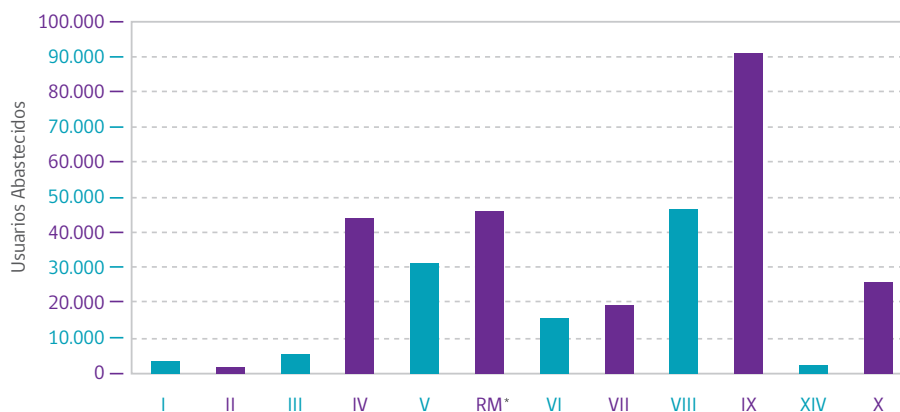
## Abastecimiento de agua con camiones aljibe

Como consecuencia de la escasez hídrica entre las regiones de Tarapacá y Los Lagos, ha sido necesario atender severas emergencias de abastecimiento de agua potable a la población, para lo cual se ha organizado un sistema basado en camiones aljibe, solución de alto costo. Las estimaciones realizadas, dan cuenta de costos de alrededor de 4,5 millones de dólares por mes.

En este contexto el Ministerio de Agricultura declaró 54 comunas bajo emergencia agrícola en el mes de mayo del 2014, situación acentuada en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana.

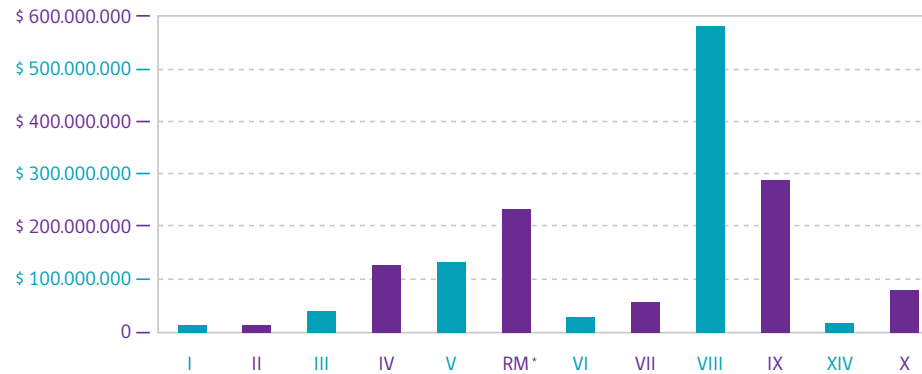
En la actualidad, se realizan, a través de los gobiernos regionales, municipios y oficinas regionales de emergencia, la repartición de agua en camiones aljibe, canalizando la ayuda que se entrega a las familias que no disponen de agua potable. Esta situación se vive en 13 de las 15 regiones del país, abasteciendo aproximadamente, a 400.000 personas de forma mensual.

Figura 6. Promedio mensual de usuarios abastecidos con camiones aljibe por Región.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Gobiernos Regionales, 2014.  
 (\*) Información parcial

Figura 7. Gasto promedio mensual destinado a camiones aljibe.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Gobiernos Regionales, 2014.  
 (\*) Información parcial

### Huella hídrica

Es un concepto introducido en el año 2002 por Hoestkra y Hang, para establecer un estimador del consumo de agua en el proceso de producción. En su cálculo se incluye el consumo directo e indirecto de un consumidor o productor, por lo que la Huella Hídrica (HH) de una actividad productiva es el total de agua fresca consumida para generar los productos respectivos. La HH descompone el consumo de agua en tres componentes; Agua Azul, Verde y Gris. La primera se refiere al consumo de agua superficial y

subterránea, la verde, al consumo de agua de precipitaciones y de la humedad, y la gris es el volumen de agua dulce para diluir la carga de contaminantes emitidos para que se cumpla con los estándares de calidad existentes, por lo cual se considera una estimación del impacto ambiental de la producción.

La superficie agrícola considerada en la estimación, constituye el 89% del área agrícola entre las regiones de Atacama y Los Lagos según el Censo Agropecuario del 2007. Los resultados indican que la Huella Hídrica total de la agricultura en Chile



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO

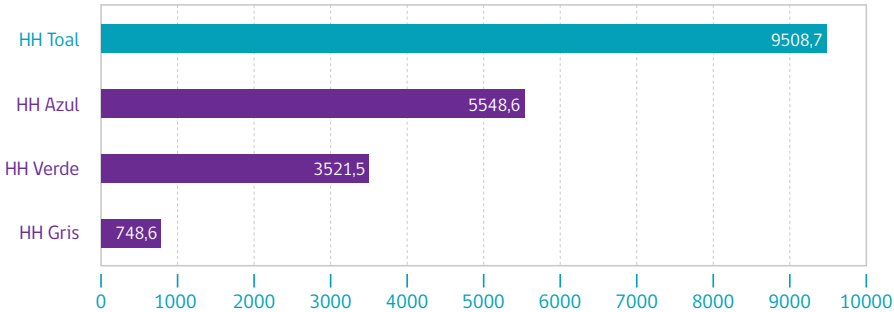
**RECINTO FISCAL**  
**PROHIBIDO EL PASO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS**  
**PELIGRO CAÍDA DE ROCAS**  
**USO EXCLUSIVO DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS**



es de 9.508,73 millones de m<sup>3</sup>/año, de los cuales el 73,6% corresponde a la HH de las praderas, trigo, maíz, uva vinífera y manzano. La HH azul corresponde al 54,1% de la HH total del sector agrícola, con un valor de 5.148,55 millones de m<sup>3</sup>/

año; mientras que la HH verde corresponde al 37% de la HH total, con un consumo de 3.521,5 millones de m<sup>3</sup>/año. Por último, la HH gris representa un 7,9% de la HH total y corresponde a 748,6 millones de m<sup>3</sup>/año.

Figura 8. Huella Hídrica (MM m<sup>3</sup>/año)



Fuente: Donoso, G. et al. 2012. Seguridad hídrica y alimentaria en América Latina y España: el caso de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile



La HH estimada en metros cúbicos por toneladas indica que la uva vinífera, el nogal y la almendra presentan los mayores valores de HH del sector agrícola, con 5.514,6 m<sup>3</sup>/ton, 4.059,45 m<sup>3</sup>/ton y 3.888,96 m<sup>3</sup>/ton, respectivamente.

Geográficamente la HH del sector agrícola se concentra entre las regiones de O'Higgins y La Araucanía con valores entre 500 y 2.500 millones de m<sup>3</sup>/año.

En relación a la HH azul, el mayor valor (sobre los 1.000 millones de m<sup>3</sup>/año) corresponde a la Región del Maule, con 1.533,85 millones de m<sup>3</sup>/año. En las regiones Metropolitana, de O'Higgins y del Bío Bío se obtuvieron huellas hídricas azules entre los 500 a 1.000 millones de m<sup>3</sup>/año, disminuyendo hacia los extremos del país.

El mayor rango de HH verde se produce en la Región de La Araucanía, (30,5% de la HH agrícola verde de Chile), con 1.073,7 millones de m<sup>3</sup>/año. Las regiones del Maule y Bío Bío también poseen altos valores de HH verde, con 610,4 millones de m<sup>3</sup>/año y 636,4 millones de m<sup>3</sup>/año, respectivamente, disminuyendo nuevamente hacia los extremos del país.

Los valores de HH gris en el sector agrícola son significativamente menores a los de la HH azul y verde. El más alto corresponde a la Región del Maule con 194,9 millones de m<sup>3</sup>/año. Similares valores son obtenidos en las regiones de O'Higgins y La Araucanía con 158,3 millones de m<sup>3</sup>/año y 131,2 millones de m<sup>3</sup>/año, respectivamente. Por último desde la Región Metropolitana hasta la Región de La Araucanía se concentra el 85,4% de la HH gris, con 639,5 millones de m<sup>3</sup>/año.

En términos per cápita La HH del sector agrícola es de 572,8 m<sup>3</sup>/habitante al año, de los cuales la HH azul aporta 310,2 m<sup>3</sup>/habitante al año, la HH verde corresponde a 212,2 m<sup>3</sup>/habitante al año y la HH gris a 45,1 m<sup>3</sup>/habitante al año.

La Región del Maule presenta la mayor HH total per cápita del sector agrícola, 2.389,3 m<sup>3</sup>/habitante al año; seguida por la Región de La Araucanía con 1.540,8 m<sup>3</sup>/habitante al año y la Región de O'Higgins con 1.370,4 m<sup>3</sup>/habitante al año. Respecto a la HH azul per cápita, nuevamente la Región del Maule presenta el mayor valor, con 1.566,8 m<sup>3</sup>/habitante al año. En relación a la HH verde per cápita, la Región del Bío Bío presenta el mayor valor, equivalente a 1.139,8 m<sup>3</sup>/habitante

al año, el cual es más de cuatro veces la HH verde per cápita de Chile del sector agrícola. Se debe considerar que las regiones del Maule, Bío Bío y Los Ríos en conjunto con la de Los Lagos también presentan huellas hídricas verdes per cápita superiores a la HH verde per cápita de Chile en el sector agrícola.

Por último, la HH per cápita gris del sector agrícola en las regiones de O'Higgins, Maule, Bío Bío y La Araucanía es mayor a la HH gris per cápita de Chile del sector agrícola.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la HH nacional del sector agrícola representa el

0,15% de la HH agrícola mundial. A su vez, la HH per cápita del sector agrícola en Chile, de 572,8 m<sup>3</sup>/habitante al año, se encuentra por debajo de la HH per cápita del sector agrícola promedio a nivel mundial, que alcanza los 907 m<sup>3</sup>/habitante al año.

Como ejemplo a continuación se muestra la huella hídrica para la producción de paltos, uno de los frutales que presenta mayor superficie plantada en Chile con 31.727 ha plantadas. El 90% de la superficie plantada se concentra en tres regiones: Región de Valparaíso con 18.588 ha, Región Metropolitana con 4.894 ha y en la Región de Coquimbo con 6.290 ha.

**Cuadro 11. Huella hídrica referencia para las principales regiones productoras de paltas (l/Kg)**

Región	Cuenca	Zona Alta				Zona Media				Zona Baja			
		Azul	Verde	Gris	Total	Azul	Verde	Gris	Total	Azul	Verde	Gris	Total
Coquimbo	Elqui	391,7	36,3	34,7	462,7	419,7	23,3	34,7	477,7	373,7	28,5	34,7	436,9
	Limarí	391,7	36,3	34,7	462,7	413,7	37,8	34,7	486,2	298,5	24,9	34,7	358,1
	Choapa	391,7	36,3	34,7	462,7	335,8	38,6	34,7	409,1	391,7	36,3	34,7	462,7
Valparaíso	Petorca	247,0	83,8	34,7	365,5	333,7	58,7	34,7	427,1	282,2	69,4	34,7	386,3
	La Ligua	247,0	83,8	34,7	365,5	294,3	73,4	34,7	402,4	276,7	78,9	34,7	390,3
	Aconcagua	224,6	86,2	34,7	345,5	296,7	72,5	34,7	403,9	254,1	81,4	34,7	370,2
Metropolitana	Maipo	200,4	103,2	34,7	338,3	291,0	78,8	34,7	404,5	280,2	79,8	34,7	394,7

Fuente: NIA, 2013. Determinación de la huella del agua y estrategias de manejo de recursos hídricos. Serie Actas INIA, Serie N° 50.

---

# Cambio climático

---

Un estudio sobre los impactos económicos del cambio climático en Chile realizado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), da cuenta de que en promedio las temperaturas aumentarían en 1 grado en los próximos 30 años, entre 1 y 2 entre los años 2040 y 2070, y 3 y 4 grados hacia fines de siglo. Respecto a las precipitaciones, los resultados reflejan una disminución en torno al 30% hacia fines de siglo entre las regiones de Valparaíso y de Los Lagos. En la zona norte los efectos no son claros en tanto que para Magallanes se esperarían incrementos sostenidos de las precipitaciones.

Se realizó una evaluación de los potenciales efectos del cambio climático en los sectores silvo-agropecuario, hidroeléctricos y de agua potable. De acuerdo a los resultados obtenidos se esperan disminuciones importantes en la

disponibilidad de recursos hídricos en los dos últimos sectores. En el caso de la generación de energía, ésta podría ser más costosa por la menor disponibilidad de agua, y en el caso del agua potable, una de las cuencas más afectadas sería del río Maipo que abastece de agua potable a la mayor concentración poblacional del país.

## Efectos del cambio climático

En la agricultura, estudios de CEPAL, ODEPA, FIA, Universidad de Chile y Universidad Católica, entre otros, coinciden al señalar que los nuevos escenarios climáticos afectarán de diferente forma e intensidad a las regiones agrícolas de Chile, dependiendo de las características ambientales, sociales, tecnológicas y económicas de cada zona geográfica y climática.



Cabe destacar que desde comienzos del siglo XX, las precipitaciones muestran una tendencia decreciente en la mayor parte del territorio chileno. Por ejemplo, las precipitaciones en La Serena pasaron de alrededor de los 150 a 80 mm anuales, y una situación análoga se ha producido en Concepción. Los registros pluviométricos muestran que entre fines del siglo pasado y comienzos del actual, las precipitaciones entre Coquimbo y Valdivia se han reducido entre un 20% y un 30%. De acuerdo a ello, se ha producido un desplazamiento de las isoyetas hacia el sur a razón de 0,3 a 0,4 Km por año. Por lo anterior, se estima que, probablemente, las zonas norte y central del país sufran una disminución de sus recursos hídricos, poniendo a la agricultura en una situación de vulnerabilidad.

Las proyecciones realizadas muestran que hacia el año 2040 la temperatura superficial aumentará entre 2 a 3 °C, y que entre las regiones de Coquimbo y O'Higgins, este aumento será entre 2,7 y 3 °C, mientras que la lluvia disminuiría entre -20 a -25%.

También se producirán cambios en sentido transversal; En el altiplano de la Región de Arica y Parinacota, los modelos predicen que la precipitación podría aumentar entre 15% a 25%,

mientras que en la costa podría reducirse entre -5 a -20%. Por su parte, en el extremo sur del país, las precipitaciones podrían aumentar entre 20% a 25%, con una distribución geográfica variable.

Se estima que el volumen total de agua utilizada en el riego actual es del orden de 14 mil millones de m<sup>3</sup> por año, lo cual corresponde a unas 14 veces la capacidad de embalse del sistema La Paloma-Recoleta-Cogotí, en la Región de Coquimbo.

De acuerdo a las tasas de crecimiento de la agricultura, se requerirán alrededor de 4 mil millones de metros cúbicos adicionales en los próximos cuarenta años, lo que implica que será necesario un gran esfuerzo a nivel nacional para compatibilizar estas mayores demandas en un escenario de menores precipitaciones.

Entre los principales riesgos derivados del cambio climático, están los siguientes:

**Riesgo de sequía:** En la zona central aumentarán los riesgos de sequía. En la zona sur, para las siembras de invierno, el riesgo se mantendrá o disminuirá ligeramente ya que sólo disminuirán las precipitaciones de primavera y verano.

Además producto del alza en las temperaturas, se acortarán los ciclos de vida de estos cultivos, disminuyendo la exposición a los meses de primavera y verano.

**Riesgo de heladas:** Se estima una sensible disminución en todas las fechas de siembra, la cual se va atenuando hacia el sur. Ello favorecerá los cultivos de trigo, papas y al maíz que es más sensible a las heladas.

**Riesgo de lluvias dañinas:** Se refiere a precipitaciones superiores a 10 mm/día en períodos críticos, como la siembra, floración y cosecha. Por la disminución de las precipitaciones, se proyecta una disminución de este riesgo.

En el plano social, se proyecta mayor vulnerabilidad para la agricultura tradicional con prevalencia de población con bajos índice de desarrollo humano, la que se concentra en las regiones de Coquimbo, del Maule y La Araucanía.

Por otra parte, en respuesta a los efectos del cambio climático, se espera evidenciar algunos efectos sobre los principales cultivos agrícolas chilenos.

Cuadro 12. Principales efectos del cambio climático sobre cultivos agrícolas de Chile

Atacama al Bío Bío				
Especie	Calentamiento	Aridización	Tendencia Dominante	Causa principal
Cultivos de verano riego	Negativo	Neutro	Negativo	Acortamiento del ciclo
Cultivos invierno riego	Negativo	Neutro	Negativo	Acortamiento del ciclo
Cultivos Invierno, seco	Positivo	Negativo	Negativo	Mayor incidencia sequía
Frutales caducos riego	Negativo	Positivo	Negativo	Reducción período de fructificación
Frutales persistentes riego	Positivo	Neutro	Positivo	Mejora temperaturas invernales y reducción de heladas
Plantaciones forestales	Negativo	Negativo	Negativo	Aumento déficit de agua y estrés térmico estival
Praderas	Positivo	Negativo	Negativo	Aumento déficit de agua y estrés térmico
La Araucanía a Los Lagos				
Cultivos de verano seco (papa)	Positivo	Negativo	Positivo	Mejora en las temperaturas estivales
Plantaciones forestales	Positivo	Negativo	Positivo	Mejoran temperaturas alargando el período de crecimiento

Fuente: FIA, 2010. El cambio climático en el sector silvoagropecuario de Chile.

Con respecto a la hidroelectricidad, un estudio de la CEPAL sobre la disponibilidad futura de los recursos hídricos frente a escenarios de cambio climático en Chile, realizado para las cuencas de los ríos Maule y Laja, cuyos recursos hídricos representan alrededor del 60% de la potencia hidroeléctrica total instalada del Sistema Interconectado Central (SIC), muestra que la proyección de variación en los caudales medios anuales en las cuencas del Maule y Laja hacia fines del siglo 21 es de una disminución del orden de 40%.

La disminución en las cuencas del Maule Alto se relaciona con la disminución porcentual de las precipitaciones, mientras que en la cuenca del Laja donde se proyecta una reducción menor de las precipitaciones, los ascensos de temperatura contribuirán a la disminución de los caudales.

Respecto a la relación entre precipitación y caudal, la reducción de este último es más pronunciada que en la de precipitación. Las causas pueden ser múltiples, pero se debe prestar especial atención a la disminución de las reservas acuíferas y al aumento de la evaporación y demanda evapotranspirativa y las variaciones de las coberturas nivales.



---

# Política Nacional para los Recursos Hídricos

---

El principal objetivo de la Política Nacional para los Recursos Hídricos es garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano.

La Política Nacional para los Recursos Hídricos tiene adicionalmente los siguientes objetivos específicos;

**1.-** Diseñar, elaborar e implementar distintos programas y acciones que permitan mitigar los efectos de la sequía que afecta recurrentemente gran parte del territorio nacional y preparar al país para enfrentar de mejor manera los eventos futuros.

**2.-** Proponer alternativas de reordenamiento institucional y modificaciones al ordenamiento jurídico que permita gestionar de mejor forma los instrumentos y recursos, con la finalidad de lograr una mejor gestión en los recursos hídricos a tono con la magnitud e importancia de los desafíos actuales y futuros.

De otra parte la Política Nacional para los Recursos Hídricos se enmarca bajo las siguientes directrices:

- La consideración de los escenarios futuros, tendencias y proyecciones más probables en materia de disponibilidad y demanda de recursos hídricos.
- La sustentabilidad y protección del agua tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad.



## DELEGACIÓN PRESIDENCIAL PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS

- La integración de la gestión de los recursos hídricos con la gestión ambiental.
- La consideración de las particularidades físicas, bióticas, demográficas, económicas, sociales y culturales de cada una de las regiones del país.
- La articulación de la gestión de los recursos hídricos con el uso del suelo.
- La gestión de los recursos hídricos a nivel de cuencas hidrográficas.

Para asegurar su implementación, la Política Nacional para los Recursos Hídricos contará al menos con los siguientes instrumentos:

- Sistema de información sobre los Recursos Hídricos basado en conocimiento científico.
- Planes Nacionales, Regionales y otro a nivel de las principales cuencas hidrográficas.
- Criterios para definir los usos prioritarios del agua, siendo el primero de ellos, el consumo humano.
- Sistema de tarifas por el uso de los Recursos Hídricos y por la administración de la infraestructura asociada.

---

## Ejes de Trabajo y Medidas de Acción

---

### **EJE 1: El Estado Como Agente Responsable y Participativo**

Chile necesita contar con una política hídrica. Ésta debe construirse a partir de un diagnóstico preciso, basada en el conocimiento científico y la experiencia acumulada. Su elaboración requiere de la participación de actores públicos y privados, que nos permita una gestión integral de los recursos hídricos, a través de un conjunto de acciones sistemáticamente planificadas. De esta manera podemos enfrentar los graves desequilibrios que se observan en la disponibilidad y uso de los recursos hídricos, al mismo tiempo que permitan preparar al país para resolver de mejor manera los futuros eventos de escasez hídrica.

Entre los objetivos de la presente Política Nacional, se considera la construcción de un sistema de gestión pública que permita garantizar la disponibilidad y el adecuado uso del recurso agua, privilegiando el consumo humano para luego enfrentar la demanda generada por otras actividades y usuarios. Para ello, dentro de las líneas de acción que se proponen, se establece como condición necesaria contar con la mejor capacidad técnica en las instituciones públicas vinculadas con los recursos hídricos. De igual modo, se requiere disponer de información científica, técnica, estadística, clara y oportuna acerca de los recursos hídricos, de las instituciones involucradas y de los instrumentos disponibles en materias de agua.

## LÍNEAS DE ACCIÓN

### 1. La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos como Política Nacional.

#### 1.1 Coordinación Institucional y de Acción

En la actualidad, Chile posee más de 42 instituciones que tienen relación directa con la gestión de los recursos hídricos. Esta situación ha provocado serios problemas de coordinación y ha obstaculizado una adecuada priorización de los recursos e instrumentos destinados a una mejor gestión y administración de los recursos hídricos.

- Se estudiará la creación de una instancia u organismo de coordinación interinstitucional permanente, que facilite y conduzca la gestión coordinada del recurso hídrico. En el desarrollo de sus tareas conducentes a la implementación de la Política Nacional para los Recursos Hídricos este organismo deberá recoger las singularidades de las distintas regiones del país. Para la puesta en marcha de esta nueva institucionalidad se sugiere implementar, como etapa transitoria, un Consejo de Ministros para los Recursos Hídricos con un servicio asociado dependiente del

Consejo de Ministros y encabezado por un Director Ejecutivo.

A su vez, el Consejo de Ministros debería estar presidido por un Ministro del área política, similar a la experiencia con la que se inició la Comisión Nacional del Medio Ambiente y de la Comisión Nacional de Energía, que dieron lugar posteriormente a los Ministerios del Medio Ambiente y de Energía respectivamente. Este último Ministerio se originó a partir de una Comisión Interministerial de Energía cuyo Presidente tenía rango de Ministro pero no



existía un Ministerio de Energía. Australia tiene una figura similar donde existe un Ministro del Agua pero no existe un Ministerio sino una Comisión Nacional del Agua, donde participan varios Ministros.

- La nueva institucionalidad velará y apoyará la elaboración de Planes Regionales de Desarrollo y Gestión de los Recursos Hídricos. Estos planes fijarán directrices respecto de las realidades, necesidades y prioridades locales, en el marco de los lineamientos establecidos en la Política Nacional para los Recursos Hídricos.
- En relación a la actual emergencia hídrica se han designado coordinadores regionales con la tarea de proponer acciones inmediatas para combatir la emergencia que viven las principales regiones del país. Adicionalmente, estos coordinadores tienen como función principal coordinar las Mesas Territoriales del Agua con la participación de los diferentes sectores, elaborando un diagnóstico y plan de acción local.

## 1.2 La cuenca hidrográfica como unidad de ordenamiento territorial.

- Se promoverá la gestión integrada de Recursos Hídricos en función de las distintas realidades de cada cuenca hidrográfica, entendiendo a cada cuenca como un territorio particular y único, para así, enfrentar los futuros escenarios de los desequilibrios hídricos, principalmente los asociados con la desertificación y la sequía. A efectos de avanzar hacia una gestión integrada, en cada región, se constituirá un Mesa Territorial del Agua con la participación de actores de lo sectores público y privado.
- Se estudiará la generación de un marco normativo para la implementación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en nuestro país.
- Los instrumentos de ordenamiento territorial, deberán considerar las cuencas hidrográficas como unidad de ordenación y planificación de los recursos hídricos. Asimismo, se promoverá que la modificación de los actuales planes de ordenamiento territorial considere las cuencas hidrográficas en su planificación del territorio.

### 1.3 Mejorar la gestión de la información sobre los Recursos Hídricos:

Según la Dirección General de Aguas, para el año 2011 se contaba con alrededor de 350.000 Derechos de Aprovechamientos de Agua legítimamente constituidos o reconocidos, de los cuales el 20% se encuentran registrados en esta institución. Asimismo, se señala que de los 121 Conservadores de Bienes Raíces existentes, tan sólo un 55% cumplen con la obligación legal de informar sobre las transacciones de agua a la DGA.

- La política de recursos hídricos buscará establecer un sistema nacional de información de los recursos hídricos, que sea de carácter público.
- Con la finalidad de contar con información necesaria, transparente y confiable para la planificación y administración de los recursos hídricos, se fortalecerá la Dirección General de Aguas, la que deberá implementar el catastro público de las aguas con toda la información pertinente que permita a la autoridad adoptar decisiones sobre la base de antecedentes creíbles, de forma ordenada, clara y actualizada, incluyendo los registros de los Derechos de Aprovechamiento de Agua que hoy se encuentran incompletos.
- Se implementará un programa de mejoramiento, aumento y modernización de las redes de medición de pluviometría, caudales, sedimentos, glaciares, niveles de acuíferos y embalses, calidad de agua y de lagos de la Dirección General de Aguas.
- Se incentivará a las instituciones privadas que cuenten con información de medición de variables hidrológicas y otras materias relacionadas con los recursos hídricos para que, mediante convenios de colaboración, pongan a disposición la mencionada información, para ser utilizadas en una plataforma de información única de registro.
- Se desarrollará un acuerdo nacional de investigación entre el sector público y privado, incluyendo universidades, centros tecnológicos, organizaciones de agua, entre otros, para que apoyen y colaboren en el desarrollo de nueva información y tecnologías asociadas a las materias de agua.

- Para avanzar en un mayor conocimiento de las aguas subterráneas, se trabajará con todas aquellas instituciones públicas y privadas que dispongan información, tales como: la DGA, DOH, SERNAGEOMIN, CIREN, Asociaciones de Usuarios de Agua Subterráneas, entre otras, para elaborar un plan de estudio y catastro actualizado de los acuíferos. Chile necesita disponer de un conocimiento adecuado y confiable respecto de la cantidad de acuíferos y pozos existentes, de los niveles de extracción y calidad de estas aguas, de los niveles de recargas, así como de los derechos otorgados y de las fuentes de contaminación.
- Respecto de los glaciares resulta necesario hacer mayores esfuerzos para concluir el catastro de los mismos, particularmente de los glaciares de roca, sobre los cuales existe información incompleta. Se buscarán los mecanismos para que las empresas privadas que realizan investigaciones y disponen de este tipo de información, la coloquen a disposición de los organismos públicos pertinentes.
- Para garantizar la calidad de los recursos hídricos, se revisarán las normas de calidad de los mismos para ser actualizadas de acuerdo a los parámetros de los organismos internacionales de los cuales Chile forma parte.

## **2. Fortalecimiento de las instituciones públicas vinculadas con la gestión y administración de los recursos hídricos.**

### **2.1 Se impulsará el desarrollo del capital humano relacionado con los recursos hídricos.**

- Se promoverá la capacitación técnica continua de los funcionarios públicos que se desempeñen en los organismos con competencias hídricas, a fin de que cuenten con las capacidades profesionales y técnicas pertinentes para una gestión adecuada de los recursos hídricos.
- Se incentivará el intercambio de conocimientos con países que cuenten con un mayor desarrollo y experiencia en la gestión e implementación de nuevas tecnologías en las materias de agua, a través de convenios de cooperación internacional.

### **2.2 Se promoverá un programa de financiamiento especial en el desarrollo, la innovación y de nuevas tecnologías vinculadas con una mayor disponibilidad, preservación y uso sustentable de recursos hídricos.**



- Se implementará un fondo nacional especial permanente para financiar proyectos concursables de investigación, destinados a combatir el desequilibrio hídrico, fomentar nuevas iniciativas tecnológicas para el combate de la desertificación, la sequía, la generación de nuevas alternativas de fuentes de abastecimiento de agua, así como para la obtención de información relevante en los temas de procesos hidrológicos en la cordillera, acumulación y derretimiento de nieves y glaciares, sistemas de agua subterránea fracturada, recarga de acuíferos y sus características, entre otros.
    - Se establecerán programas de becas de pre y post grado para el estudio de alternativas eficientes para aumentar la oferta y mejorar el uso de los recursos hídricos.
    - Se fortalecerán las redes nacionales e internacionales vinculadas con los recursos hídricos a través de acuerdos de cooperación.
- 2.3 Se realizará una evaluación de la situación actual de las capacidades institucionales en todos los organismos públicos que estén asociados a la gestión de los recursos hídricos, con la finalidad de establecer las capacidades técnicas y físicas que se disponen para cumplir adecuadamente con las funciones descritas por la legislación actual.**
- En tanto se implemente la nueva institucionalidad, se fortalecerá a la Dirección General de Aguas (DGA) para mejorar, principalmente, su capital humano, con la finalidad de desarrollar adecuadamente las funciones descritas en la legislación (artículo 299 del Código de Aguas).

### 3. Creación y fortalecimiento de un sistema de información útil para la ciudadanía y los diferentes sectores.

El acceso a información clara y precisa sobre los recursos hídricos es fundamental para la toma de decisiones responsables e informadas tanto por parte de las instituciones y organismos administradores del recurso como por todos los usuarios del agua. Al respecto se estima especialmente importante el acceso a información sobre cantidad y calidad de los recursos hídricos, los glaciares, los derechos de agua otorgados en cada cuenca, las obras destinadas a mejorar la disponibilidad del recurso y otras informaciones relevantes.

#### 3.1 Implementación de un Sistema Informático Unificado de Acceso Público sobre los recursos hídricos:

- Se implementará un Sistema Nacional Unificado de Información a través de una plataforma informática que contendrá una

base de datos con las distintas variables e información relacionada con la gestión de los recursos hídricos. Esta información será coordinada por una institución que cuente con capacidad técnica y física de gestionar la cantidad y la calidad de toda esta información. Asimismo, la información de esta plataforma estará actualizada, será precisa, de uso público y de fácil interpretación.

#### 3.2 Mejoramiento de la Información Pública y Privada:

- Se incentivará la creación de acuerdos de colaboración entre los sistemas públicos y privados en la generación y disposición de información y conocimientos en las materias relacionadas con el recurso agua.
- Se desarrollará un acuerdo nacional de investigación entre el sector público y privado, incluyendo universidades, centros tecnológicos, organizaciones de agua, entre otros, que apoyen y colaboren en el desarrollo de nueva información y tecnologías asociadas a las materias de agua.



## 4. Creación de una nueva cultura en uso eficiente de los recursos hídricos.

El recurso agua es fundamental para el desarrollo del país, más aún cuando en el contexto de nuestras actividades productivas, la agricultura es la tercera actividad económica del país. La creciente demanda por este recurso, sumado con los periodos de escasez hídrica que presenta el país, hace necesario considerar dentro de los planes y programas de estudio, los crecientes desafíos y vulnerabilidades de los recursos hídricos, así como su cuidado y uso eficiente en los diferentes estados.

### 4.1 Implementación programas educativos desde nivel pre básico:

- La implementación de la Política de Recursos Hídricos también contempla acciones en el ámbito educacional para lo cual se propone incluir en los planes, programas y textos de estudios desde los niveles pre-básicos, el conocimiento y uso eficiente de los recursos hídricos. Estos programas deberán estar orientados a todo nivel educacional incluyendo la educación superior profesional o técnica.

### 4.2 Implementación de una Campaña Comunicacional en el Uso y Cuidado del Recurso Agua y sus fuentes:

- Se implementarán programas de difusión a nivel nacional y regional sobre la eficiencia, uso y cuidado de los recursos hídricos en todos sus estados. Estos programas deberán estar dirigidos a toda la ciudadanía y orientados a dar a conocer el valor que tiene el recurso agua para el desarrollo del país y mejorar la calidad de vida de las personas. Asimismo y para tales fines, se incentivará en el uso doméstico sistemas de filtros y optimizadores de agua en lavaplatos, lavamanos, WC, entre otros.
- Se promoverán acuerdos con los medios de comunicación para diseñar y ejecutar campañas de concientización y educación en torno al agua. Dentro de la responsabilidad social empresarial, se pueden generar compromisos locales para que existan campañas periódicas en el uso, manejo y cuidado de los recursos hídricos.

## 5. Apoyo en el desarrollo energético sustentable del país

Según la ley N°20.257 de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), se entiende como minicentral hidroeléctrica a pequeñas centrales capaces de transformar la energía hidráulica en eléctrica, con un potencial de generación máxima inferior a 20 MW. De esta manera, es posible pensar que la construcción de 20 pequeñas centrales hidroeléctricas podrían satisfacer la misma capacidad de generación de

una hidroeléctrica de tamaño mediano, siendo además una alternativa viable y sustentable en la generación de energía frente a la creciente demanda energética, garantizando la protección del medio ambiente y los usos prioritarios para el consumo humano y la producción de alimento.

### 5.1 En el marco de la Agenda Energética 2014, se promoverá la construcción de obras de uso múltiple principalmente para riego y energía:

- Se incentivará la construcción de embalses de riego multipropósito, apoyando y promoviendo las inversiones públicas y privadas que aseguren el abastecimiento y la administración del agua tanto para riego, energía, minería y usos industriales en el marco de la reglamentación medio ambiental vigente.
- Se incentivará el aprovechamiento de la energía hidráulica de los canales de regadío, para producir energía eléctrica a través de pequeñas centrales de paso, generando de esta forma, energía limpia a bajos costos y apoyando la diversificación de la matriz eléctrica del país.



## EJE 2: Medidas para Enfrentar el Déficit Hídrico

Durante los últimos años, el país ha enfrentado una creciente situación de escasez hídrica, motivada, entre otras razones, por una disminución en los niveles de precipitaciones y caudales, por la entrega de derechos de aprovechamiento en diversas cuencas sin información confiable respecto a la capacidad de dichas cuencas y un aumento considerable en la altura de la isoterma cero. Frente a esta situación, hemos decidido enfrentar el desequilibrio hídrico con medidas permanentes y sustentables que permitan optimizar el uso del recurso y preparando al país de mejor forma, a los futuros escenarios de sequía.

El plan de medidas estará enfocado, particularmente, hacia las zonas que durante los últimos años han experimentado desequilibrios hídricos prolongados. Según los especialistas, esta situación ha sido generada, principalmente, por una demanda creciente, por la contaminación hídrica en algunas zonas del país, por la variabilidad climática y por los efectos del cambio climático, lo que se traducirá en que los problemas asociados a la escasez hídrica, serán cada vez más frecuentes y permanentes. En respuesta

a lo anterior, se implementará un conjunto de medidas a corto, mediano y largo plazo, que permitan enfrentar y resolver el desequilibrio hídrico que afecta a Chile.

### LÍNEAS DE ACCIÓN:

#### 1. Reorientar los instrumentos públicos y recursos para enfrentar los desequilibrios hídricos.

- Se promoverá un trabajo conjunto entre los Ministerios de Obras Públicas, Agricultura y los Gobiernos Regionales, con el propósito de reorientar los instrumentos y recursos públicos, destinados a la creación y ejecución de los distintos programas y líneas de acciones establecidos en la estrategia nacional para enfrentar los desequilibrios hídricos.
- Se considerarán fondos exclusivos de la Comisión Nacional de Riego, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, de la Dirección de Obras Hidráulica y del Servicio Agrícola y

Ganadero que contribuyan a la solución de los problemas causados por los desequilibrios hídricos, asegurando la disponibilidad del recurso agua para el consumo humano y para la pequeña y mediana agricultura que estén bajo situaciones de emergencia agrícola.

- En el ámbito de la investigación y desarrollo de cada región, se promoverá la implementación permanente de recursos especiales focalizados en la investigación aplicada, desarrollo e innovación (I+D+I) de los recursos hídricos, asociados a programas de transferencia.
- Considerando el actual escenario de desequilibrio hídrico, potenciaremos el riego agrícola y la construcción de 3 grandes embalses en las regiones de Coquimbo, Arica y Parinacota y del Bío Bío (Valle Hermoso, Chironta y Punilla). La capacidad de estos embalses serán de 20, 17 y 625 MM de m<sup>3</sup> respectivamente, los que serán construidos en el período 2015 -2020.
- Para continuar con el desarrollo de las buenas prácticas agrícolas orientadas principalmente a la eficiencia del uso del recurso agua en relación a la productividad, se considera parte de la estrategia definir tipos y manejo de cultivos basándose en los requerimientos de agua. Por lo tanto, se incentivará y promoverá aquellos cultivos que generen mayor productividad en relación al consumo de agua así como los cultivos que se consideren resistentes al estrés hídrico.
- Se impulsará la recuperación y reparación de obras de acumulación y distribución de agua, construidos tanto por el sector público como privado, y que actualmente se encuentran en desuso, principalmente embalses y tranques de acumulación nocturna. Esta recuperación estará destinada a la mantención, reparación y aumento en su capacidad, dependiendo del

## 2. Aumento de la oferta y disponibilidad de los recursos hídricos

- Junto a la DOH se avanzará en la implementación de un plan de pequeños embalses para la pequeña y mediana agricultura. Estos tendrán una capacidad entre los 50.000 a 5.000.000 de m<sup>3</sup>. Se priorizará la construcción de 15 pequeños embalses para riego ubicados entre las regiones de Coquimbo y Los Ríos, en las localidades de La Ligua, Cabildo, Petorca, Litueche, Empedrado, Curepto, entre otras, para el periodo 2015-2018.



estado de cada obra, asegurando para determinadas zonas nuevas fuentes de abastecimiento permanente.

- En el ámbito de la infraestructura pública, mejoraremos y recuperaremos los sistemas de abastecimiento de agua para cualquier uso, ya sea sistema de Agua Potable Rural (APR), Red de Canales, entre otros. En el caso de los canales de regadío, no basta tan solo con avanzar en sistemas de alta eficiencia a nivel predial, también se hace necesario mejorar el revestimiento, automatización del sistema de compuertas, monitoreo y distribución del recurso.
- Con el fin de optimizar el uso del recurso hídrico en el riego agrícola, se implementará un subsidio que incentive la inversión en tecnologías apropiadas que generen mayores niveles de ahorro.
- Con el propósito fundamental de favorecer los procesos de infiltración de las aguas lluvias en los suelos, se impulsará un programa nacional de obras de conservación de agua y suelos (zanjas, piscinas de infiltración), que además de permitir mejorar las condiciones de humedad de los suelos y frenar la desertificación, permitirá la recarga de acuíferos captando la escorrentía superficial.
- Con el fin de aumentar la eficiencia en el uso del recurso y una mayor disponibilidad de agua para riego, se promoverá la reutilización de aguas servidas (tratadas) proveniente de las plantas de tratamiento para lo cual se estudiarán cambios legislativos para definir la situación de la propiedad de dichas aguas. Esta iniciativa podría permitir inyectar las aguas tratadas en el sistema de canales, favoreciendo el riego y cumpliendo la normativa chilena (NCh 1333).
- Se impulsarán cambios regulatorios destinados a las nuevas construcciones inmobiliarias (edificios y condominios), a efectos de incorporar mecanismos que permitan separar las aguas grises de las aguas negras, de manera de reutilizar las aguas grises provenientes del uso doméstico, para el riego de áreas verdes. Asimismo, en relación a las viviendas sociales, se incorporará en el presupuesto de construcción de dichas viviendas sistemas de separación de aguas. De esta forma, las aguas grises que se evacúan de estos proyectos habitacionales podrán ser destinados al riego de plazas y parques, así como también para la recarga de acuíferos.

- Se incentivará en los sistemas de construcción y de diseño urbano, una normativa orientada a la evacuación de las aguas lluvias de las principales calles y avenidas a nivel nacional, a zonas preparadas y acondicionadas para tales efectos (áreas verdes o parques inundables), asegurando de esta manera, su aprovechamiento para la recarga de acuíferos y, eventualmente, para riego.
- Se incentivará la construcción de un sistema integrado de canales en las principales zonas agrícolas del país para asegurar el riego. Para concretar esta iniciativa, se promoverá la recuperación y el mejoramiento de los canales existentes en estas zonas. Se diseñará un conjunto de normas que permitirá una estandarización de los segmentos de los canales, con a lo menos tres niveles. Nivel 1 que corresponderá a canales de alto estándar de impermeabilización que considere incluso hormigonado, Nivel 2 con estándar de impermeabilización con geomembrana u otro material con características similares y Nivel 3 de estándar correspondiente a los canales de tierra, los cuales deberán estar debidamente conectados a lo largo de todo el sistema que faciliten y aseguren la recarga de acuíferos.

### 3. Impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías para mejorar disponibilidad y ahorro de los recursos hídricos.

- En el ámbito de la disponibilidad del recurso hídrico principalmente para consumo humano, se implementará un plan de captación de aguas de lluvias a través de sistemas adecuados en los techos de viviendas, establos, galpones, invernaderos, laderas y otras construcciones. Estas aguas serán almacenadas en estanques y cisternas, lo que permitirá abastecer de este recurso a familias que no cuenten con una red de agua potable y saneamiento.
- Como parte de la promoción de la cultura de ahorro y de uso eficiente del recurso agua, se implementará un programa a nivel nacional, en que todas las escuelas, consultorios y otros edificios públicos rurales, ubicados en comunas con un adecuado nivel de precipitaciones, estén dotadas con un sistema de captación de aguas lluvias en sus techos, a fin de almacenarlas en estanques para usarlas en baños, mantención de áreas verdes y riego.
- Junto a la DOH, SERNAGEOMIN, CONAF, CNR y Organizaciones de Usuarios del Agua, se





promoverá la implementación de un programa de recarga artificial de acuíferos a nivel nacional, mediante la construcción de piscinas de infiltración generando así nuevas fuentes de abastecimientos en forma de embalses subterráneos.

- Se promoverá la construcción de un conjunto de plantas desaladoras, priorizando aquellos lugares que han alcanzado niveles críticos de abastecimiento, incluyendo plantas para abastecer sistemas de Agua Potable Rural, particularmente en áreas localizadas en el secano costero.
- Se estudiarán diversas alternativas de proyectos en los que es posible trasportar agua entre distintas partes del territorio nacional, incluyendo, por ejemplo, la construcción de carreteras hídricas o el aprovechamiento de aguas de una cuenca durante el invierno con el fin de embalsar aguas en infraestructura existente, que no tiene sistemas adecuados de recarga natural.



## EJE 3: Marco regulatorio para los recursos hídricos (Ver Anexo 1 y 2)

El actual marco regulatorio para los recursos hídricos no permite hacer frente a los desafíos del crecimiento económico, poblacional y desarrollo social, ni de las situaciones de menor disponibilidad de aguas en vastas regiones del país. Será necesario introducir modificaciones y cambios significativos en el ámbito legal e institucional para poner al país a la altura de estos desafíos y en concordancia con los otros miembros de la OCDE.

### LÍNEAS DE ACCIÓN:

#### 1. Reforma Constitucional

- El proyecto de reforma constitucional ingresado a trámite legislativo en enero de 2010 y aprobado por la Comisión de Constitución, Legislación y Justicia de la Cámara de Diputados, se ha tomado como punto de partida para consagrar el agua como un bien nacional de uso público y parte componente del sistema de derechos humanos, en línea

con lo aprobado en la Resolución 64/292 de la Asamblea General de Naciones Unidas sobre el derecho humano al agua y el saneamiento.<sup>4</sup>

#### 2. Modificaciones al Código de Aguas.

- Se realizarán cambios de importancia en materia de constitución, temporalidad y ejercicio de los Derechos de Aprovechamiento de Aguas, así como respecto de sus causales de extinción.<sup>5</sup> Conjuntamente con ello, se fortalecerá tanto el rol del Estado como el de las organizaciones de usuarios.

4 Informe de la Comisión de Constitución, Legislación y Justicia recaído en el proyecto de Reforma Constitucional que modifica el artículo 19, numerales 23 y 24, de la Constitución Política de la República. Boletín 6816-07

5 Ver Anexo 2.

### 3. Proyecto de Ley que Regula Los Servicios Sanitarios Rurales.

- Se reactivará el Proyecto de Ley que Regula los Sistemas Sanitarios Rurales presentado al Congreso por la Presidenta Michelle Bachelet en su primera administración, año 2008. Los objetivos de este Proyecto de Ley que orientan la futura institucio-

nalidad son: “fortalecer la capacidad de gestión de las organizaciones comunitarias preservando su carácter participativo, incentivar la eficiencia económica y la sustentabilidad financiera del sistema de Agua Potable Rural (APR), que pasará a ser el sistema de Servicios Sanitarios Rurales, y definir con claridad los diversos roles del Estado”.

## EJE 4: Fortalecimiento en la Participación de las Organizaciones Sociales

El Estado debe ser un actor clave en el desafío de impulsar el desarrollo, buen uso y protección de los recursos hídricos. Para esto, debe adoptar un conjunto de medidas que además permitan asegurar la disponibilidad del recurso hídrico para los distintos usuarios y sectores productivos de manera permanente y sustentable. En este sentido, una dimensión esencial de la política de recursos hídricos, es la participación de la ciudadanía a través de sus distintas organizaciones sociales, como un soporte de la nueva relación que como sociedad queremos establecer con el agua.

### LÍNEAS DE ACCIÓN

#### 1. Fortalecimiento de la participación de la ciudadanía y organizaciones sociales.

- Para asegurar una gestión sustentable de mediano y largo plazo de los recursos hídricos a través del diálogo y coordinación entre los sectores públicos, productivos y sociales, es que se establecerán de manera permanente Mesas Territoriales del Agua en cada región.

Estas instancias de participación que contribuyen a construir una nueva relación entre el Estado, los usuarios y las organizaciones sociales en el uso de los recursos hídricos, estarán coordinadas por un organismo público vinculado con la gestión de los recursos hídricos en la región.

- Se incentivará la participación de la ciudadanía y en particular las organizaciones asociadas con la gestión del agua, en todas las instancias de participación públicas, como los Consejos de la Sociedad Civil de Ministerios y Servicios vinculados con la gestión de los recursos hídricos.
- Se revisarán los impedimentos legales que restringen a ciertos usuarios de agua a incorporarse a las organizaciones vinculadas a la gestión del agua.

## 2. Potenciar la capacitación de las organizaciones de agua en el ámbito técnico, administrativo, comunitario y legal.

- Se realizará un programa de capacitación que fortalezca las capacidades de gestión de las más de 1.500 organizaciones, Comités y Cooperativas de Agua Potable Rural encargadas de gestionar los sistemas de saneamiento en las zonas rurales del país.
- Se elaborará un programa de capacitación técnica para fortalecer las organizaciones de usuarios y comunidades de agua en materias tecnológicas, de gestión administrativa, comunitaria, y legal de los recursos hídricos.
- Se elaborará un programa de difusión enfocado a la ciudadanía y organizaciones sociales en general, en materias relacionadas con el uso sustentable de los recursos hídricos.

---

## V. Plan de inversiones para los recursos hídricos

---

**D**urante los últimos 6 años, el país ha enfrentado una creciente situación de escasez hídrica, motivada, entre otras razones, por una disminución en los niveles de precipitaciones, disminución de los caudales y un aumento considerable en la altura de la isoterma cero, todo ello causado principalmente por el cambio climático. Esta situación ha sido agravada por la sobreexplotación de las cuencas y el mal uso de los derechos de agua. Para enfrentar el déficit hídrico se ha decidido implementar un conjunto de medidas estructurales, incluyendo medidas de reordenamiento institucional y jurídico a fin de resolver de manera permanente las deficiencias actuales y enfrentar, de mejor manera, los futuros eventos climáticos adversos que puedan afectar la disponibilidad del recurso.

### **PROPUESTAS PARA ENFRENTAR EL DESEQUILIBRIO HÍDRICO:**

#### **1. Plan de Pequeños Embalses**

Se implementará un plan de construcción de pequeños embalses que tendrán una capacidad entre los 50.000m<sup>3</sup> y los 5.000.000m<sup>3</sup>. La iniciativa contempla priorizar la construcción de 15 pequeños embalses para riego, beneficiando a las comunas de Cabildo y Petorca entre otras. La construcción de los primeros embalses se iniciará durante el próximo año, y se espera construir los restantes durante los próximos 4 años. Los embalses de Empedrado, Tabunco y Gualleco, son los que técnicamente están más avanzados para iniciar su construcción. Se estima que la inversión total de los 15 embalses sea de MM\$75.696.

Cuadro 13. Plan de Pequeños Embalses							
Nombre	Región	Localidad	Vol (Hm <sup>3</sup> )	Superficie beneficiada (ha)	Nº predios beneficiados	Etapas	Inversión (MM\$)
Embalse Estero Derecho	4	Paihuano	3,0	1.420	1.200	Prefactibilidad	7.762
Embalse Chalinga	4	Salamanca	7,0	1.406	625	Perfil	21.905
Embalse Piedra del Barco	4	El Peral	5,0	100	50	Perfil	10.000
Embalse los Graneros	5	Cabildo	0,1	2.280	7	Perfil	1.631
Embalse Santa Marta La Engorda	5	La Ligua	0,1	2.022	14	Perfil	1.132
Embalse Paihuén	5	Cabildo	0,1	137	13	Perfil	1.673
Embalse Pullalli de Papudo	5	La Ligua	0,2	502	61	Perfil	4.780
Embalse las Carditas	5	Petorca	0,3	80	9	Perfil	2.196
Embalse Pivilén	5	Cabildo	0,3	257	20	Perfil	1.587
Embalse La Patagua	5	La Ligua	0,4	1.101	10	Perfil	1.345
Embalse Vitahue-La viña	5	Cabildo	0,5	191	17	Perfil	1.612
Embalse El Sobrante	5	Petorca	0,5	971	67	Perfil	5.244
Embalse El Guindo	5	Cabildo	0,5	157	59	Perfil	4.601
Embalse Chalaco	5	Petorca	0,6	165	65	Perfil	5.111
Embalse Los Álamos	5	Petorca	2,7	335	45	Perfil	3.562
Embalse Manquehue	6	Litueche	1,2	80	79	Perfil	6.209
Embalse Maitén	6	Machalí	1,5	100	99	Perfil	7.762
Embalse Los Lingues	6	Litueche	1,6	256	358	Perfil	3.240
Embalse San Francisco	6	Sn Fco. Mostazal	2,5	200	165	Perfil	12.936
Embalse Estero Codegua	6	Codegua	5,0	2.600	290	Prefactib.	22.723
Embalse Gualleco	7	Curepto	1,0	94	40	Diseño	15.000
Embalse Tabunco	7	Curepto	1,0	81	50	Diseño	10.000
Embalse Empedrado	7	Empedrado	2,7	225	99	Diseño	15.000
Embalse Est. Coihueco	9	Pitrufquén	2,4	177	158	Perfil	12.418
Embalse Est. Curacalco	9	Cunco	3,5	299	228	Perfil	17.852
Embalse Est. Oñolco	9	Carahue	3,6	179	237	Perfil	18.628
Embalse Río Rehue (Lipilcam)	9	Traiguén	4,6	409	303	Perfil	23.802
Embalse Est. Trunpulo	9	Cunco	5,3	469	350	Perfil	27.424
Embalse Río Rehue (El Pajal)	9	Traiguén	5,4	478	356	Perfil	27.942
			<b>62,6</b>	<b>16.771</b>	<b>5.074</b>	<b>0,0</b>	<b>295.077</b>

Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). 2014.

## 2. Plan de Grandes Embalses

En el marco de la construcción de grandes embalses se iniciará la construcción de 9 grandes obras, priorizando las siguientes: Chironta, Valle Hermoso y Punilla, ubicados en las regiones de Arica y Parinacota, Coquimbo y Bío Bío respectivamente.

Cuadro 14. Plan de Grandes Embalses.									
Embalse	Región/cuenca	Volumen	Beneficios				Potencial Construcción		
		Hm <sup>3</sup>	Superficie Total (ha)	Nº Predios	Potencial Hidroelec (Mw)	Estado	Inicio	Termino	
1	Valle Hermoso	IV Región/Limarí	20	1.500	291	1	Postula a ejecución	2015	2017
2	Punilla	VIII Región/Ñuble	625	65.000	4.710	99	Postula a ejecución	2015	2020
3	Ampliación Aromos	V Región/Aconcagua	30	1.500	342	En evaluación	Postula a diseño	2016	2017
4	Chironta	XV Región/Lluta	17	2.384	515	No	Diseño	2016	2020
5	Puntilla del Viento	V Región/Aconcagua	123	30.000	4.000	6	Diseño	2016	2021
6	Las Palmas	V Región/Petorca	55	3.281	1.285	No	Diseño	2016	2020
7	Livilcar	XV Región/San José	10	Control de crecidas	--	3	Diseño	2017	2021
8	Los Ángeles	V Región/Los Ángeles-Ligua	51	3.113	1.126	No	Diseño	2018	2021
9	Catemu	V Región/Aconcagua	180	40.000	40.160	En evaluación	Diseño	2017	2021
<b>Total</b>			<b>1.111</b>	<b>146.778</b>	<b>52.429</b>				

Nota: La ampliación del Embalse Aromos, se financiará con recursos privados.  
Fuente: Elaboración propia a partir de información de la DOH, 2014

### Iniciativas complementarias

A lo anterior se suman varias obras complementarias entre las que destacan obras de regadío y entubamiento de canales, conjuntamente con programas de captación de aguas lluvias, plantas desaladoras, recarga de acuíferos, programas de fortalecimiento institucional y de organizaciones y programas de educación ciudadana. Adicionalmente, se están realizando los estudios preliminares para la implementación de los embalses La Tranca (IV Región), Murallas Viejas (IV Región), Canelillo (IV Región), Zapallar (VIII Región), El Parrón (VII Región), Camiña (I Región) y Rapel (IV Región).

<b>PROGRAMA GRANDES EMBALSES (Periodo de Inversión 2015-2021)</b>	<b>MM\$</b>
Valle Hermoso, IV Región	41.916
Punilla, VIII Región (Gasto Fiscal en concesión)	(*)
Chironta, XV Región	64.876
Puntilla del Viento, V Región	241.980
Las Palmas, V Región	77.016
Livilcar, XV Región	61.074
Los Ángeles, V Región	90.312
Catemu, V Región	159.933
<b>PEQUEÑOS EMBALSES</b>	<b>MM\$</b>
15 pequeños embalses	75.696
<b>INICIATIVAS COMPLEMENTARIAS</b>	<b>MM\$</b>
Regadío La Ligua y otros	2.156
Entubamiento Canal Azapa	23.483
Sistemas de captación de aguas lluvias	16.500
11 Plantas desaladoras	78.100
Fortalecimiento institucional, programa de capacitación y difusión	12.100
Programa de recarga de acuíferos	2.750
Recuperación de sistemas APR	23.100
Revestimiento y recuperación de obras	8.800
Programa de difusión educacional y ciudadano	550
Capacitación y fortalecimiento de organizaciones	3.300
<b>TOTAL MM\$</b>	<b>983.642</b>
<b>TOTAL MMUS \$ (1US= 550)</b>	<b>1.788</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la DOH, 2014  
 (\*): Embalse con gasto fiscal en concesión.

### 3. Sistema de Agua Potable Rural (APR)

El siguiente cuadro explica el desglose del presupuesto y las regiones en las que se desarrollarán las iniciativas de inversión para los sistemas de Agua Potable Rural.

Cuadro 16. Fortalecimiento de Capacidad de Producción en Sistemas Existentes			
Región	Nº de Sistemas	Solución	Monto total MMUS\$
Atacama	6	Construcción de sondaje y Habilidadación	1,58
Coquimbo	12	Construcción de sondaje y Habilidadación	3,20
Valparaíso	10	Construcción de sondaje y Habilidadación	1,58
Metropolitana	10	Construcción de sondaje y Habilidadación	1,58
O`Higgins	5	Construcción de sondaje y Habilidadación	0,79
Maule	8	Construcción de sondaje y Habilidadación	1,58
Bío Bío	13	Construcción de sondaje y Habilidadación	2,28
La Araucanía	12	Construcción de sondaje y Habilidadación	2,11
		Asesoría	2,28

Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). 2014.

Cuadro 17. Soluciones Básicas para Localidades Semiconcentradas (Obras Nuevas)			
Región	Nº de Sistemas	Solución	Monto total MMUS\$
Atacama	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	2,63
Coquimbo	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	2,63
Valparaíso	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	2,63
Metropolitana	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	1,75
O`Higgins	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	1,75
Maule	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	2,46
Bío Bío	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	1,75
La Araucanía	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	1,75
Los Ríos	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	1,75
Los Lagos	10	Construcción de sondaje y Habilidadación con sistema autónomo	1,75
		Asesoría	3,24
	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>24,11</b>

Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas (DOH). 2014.







# Anexos





## ANEXO 1. ALTERNATIVAS DE REORDENAMIENTO INSTITUCIONAL

En América Latina y el Caribe, así como en los países de la OCDE, la responsabilidad de la gestión de los recursos hídricos es realizada por secciones o direcciones especializadas de ministerios líderes, o por agencias especializadas del agua. No existe ningún ministerio de los recursos hídricos, aunque en algunos casos las agencias especializadas operan como tal, pero siendo dependientes de un ministerio.

En gran parte de las experiencias internacionales revisadas, son los Ministerios del Ambiente los responsables de los recursos hídricos, exceptuando a Perú, donde el Ministerio de Agricultura y Riego es quien tiene dicha responsabilidad, mientras que en Argentina y Chile es el Ministerio de Obras Públicas el responsable del agua.

### Las propuestas de reordenamiento institucional:

Dada la dispersión de funciones relativas a la gestión del agua en Chile y al gran número de organismos e instituciones que intervienen en

ello, se hace necesario enfrentar este problema a través de alguna de las siguientes alternativas:

- a. Fortalecer un Ministerio líder: se ha planteado transformar al Ministerio de Obras Públicas en el Ministerio líder a través del fortalecimiento de la Dirección General de Aguas, o bien, incorporando una Subsecretaría de Aguas o Recursos Hídricos, (como en el caso del Ecuador). Esta opción, y cualquiera de las otras que se examinan a continuación, implican dotar a la institución, el MOP en este caso, de la autoridad y capacidad de coordinar las diversas instituciones repartidas en varios otros ministerios. Esta alternativa tiene el riesgo de sesgar la Política Nacional para los Recursos Hídricos hacia un tema principalmente de infraestructura.
- b. Crear una instancia de coordinación análoga a la que fue en su momento la Comisión de Medio Ambiente, precursora del Ministerio del mismo nombre. Esta nueva institución podría depender de un Ministerio no sectorial,

por ejemplo, el Ministerio Secretaría General de la Presidencia o el Ministerio del Interior, y tendría un consejo dotado de la suficiente autoridad conformado por los Ministros de los otros Ministerios con competencia en materia de Aguas (Agricultura, Energía, Obras Públicas, etc.). De este modo, se podría evitar el peligro del sesgo sectorial. La dependencia del Ministerio del Interior tiene la ventaja de establecer un mayor nivel de coordinación con los Gobiernos Regionales, dado que la línea jerárquica de estas instituciones se inicia, precisamente, desde el Ministerio del Interior. Un ejemplo similar es la trayectoria observada en la implementación del actual Ministerio de Energía, cuyo origen fue un Consejo de Ministros, con un presidente con rango de Ministro.

- c. Crear una Agencia de Aguas, tal como se ha hecho en varios otros países, Brasil por ejemplo, la que podría depender de algún Ministerio, pero con un Consejo Directivo Multi Ministerial. En el caso de Brasil, la Agencia del Agua está adscrita al Ministerio del Ambiente pero tiene un consejo Direc-

tivo Multi Ministerial. En el caso del Perú, la Autoridad Nacional del Agua, está adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Riego y cuenta también con un consejo directivo que integra a otros ministerios con competencias sobre los recursos hídricos.

- d. Aun cuando se ha planteado por parte de algunos parlamentarios la alternativa de crear un Ministerio de los Recursos Hídricos, no existen las condiciones políticas que pudieran justificar su creación. La experiencia internacional también señala que donde se ha intentado implementar esta iniciativa no ha logrado materializarse. En consecuencia, no existe precedente de la existencia de un Ministerio especializado en esta materia en ningún país del mundo.

Cualquiera fuera la forma institucional elegida, ésta debe tener expresión a nivel de las cuencas, tal como se ha hecho prácticamente en todos los países del mundo. Los modelos adoptados para los Consejos de Cuencas y sus funciones y atribuciones, no difieren sustancialmente en los distintos países.

## ANEXO 2. PROPUESTAS DE MODIFICACIONES LEGALES

### Reforma al Código de Aguas

Las indicaciones que ha propuesto el Ejecutivo a la actual moción Parlamentaria que reforma el Código de Aguas, recoge en lo sustancial el anuncio de la Presidenta Bachelet del pasado 21 de Mayo. El 8 de octubre de 2014 se presentó a la Honorable Cámara de Diputados la indicación sustitutiva al proyecto de ley que reforma el Código de Aguas. El documento presentado señala que “Nuestra legislación, desde muy temprano, ha considerado que las aguas son bienes nacionales de uso público, sin embargo, no es concebible que esta declaración sea letra muerta: es necesario dotarla de un contenido sustantivo”.

La presente modificación al Código de Aguas busca, por una parte actualizar la legislación chilena equiparándola al nivel de las legislaciones de otros países de la OCDE y, por otra, responder a las necesidades propias de nuestro país. Las principales modificaciones propuestas, son las siguientes:

1. Para los nuevos Derechos de Aprovechamiento de Aguas se establece un cambio de concepción, pasando de ser un derecho perpetuo, a un derecho con una extensión temporal limitada a un máximo de 30 años, prorrogable a menos que la Dirección General de Aguas acredite el no uso efectivo del recurso. Estas concesiones caducarán si no se hace un uso efectivo del recurso en un plazo de cuatro o de ocho años, según tengan el carácter de derechos consuntivos o no consuntivos, contado desde su otorgamiento. A su vez, se propone que la duración mínima del Derecho de Aprovechamiento de Aguas no consuntivo no podrá ser inferior a veinte años.
2. Se permite a la Administración limitar el ejercicio de los Derechos de Aprovechamiento en función del interés público, a través de las facultades de reducirlos temporalmente o redistribuyendo las aguas.
3. Se establecen el consumo humano y el saneamiento como usos prioritarios del agua, los que siempre prevalecerán en el otorga-

miento como en la limitación del ejercicio del Derecho de Aprovechamiento.

4. Para asegurar dichos usos del agua, se permite al Estado constituir reservas de aguas superficiales o subterráneas, sobre las cuales se podrán otorgar concesiones para la función de subsistencia. Estas concesiones contarán con reglas especiales que permitan asegurar el uso para el que fueron otorgadas, creándose a su vez, la figura de un permiso transitorio de extracción mientras se tramita la solicitud definitiva para los casos especiales que contempla la ley.
5. Para garantizar el acceso al agua para consumo humano, se propone que ante la no disponibilidad del recurso para constituir nuevos derechos de aguas, excepcionalmente se permita constituirlos a los comités de Agua Potable Rural.
6. En conformidad con lo dispuesto por la Convención de Washington, se prohíbe el otorgamiento de Derechos de Aprovechamiento en Parques Nacionales y Reservas de Región Virgen, y se restringe en el caso de otras categorías de áreas protegidas.
7. Se fortalecen las atribuciones de la Dirección General de Aguas, permitiéndole reducir temporalmente el ejercicio de los Derechos de Aprovechamiento, exigir la instalación de sistemas de medición de caudales y niveles freáticos, además de un sistema transmisión de la información. Asimismo, en zonas declaradas de escasez, la DGA podrá redistribuir las aguas existentes y suspender las atribuciones de las Juntas de Vigilancia como también los seccionamientos de las corrientes naturales que estén comprendidas dentro de la zona de escasez.
8. Se establece una exención al pago de la patente por no uso de las aguas a las asociaciones de Agua Potable Rural.
9. Se modifican las normas relativas al remate de Derechos de Aprovechamiento cuya patente no ha sido pagada, para hacer más eficiente, económico y eficaz el procedimiento establecido para su cobro.
10. Para resguardar los derechos de los actuales dueños que poseen Derechos de Aprovechamiento de Aguas, los artículos transitorios les reconocen vigencia y otorgan un plazo para su inscripción en el Registro de Propiedad de

Aguas de los respectivos Conservadores de Bienes Raíces.

- 11.** Se establecen requisitos para el otorgamiento, ejercicio, prórroga y extinción del derecho. De igual modo se establecen disposiciones para limitar el ejercicio de los DAA, en casos de necesidad pública como por ejemplo sequía severa, resguardando los usos prioritarios.
- 12.** Existirán causales de extinción de los DAA tanto para los nuevos derechos como para los ya otorgados. Entre las causales de extinción destaca el no uso de derechos otorgados que se hayan solicitado y concedido para un proyecto determinado, pero que luego de un determinado número de años, no se haya materializado.
- 13.** El incumplimiento de algunas medidas y exigencias que planteen las nuevas disposiciones serán sancionadas con multas pecuniaria. No obstante lo anterior, y dependiendo de la gravedad de las faltas y de la repetición de las mismas también podrían ser causales de caducidad del derecho o de la concesión (por ejemplo, entregar información falsa o hacer uso fraudulento de Derechos de Aprovechamiento o de una concesión).
- 14.** Los DAA otorgados pero que no hayan sido inscritos en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces tendrán un plazo de seis meses para hacerlo bajo apercibimiento de caducidad de los mismos por el solo ministerio de la ley.
- 15.** Se fortalece el derecho de comunidades indígenas sobre aguas ancestrales prohibiendo su transferencia.



## ANEXO 3. DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS (DAA)

No existe una definición universalmente aceptada sobre los Derechos de Aprovechamiento de Aguas pues éstos reflejan percepciones económicas, sociales, políticas y culturales, y están sujetos a factores tales como la geografía, el clima, la variabilidad en la disponibilidad de los recursos hídricos y, los usos asignados. Así, por ejemplo, en países con climas más templados, los usos pueden incluir navegación, energía hidroeléctrica y usos recreativos, en cuanto que en países con climas áridos la escasez de agua y el régimen de precipitaciones son un asunto prioritario en el interés público. A ello se suma la complejidad del ciclo del agua y su dinámica así como las intervenciones humanas.

### Definición general de Derechos de Aguas

Dicho lo anterior, y de manera muy general, los Derechos de Aguas se pueden definir como el derecho de obtener y utilizar una determinada cantidad de agua de una fuente natural tal como un río, arroyo o un acuífero.

Un derecho de agua puede ser necesario para:

- a.** Desviar, restringir o alterar el flujo de agua dentro de un curso de agua.
- b.** Alterar las características de un curso de agua, incluyendo la construcción y uso de infraestructura en sus orillas y tierras adyacentes, si están relacionadas con el uso y manejo del agua de dicho curso.
- c.** Extraer grava y otros minerales de los cursos de agua y tierras adyacentes.
- d.** Utilizar las aguas primarias o residuales para riego.
- e.** Desarrollar actividades de pesca y acuicultura.
- f.** Para la navegación y/o para descargar desechos o contaminantes a los cursos de agua.

## Fuentes jurídicas

Las concepciones europeas sobre el agua han sido de gran influencia en todo el mundo. Hay dos tradiciones legales principales: la del derecho civil y la del derecho común. La primera de ellas (de base Romano-Germánica), está presente en la mayoría de los países europeos, de América Latina, de África, en Indonesia, Japón y los países de la ex Unión Soviética.

La tradición del derecho común surgida de la ley común de Inglaterra fue adoptada a su vez por países de habla inglesa como Australia, Canadá, India, Nueva Zelanda, Pakistán, Singapur, los Estados Unidos, algunos países africanos y otros de la Commonwealth.

El Derecho Romano, deniega la posibilidad de propiedad privada del agua corriente sosteniendo que entre las cosas que no pueden ser de propiedad privada, están el aire, los mares y la vida salvaje (Actas Justinianas, 534). A esta visión, se suman también otras tradiciones como la musulmana que prohíbe el derecho privado del agua.

Aun cuando los países que siguen la tradición de la ley común no hacen distinción entre las aguas públicas y privadas, se mantuvo el principio de que

las aguas que fluyen son un bien de uso público o “juris publici”. A partir de este principio básico, se desarrollaron dos enfoques divergentes a la ley y derechos de aguas; la doctrina de los derechos ribereños y la doctrina de la ocupación previa.

La doctrina de los derechos ribereños, sostiene que el titular de un derecho puede hacer uso “ordinario” del agua que fluye en un curso determinado, lo que implica el “uso razonable” para uso doméstico y para los animales. También el titular de este derecho puede usar el agua para otros propósitos siempre que no interfiera con los derechos de otros propietarios, aguas arriba o aguas abajo. Estos derechos están sujetos a restricciones tales como que el uso del agua debe ser razonable, debe estar conectada con la tierra y el agua debe ser restaurada al curso de agua sin menoscabo sustancial ni de volumen ni calidad.

En la doctrina de los derechos de apropiación, la mayoría de las jurisdicciones consideran que el agua como un recurso público que no es propiedad de nadie en particular. El derecho de las personas a utilizar el agua requiere autorizaciones previas bajo un sistema de concesión basado en criterios de cantidad autorizada a usar y aplicación de ésta a un uso beneficioso.

### Derechos de agua subterránea

Históricamente el tema de derechos de aguas se ha concentrado en los recursos hídricos superficiales. Dentro de la tradición del derecho civil, las aguas subterráneas son de propiedad del dueño de las tierras sobre ellas.

Bajo la ley común en general no se reconoce ninguna propiedad sobre las aguas subterráneas hasta que ésta haya sido objeto de apropiación. Como consecuencia el propietario de un terreno tiene derecho a perforar un pozo en su propiedad para interceptar el agua que se filtra en ella, aun cuando interfiera con el suministro de agua subterránea cercana a manantiales.

Los Estados del oeste de los Estados Unidos han aplicado por largo tiempo la doctrina de la apropiación previa de la totalidad o de parte de las aguas subterráneas, lo cual entrega derechos de agua relativamente seguros a los propietarios de estas tierras.

Otros Estados siguen las variaciones de la doctrina del “uso beneficioso”, lo que permite a los propietarios de las tierras bombear cantidades no especificadas, siempre y cuando no se despilfarre o se interfiera con los Derechos de

Aprovechamiento de Aguas de otros propietarios superpuestos.

### Experiencia internacional

#### Australia

La gobernanza del agua en Australia se lleva a cabo en varios niveles desde la escala de la cuenca hasta los cursos de agua. En el más alto nivel de competencia está el Consejo de los Gobiernos de Australia (Commonwealth, los estados y territorios - COAG) que es responsable de la política nacional del agua.

En 1994, el COAG acordó una reforma a las leyes de aguas que incluía la recuperación total de los costos por captación, almacenamiento, transporte, la separación de los títulos de propiedad de aguas y tierras, la gestión integrada de los recursos hídricos y una comercialización de agua limitada.

De acuerdo a esta reforma, se requieren títulos sobre los derechos de aprovechamiento aguas claramente especificados y de largo plazo, que sean exclusivos, ejecutables, exigibles, transferibles y divisibles. En 1996 un grupo de trabajo del

COAG dio a conocer un documento de política que contiene una propuesta para mejorar la integración de la gestión de las aguas superficiales y subterráneas.

Bajo el sistema federal del Gobierno de Australia, la propiedad o el control del uso del agua corresponden a los Estados y territorios. La mayoría de las jurisdicciones han introducido nuevas leyes del agua, modificando la legislación existente para implementar la reforma de 1994. Por su parte Australia del Sur ha integrado la gestión del agua en la legislación sobre manejo de recursos naturales. La conectividad de las aguas superficiales y las aguas subterráneas se reconoce explícitamente en Queensland, Victoria y Australia del Sur, pero no en la legislación de Nueva Gales del Sur (NWC 2011).

### **Estados Unidos de Norteamérica: Estados de California, Idaho y Arizona**

#### **A. ESTADO DE CALIFORNIA:**

California posee 103 ríos, 5.000 lagos, 461 cuencas de agua subterránea y 1840 millas de costa. La Constitución del Estado de California señala que el agua pertenece a todos los habitantes

del Estado. Cualquier ciudadano puede utilizar agua para fines de beneficio propio, a través de la posesión de un derecho de agua. Similarmente el uso de derechos de aguas que percolan bajo el suelo, pueden ser reclamados por los propietarios de las tierras sobre dichas aguas, cuestión recientemente regulada a través de las reformas implementadas durante el 2014.

Los principales tipos de derechos vigentes en California son los ribereños y los de apropiación. Existen otros tipos de derechos, entre ellos los que están reservados por el Gobierno Federal para las tierras para el dominio público. A ellos se agregan los derechos de pueblo que corresponden a un derecho municipal basado en la ley española y mexicana.

La naturaleza contradictoria del sistema dual de California dio lugar a numerosas disputas legales. A diferencia de los usuarios de Derechos de Apropiación, los titulares de Derechos Ribereños no estaban obligados a usar el agua de acuerdo a un uso razonable y beneficioso, problema zanjado mediante una enmienda constitucional. Estos “usos beneficiosos” han incluido comúnmente usos municipales e industriales, riego, generación hidroeléctrica y agua para el ganado. Más recientemente, el concepto se ha ampliado para

incluir el uso recreativo, protección de la fauna, mejora y el disfrute estético.

La Ley de la Comisión de Aguas de 1914 estableció un proceso de permisos o licencias vigentes hasta ahora. Esta Ley creó la agencia que más tarde se convirtió en la Junta de Estado y le otorgó la autoridad para administrar los permisos y licencias para las aguas superficiales de California.

Por su parte los Derechos Ribereños aún tienen una prioridad más alta que los Derechos de Apropiación. Las prioridades de los titulares de este tipo de derechos tienen el mismo peso. Así, por ejemplo, en una sequía todos comparten la escasez entre sí.

California no tenía hasta inicios del 2014 una regulación eficaz para el uso de las aguas subterráneas. La prolongada y severa sequía que ha afectado a este Estado en los últimos años, puso de relieve la necesidad de regular el acceso y la gestión sostenible de las aguas subterráneas. Esto fue abordado recientemente a través de una reforma considerada histórica. Anteriormente el uso de las aguas subterráneas estuvo sujeto a una regulación débil y los conflictos eran resueltos principalmente en los tribunales, mecanismo que mostró ser inadecuado frente a la gravedad de la situación generada por la sequía.

Los proyectos de ley aprobados disponen recursos para atender el abastecimiento de agua potable de emergencia a las comunidades y recursos para apoyar a éstas a captar y gestionar agua de manera más eficiente. Otras dos leyes fortalecen significativamente el sistema de derechos de agua del Estado, incluyendo por primera vez, las aguas subterráneas. Las enmiendas al Código de Aguas de California sancionan severamente los desvíos ilegales de agua, permite a los organismos reguladores del Estado aplicar normas regulatorias para hacer frente a emergencias y para utilizar aguas recicladas para recargar acuíferos.

Se estima que durante el periodo de sequía, las aguas subterráneas representan el 50-60% o más del total del agua consumida en el Estado. Numerosos acuíferos están seriamente sobre utilizados y se están agotando por bombeo de agua subterránea a un ritmo más rápido que lo que se pueden reponer de forma natural. Adicionalmente la sobreexplotación del agua subterránea está provocando el hundimiento del suelo en varias partes de California (especialmente en partes del Valle de San Joaquín) y como consecuencia de ello, los acuíferos se contaminan con agua de mar.

## B. ESTADO DE IDAHO

### Agua Superficial

Antes del 20 de mayo de 1971, había dos formas para acceder a un derecho de uso sobre las aguas superficiales. Estos eran los siguientes:

- a. Derechos de agua de “uso beneficioso”, “uso histórico” o “constitucionales” los que consisten en simplemente desviar el agua y aplicarlo a su uso beneficioso.
- b. A través de una solicitud a la autoridad del Estado en la materia, el Idaho Water Resources (IDWR).

Desde el 20 de mayo de 1971, sólo es posible establecer un derecho a las aguas superficiales, siguiendo el procedimiento de solicitud / permiso / licencia. La única excepción a esta regla es para los Derechos de Aguas utilizados exclusivamente para el ganado.

Para derechos de usos beneficiosos, Idaho ha establecido la necesidad de evaluar las solicitudes de acuerdo a criterios como el punto de desvío de las aguas, lugar de uso, período de uso y naturaleza del uso. La concesión del derecho se realiza mediante una autorización del organismo Estatal competente, el IDWR, y

se requiere que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1. no afectar otros derechos de agua,
2. no constituir una ampliación del derecho de agua original,
3. que sea un uso beneficioso,
4. que sea consistente con la conservación de los recursos hídricos en el estado de Idaho,
5. que sea de interés del público local.

### Agua Subterránea

Antes al 25 de marzo de 1963, existían los mismos métodos descritos para el agua superficial. Desde esa fecha en adelante, el único procedimiento para acceder a un derecho de uso de aguas subterráneas, es la solicitud / permiso / licencia. Hay una excepción a esta regla; derechos de usos beneficiosos de agua para fines domésticos.

Por último cabe consignar que el Estado de Idaho no reconoce los Derechos Ribereños.

## C. ARIZONA

### Aguas Superficiales

Antes del Código de Aguas Superficiales de 1919 los Derechos de Aguas se establecían mediante la presentación de un aviso a la Oficina del Re-

gistro del Condado manifestando la intención de desviar el agua. Posteriormente el derecho fue perfeccionado incluyendo el desarrollo de las obras de desvío y la aplicación de la agua para un uso beneficioso. También es posible establecer derechos de agua simplemente a través de una publicación luego de hacer un desvío o bocatoma siempre y cuando ésta sea puesta en uso beneficioso, sin que sea necesario presentar una notificación de intención de desviar.

El Código de Aguas Públicas de Arizona establece que para un nuevo derecho, la persona debe solicitar y obtener una autorización de la autoridad estatal competente, la Arizona Department of Water Resources (ADWR), antes de realizar el desvío de las aguas superficiales o usar esas aguas. Se entrega un certificado de Derecho de Aguas una vez que la ADWR comprueba que se ha puesto el agua para uso benéfico.

### **Aguas Subterráneas**

El Estado definió dos tipos de áreas en relación a las aguas subterráneas; las Áreas de Gestión Activa (AMAs) creadas para proteger estos acuíferos de la sobre explotación. En estas áreas deben existir al menos dos cuencas subterráneas. Los derechos de agua subterráneas en las AMAs fueron concedidas en virtud de los

usos en cada región antes de la aprobación del Código. Estos usos se consideran que han sido adquiridos, mientras que los nuevos usos están restringidos o prohibidos.

Dentro de AMAs, la ADWR requiere un informe anual de las aguas subterráneas bombeadas desde pozos no exentos con una capacidad de más de 35 galones por minuto. El Código de Aguas Subterráneas de 1980 también estableció dos áreas de no expansión del riego para limitar el bombeo agrícola fuera de las grandes zonas urbanas comprendidas por los AMAs. Ninguna extensión adicional de nueva tierra puede ser irrigada en estas áreas.

### **Pérdida de los derechos de agua**

Los usuarios del agua de superficie pueden perder sus derechos de agua superficial después de un período de no uso de cinco años consecutivos. En ese caso el derecho de uso de agua pasará a disposición del Estado.

### **Nueva Zelanda**

Existen Derechos de Uso, Derechos de Propiedad y Derechos Públicos. Los derechos de propiedad pueden surgir a través de la ley, la costumbre / tradición y uso. Sin embargo, el Estado define y refuerza los derechos de propiedad.

Los Derechos de Uso son otorgados por alguno de los doce Consejos Regionales que corresponde a las áreas de captación de aguas. Estos consejos están facultados para conceder permisos de agua que habiliten al titular del mismo, a usar, almacenar o desviar el agua sujeta a disponibilidad. Bajo determinadas circunstancias, no se requiere consentimiento especial como por ejemplo, uso doméstico, almacenar agua, la lucha contra incendios, etc.

Los permisos de agua no constituyen propiedad del recurso. Se pueden conceder hasta un máximo de 35 años, pero en caso de no especificarse nada al respecto, se conceden durante cinco años (artículo 123 d) de la Resource Act Management de 1991, la RMA. También pueden ser cancelados por el Consejo Regional si no se ejerce por un período ininterrumpido de cinco años (artículo 126) a pesar de que se puede especificar un período diferente en el consentimiento, todo ello a menos que se conceda una prórroga.

Los permisos de uso de aguas no se ejecutan con la tierra, pero son personales para el titular de la autorización (artículo 122), son transferibles en algunas circunstancias (artículo 136), y pueden ser vendidos o alquilados. También pueden ser

utilizados por otras personas con el permiso del titular de la autorización.

La regulación establece explícitamente que estos permisos no entregan la propiedad del agua (artículo 354) y que no son una garantía de disponibilidad de agua en cualquier circunstancia. Los Consejos Regionales tienen la capacidad de definir los caudales mínimos, el régimen de flujo por etapas (reducción en la asignación de los flujos decrecientes), el máximo de agua (o máximo deslizamiento), los volúmenes asignables, los regímenes de distribución y los regímenes de turnos.

Los derechos de propiedad privada requieren de un recurso de consentimiento, aunque algunos de estos derechos se establecen por el uso existente y algunos a través de privilegios mineros. Todos los usos existentes requerirán pasar por el sistema de consentimientos en un plazo de 10 años desde la promulgación de la RMA y el último de los privilegios mineros expirará en 18 años.

La mayoría de los derechos de propiedad privada de aguas son de duración limitada y se otorgan de acuerdo a las normas contenidas en los planes regionales.



### Conclusión experiencia internacional

Si bien no existe una definición única para los Derechos de Aguas, dado que estos responden a las realidades políticas, sociales, culturales e incluso climáticas, geográficas y de dotación de recursos.

La legislación chilena, en materia de Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA), es única en el mundo. En efecto, como los DAA fueron entregados a perpetuidad y con carácter heredable, no irrogan costo alguno a sus propietarios, son transables entre diferentes usos y no existen causales para su revocación.

En el resto de los países se han establecido distintos niveles de regulaciones, requisitos y exigencias a fin de cautelar su buen uso en los fines para los cuales se conceden.

Quizás el caso de Australia sea el más parecido al chileno, pero incluso en este país, la Reforma de 1994 señaló expresamente la necesidad de establecer la recuperación total de los costos por captación, almacenamiento, transporte de agua y otros costos relacionados.

Más aun, revisando los fundamentos jurídicos de las tradiciones dominantes sobre derechos de aguas, se puede constatar que aquella correspondiente al derecho civil de base Romano-Germánica (presente en la mayor parte de Europa occidental y oriental, en casi todos los países de A. Latina y África, Indonesia, Japón y los países de la ex Unión Soviética), se rechaza la posibilidad de propiedad privada sobre el agua. El Instituto de Justiniano señalaba en los años 533 - 534 entre las cosas que pueden ser de propiedad están el aire, los mares y la vida salvaje. Estas posturas no son privativas solamente de la Ley Romana, ya que se pueden encontrar también en la tradición musulmana.

De igual forma, en la tradición del derecho ordinario surgida de la ley común de Inglaterra (adoptada por Australia, Canadá, India, Nueva Zelanda, Pakistán, Singapur, Estados Unidos y algunos países africanos), se mantuvo el principio de que las aguas que fluyen son un bien de uso público o "juris publici".

**Cuadro 18. Principales características y restricciones sobre derechos asignados de algunos países fuera del continente Americano**

País	Período (años)	Revocación por No Uso	Cuerpo Legal
España	Máximo 75 años dependiendo de lo establecido en los Planes hidrológicos	3 años consecutivos	Ley de Aguas de 2001
Inglaterra	12	4 años	Water Act 2003
Gales	12	4 años	Water Act 2003
Australia: Queensland New South Wales	Hasta 10 10 a 20		Water Act 2000 Water management Act 2010

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, en el cuadro 19, se ilustra la situación de algunos países de América Latina, en cuanto a definiciones básicas sobre el carácter del agua y las instituciones de regulación, y las principales características.

**Cuadro 19. Países de América Latina y definición sobre el carácter de agua y su institucionalidad.**

País	Definiciones básicas del Agua	Unidad de referencia	Institucionalidad rectora	Derechos de uso	Temporalidad
<b>Brasil</b>	Bien de uso público, limitado con valor económico;  Definición de usos prioritarios: consumo humano y animal	Cuenca Hidrográfica  Consejos de Cuencas	Agencia Nacional de Aguas (ANA)  Plan Nacional de Recursos Hídricos y Planes Estadales	De acuerdo a prioridades establecidas en el Plan  Se respetan usos definidos	Se extinguen los derechos por: - No cumplimiento de lo establecido a la entrega - No uso por 3 años consecutivos - Emergencias (sequías, etc.) - Prevenir o revertir daños ambientales - Atender usos prioritarios en ausencia de otras fuentes

Cuadro 19. Países de América Latina y definición sobre el carácter de agua y su institucionalidad.					
País	Definiciones básicas del Agua	Unidad de referencia	Institucionalidad rectora	Derechos de uso	Temporalidad
<b>Perú</b>	<p>Bien de uso público</p> <p>Bien con valor económico, cultural, ambiental y social</p> <p>Prioridad uso humano</p> <p>Definición de usos primarios, Poblacional y Productivo</p>	<p>Cuenca Hidrográfica</p> <p>Consejos de Cuencas</p> <p>Organizaciones de usuarios de cuenca</p>	<p>Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos</p> <p>a. Política Nacional Ambiental;</p> <p>b. Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos;</p> <p>c. Plan Nacional de los Recursos Hídricos; y</p> <p>d. Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas</p>	<p>Los otorga el Estado 3 tipos: Licencias de uso, Permiso y Autorización</p> <p>Se otorgan de acuerdo a los usos definidos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indefinido, pero con causales de finalización;</li> <li>2. La muerte del titular;</li> <li>3. el vencimiento del plazo del derecho de uso de agua;</li> <li>4. conclusión del objeto para el que se otorgó el derecho;</li> <li>5. No uso del derecho durante dos años consecutivos o acumulados en un período de cinco años sin justificación, por causa imputable al titular.</li> </ol>

Cuadro 19. Países de América Latina y definición sobre el carácter de agua y su institucionalidad.

País	Definiciones básicas del Agua	Unidad de referencia	Institucionalidad rectora	Derechos de uso	Temporalidad
<b>Ecuador</b>	<p>Bien Nacional de usos público</p> <p>Se definen usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Para abastecimiento de poblaciones, necesidades domésticas y abrevadero de animales;</li> <li>b. Para agricultura y ganadería.</li> <li>c. Para usos energéticos, industriales y mineros;</li> <li>d. Para otros usos.</li> </ul> <p>Consumo Humano, es un Derecho Humano</p>		<p>Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)</p> <p>Sistema nacional estratégico del agua. Lo dirige la Autoridad Única del Agua</p> <p>Plan Nacional de Recursos Hídricos</p> <p>Planes de gestión integral e integrada de recursos hídricos por cuenca hidrográfica</p> <p>La Gestión del agua es Pública o Comunitaria</p>	<p>Derechos de Aprovechamiento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. "Ocasionales", sobre recursos sobrantes;</li> <li>b. "de plazo determinado", para riego, industrias y demás labores productivas</li> <li>c. "De plazo indeterminado", para uso doméstico.</li> </ul> <p>Todo lo anterior, subordinado a que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. no interfiera otros usos;</li> <li>b. Que las aguas, en calidad y cantidad sean suficientes;</li> <li>c. Que los estudios y obras necesarios para su utilización hayan sido aprobados previamente por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos.</li> </ul> <p>Se prohíbe expresamente su privatización</p>	<p>Los Derechos de Aprovechamiento de Agua caducan al terminar el objeto para el que se concedieron, al finalizar el plazo de la autorización o por manifiesta disminución del recurso que haga imposible el uso del agua.</p> <p>El CNRH podrá cancelar, suspender o modificar una concesión de aguas, cuando el usuario no la aproveche en forma eficiente, o la utilice de modo distinto o con finalidad diversa a la señalada en la concesión. No se reconocerá el pago de indemnizaciones por obras realizadas.</p>
<b>Argentina</b>	<p>Bien público</p> <p>Se definen prioridades de usos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo humano</li> <li>- industrial</li> <li>- agrícola</li> <li>- ganado</li> <li>- resto: energético, recreativo, minero</li> </ul>	<p>Las Provincias definen el acceso, prioridades y la gestión</p>		<p>El Estado conserva el derecho de propiedad sobre el agua, y cede su uso a particulares a través de concesiones.</p>	<p>La concesión puede otorgarse por tiempo ilimitado o por determinado plazo, pero puede caducarse por no haberse emprendido las obras dentro del plazo propuesto, o por no haberse ejercitado el objeto de la concesión por el término de un año o por un plazo mayor.</p>

Cuadro 19. Países de América Latina y definición sobre el carácter de agua y su institucionalidad.

País	Definiciones básicas del Agua	Unidad de referencia	Institucionalidad rectora	Derechos de uso	Temporalidad
<b>Costa Rica</b>	<p>Nueva Ley</p> <p>Agua, derecho humano</p> <p>Se prohíbe exportación de agua</p> <p>Prioridades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso Humano</li> <li>- Transporte</li> <li>- Hidroelectricidad</li> <li>- Beneficios de café, trapiches</li> <li>- riego</li> </ul>	<p>Cuencas Hidrográficas</p> <p>Consejos de cuencas (12)</p> <p>Nueva Ley: Unidades Hidrológicas</p>	<p>Dirección Nacional del Agua (DINA)</p> <p>Sistema Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (SINAGIRH)</p> <p>Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos)</p> <p>Planes Hídricos por Unidad Hidrológica</p>	<p>Bien nacional, que se entrega en concesión</p>	<p>Las concesiones se extinguirán:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Por expiración del plazo para el cual fueron otorgadas;</li> <li>II. Por cesación del objeto para el cual se destinaba el aprovechamiento; y</li> <li>III. Por caducidad, que será declarada administrativamente por el Ministerio del Ambiente y Energía, previa audiencia de los interesados.</li> </ol> <p>Causas de caducidad de las concesiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. No uso y aprovechamiento por un período de tres años consecutivos o de tres dentro de cinco;</li> <li>II. Usos distintos de los señalados en la concesión</li> <li>III. tomar, perjudicando un tercero, un volumen mayor de agua que aquel a que está autorizado por el título</li> <li>IV. Traspaso o gravamen de la concesión, total o parcial, sin autorización del Ministerio del Ambiente y Energía</li> </ol>

Cuadro 19. Países de América Latina y definición sobre el carácter de agua y su institucionalidad.					
País	Definiciones básicas del Agua	Unidad de referencia	Institucionalidad rectora	Derechos de uso	Temporalidad
<b>México</b>	<p>Bien nacional</p> <p>Asignación: a través de organismos y Cuencas, para servicios de agua uso urbano, doméstico y de Municipios</p> <p>Concesión: Título de Aprovechamiento de Agua, por no menos de 5 ni más de 30 años. Se entrega a través de organismos de cuenca, sujeto a disponibilidad y a que se utilice de acuerdo al fin por el que se solicitó</p> <p>Acceso a agua Incluido como derecho humano</p>	<p>Comisión Nacional del Agua</p> <p>Organismos de Cuencas</p> <p>Ley de Aguas</p> <p>Programa Nacional Hídrico</p>			<p>Se extingue (Concesiones y Asignaciones), por las siguientes causales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fin de vigencia del título,</li> <li>- Renuncia del titular;</li> <li>- Cegamiento del aprovechamiento a petición del titular;</li> <li>- Muerte del titular</li> </ul> <p>Nulidad declarada por “la Autoridad del Agua” en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se haya proporcionado información falsa para obtener el título</li> </ul> <p>Caducidad parcial o total declarada por “la Autoridad del Agua”</p> <p>No uso por dos años consecutivos, sin causa justificada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cesión de los derechos a “la Autoridad del Agua” para atender sequías graves, sobreexplotación grave de acuíferos o estados similares de necesidad o urgencia</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

