



Agenda de Recursos Hídricos MOP

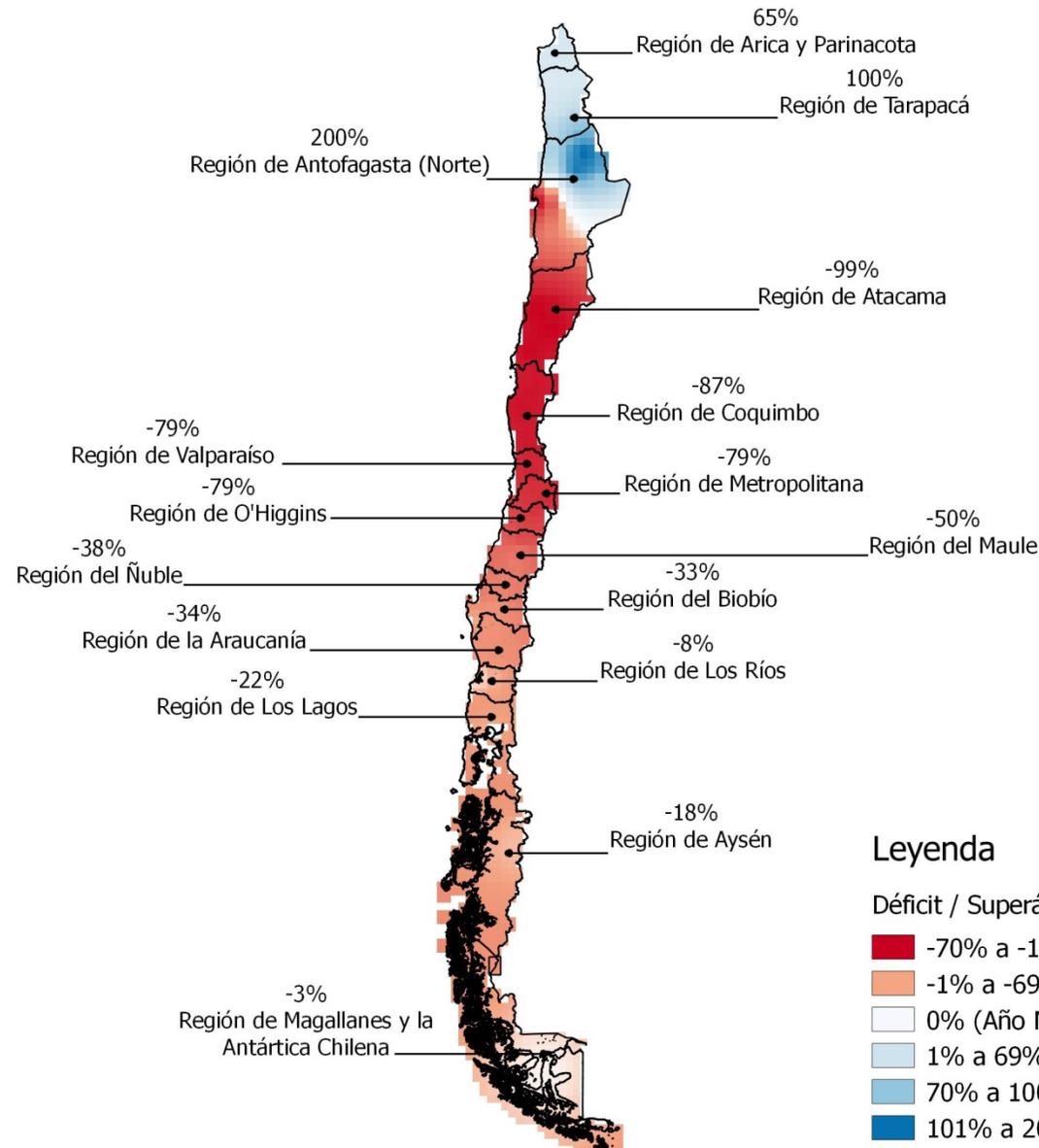
Ministerio de Obras Públicas
12 de noviembre, 2019



El Problema

Escasez Hídrica - Precipitaciones

Chile está experimentando un déficit generalizado en las precipitaciones en todo el país (excepto en extremo norte), y dramática en las regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins.



Mapa de Déficit/Superávit de precipitaciones acumuladas a Noviembre 2019, en comparación con el promedio histórico para el mismo mes entre los años 1981-2010.

Leyenda

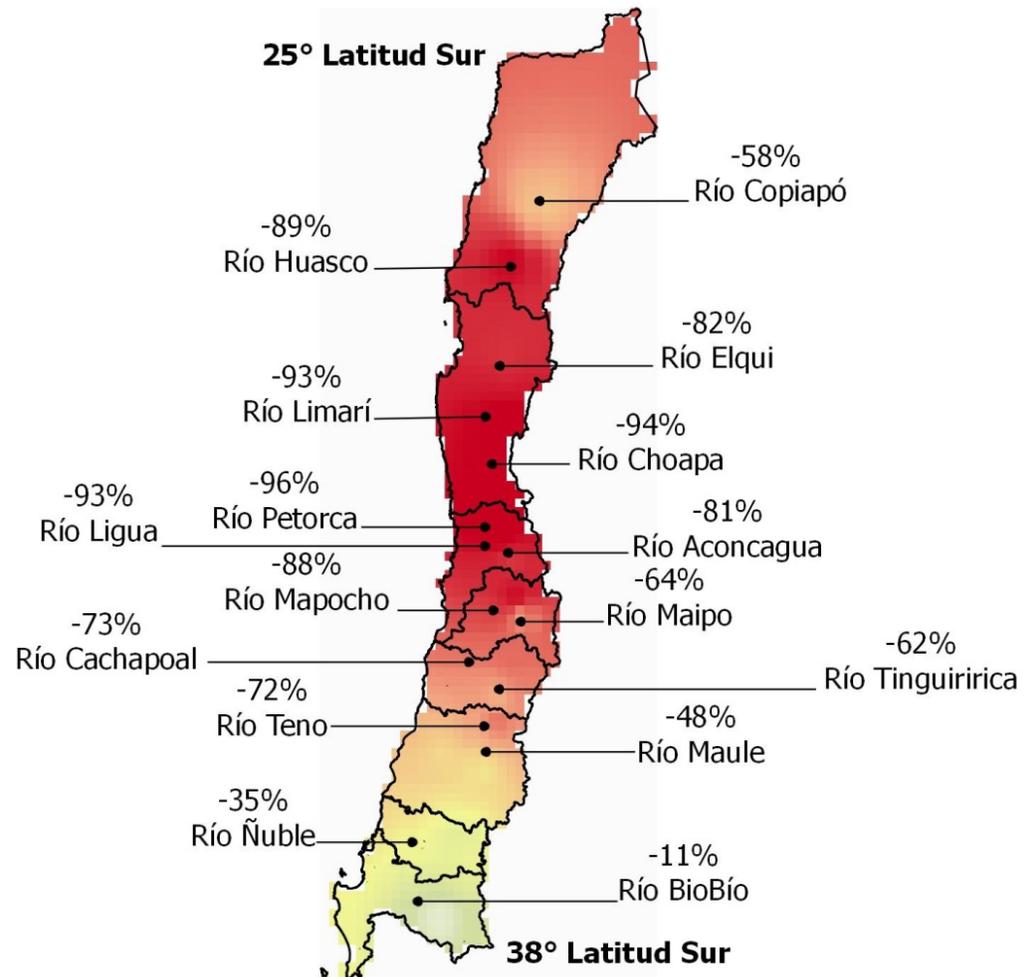
Déficit / Superávit (al mes de Noviembre en %)

- 70% a -100%
- 1% a -69%
- 0% (Año Normal)
- 1% a 69%
- 70% a 100%
- 101% a 200%

Escasez Hídrica - Caudales

Además, hay una **baja significativa en los caudales** de los ríos entre las regiones de Atacama y Ñuble.

Entre Limarí y Maule, la mayoría de los ríos se encuentran **bajo sus caudales mínimos históricos**.



Mapa de Variación de Caudales para el mes de Noviembre 2019 con respecto al promedio histórico de Noviembre en el período 1981-2010.

Legenda

Niveles de Variación de Caudales

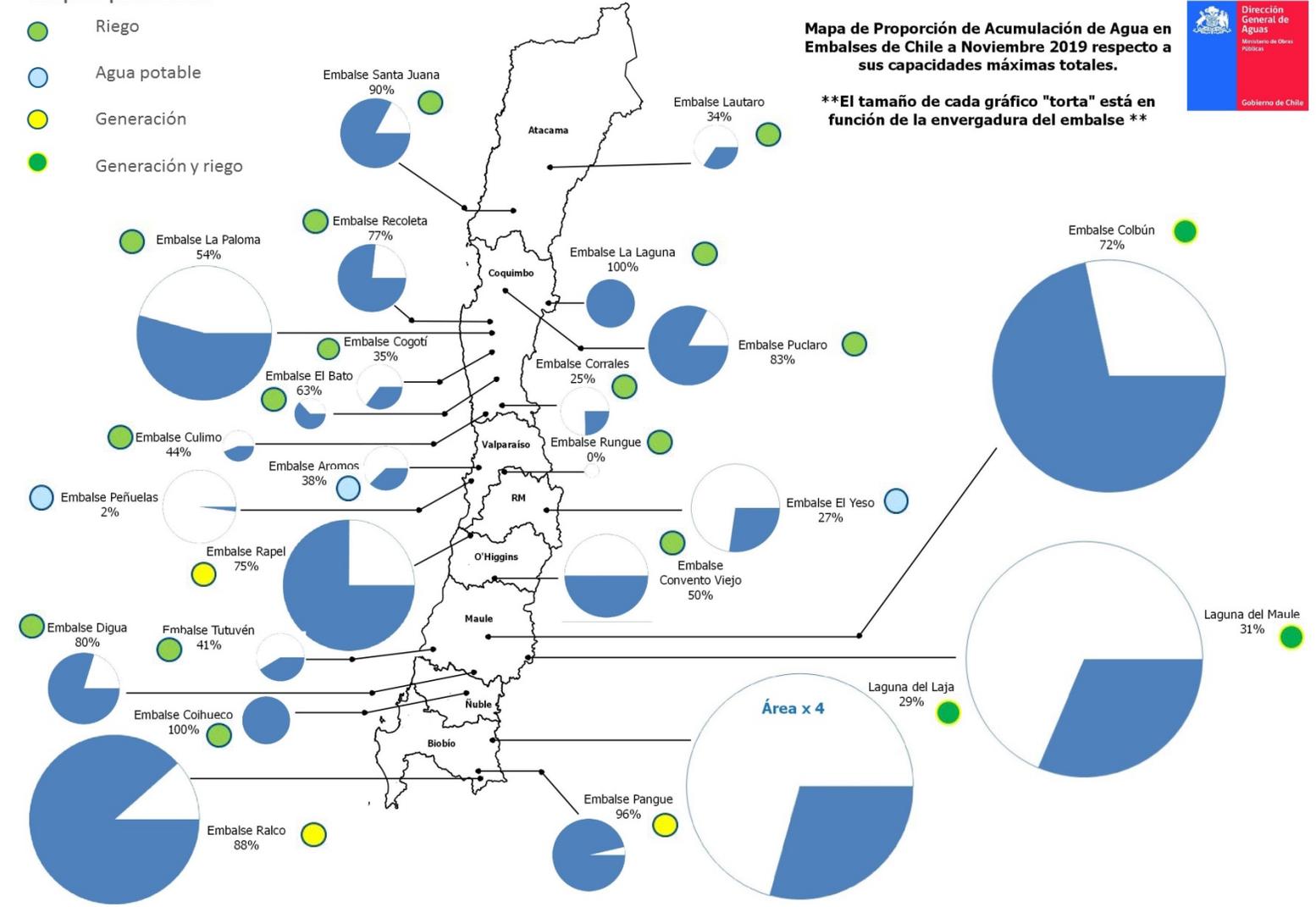
- 81% a -99%
- 46% a -80%
- 31% a -45%
- 10% a -30%
- 1% a -9%

Escasez Hídrica - Nivel de Embalses



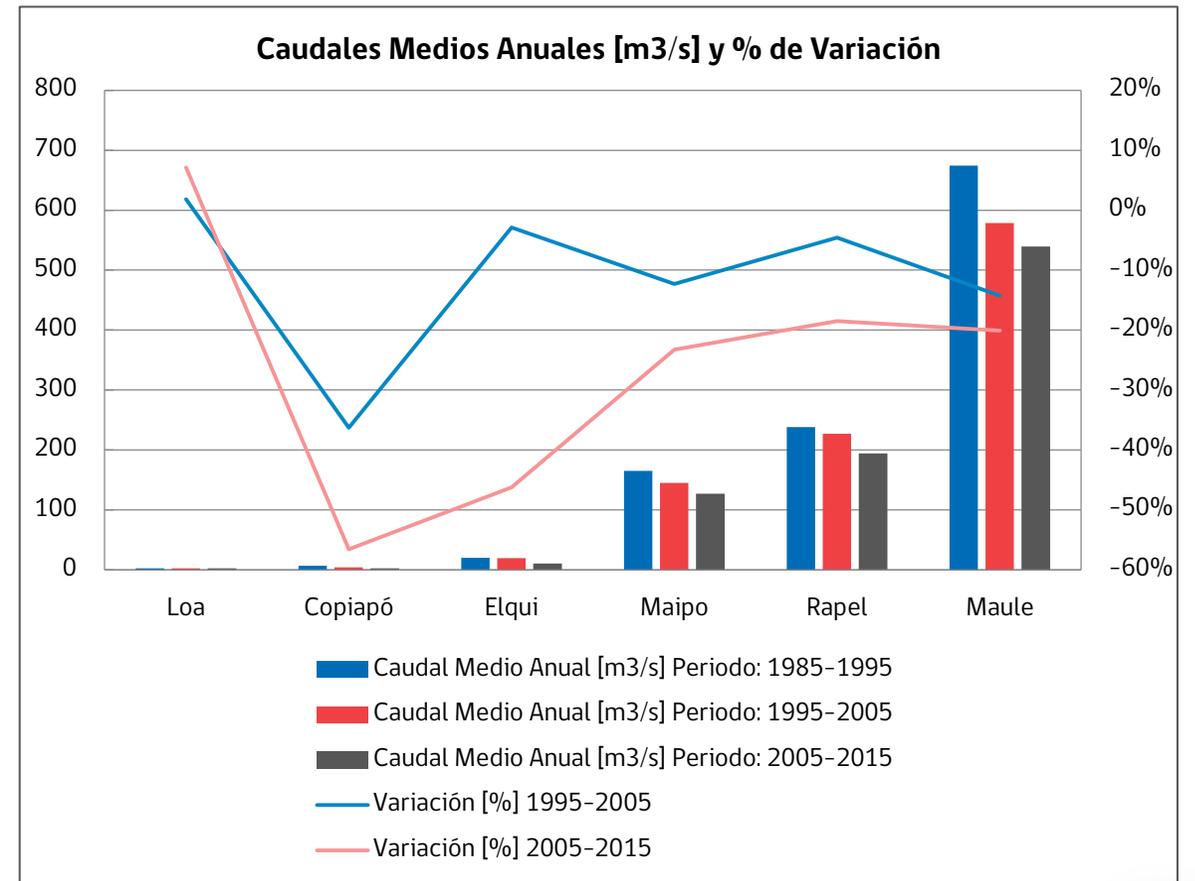
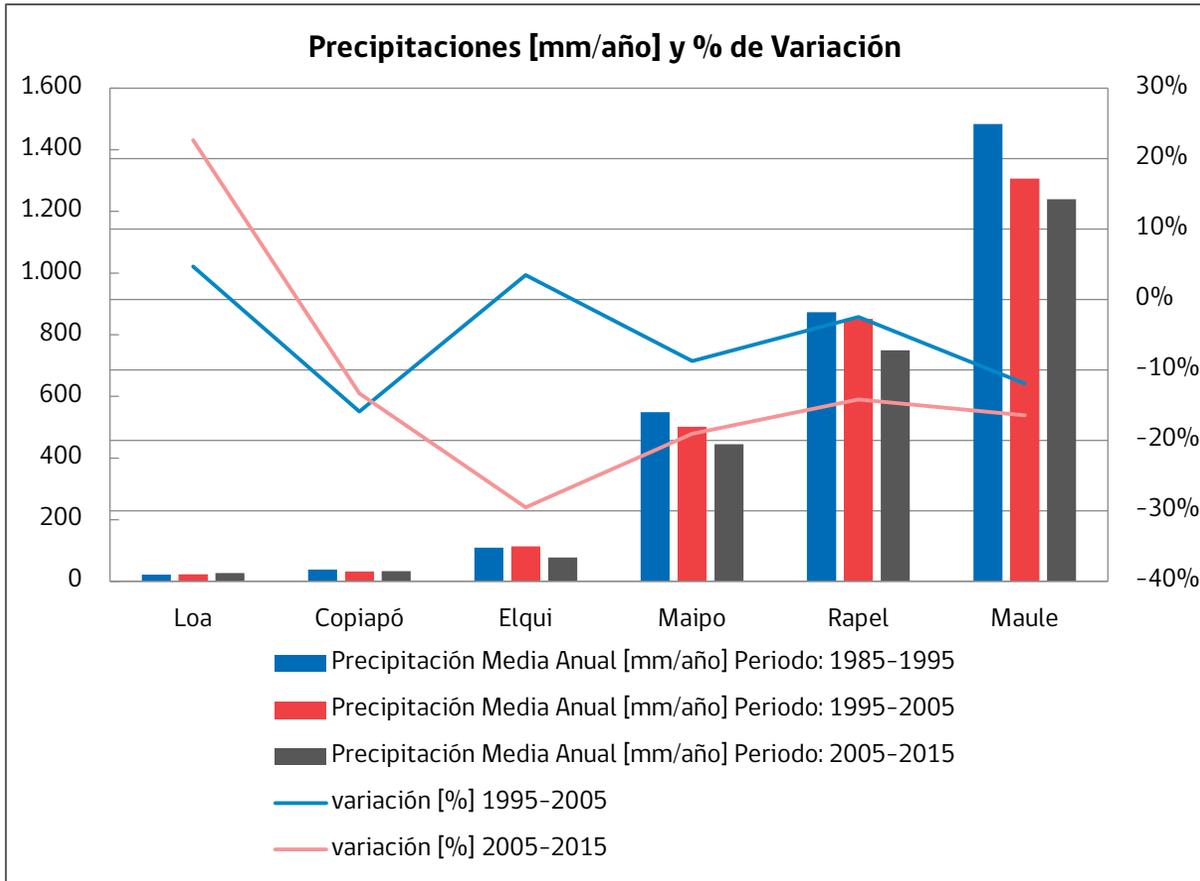
- ✓ A nivel nacional, los embalses están al 69% de la capacidad histórica de almacenamiento al mes de noviembre.
- ✓ Menor volumen almacenado en embalses destinados a Agua Potable, 65% de déficit respecto al promedio de noviembre (Peñuelas, Aromos y Yeso).
- ✓ Embalses de Riego se tienen un 8% de déficit respecto de su promedio histórico

- Uso principal embalses
- Riego
 - Agua potable
 - Generación
 - Generación y riego



Efecto del Cambio Climático

Baja en los caudales y precipitaciones medias anuales por década en cuencas seleccionadas (1985-2015)



¿Cómo enfrentar la situación?

1. Institucionalidad para el corto y largo plazo
2. Plan Emergencia 2019-2020
3. Agenda MOP de mediano y largo plazo
 - ✓ Inversión en Infraestructura
 - ✓ Gestión de Recursos Hídricos
 - ✓ Modernización Normativa



Institucionalidad para el corto y largo plazo

Institucionalidad de corto y largo plazo

El Presidente de la República convocó a una Mesa de Ministros y a una Mesa Nacional del Agua para enfrentar la escasez hídrica en el corto, mediano y largo plazo.

1

Mesa de Ministros de Recursos Hídricos

Ministerios:

- Obras Públicas (coordinador), Agricultura, Medio Ambiente, Interior, Energía, y Ciencia

3

Mesa Operativa para la Emergencia Hídrica 2019 - 2020

- **Participantes:** MOP/DGOP/DGA/DOH/SISS; Minagri/CNR; Min. Interior/Subdere; ONEMI; Dipres; Municipalidades; SECOM; MDSF; Minsal. **Lidera:** Subsecretario MOP
- **Objetivo:** Monitorear y coordinar las instituciones para dar soluciones a la emergencia a nivel central y regional.
- Mesas Operativas público privadas en las 6 regiones más afectadas (Atacama - Maule). Lideran los Intendentes. Se lanzaron mesas en Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins y Maule.

2

Mesa Nacional del Agua

- Mesa de carácter público privado conformada por 27 representantes del Parlamento, Sociedad Civil y Ejecutivo.
- Principales Objetivos:
 1. Elaborar un diagnóstico compartido sobre el problema del agua en Chile
 2. Bases para una Política Hídrica de largo plazo
 3. Desarrollo de Infraestructura Hídrica
 4. Marco Institucional y Legal
- En definición los contenidos centrales y metodología de elaboración de una política hídrica de largo plazo.

Plan Emergencia 2019-2020

Plan Emergencia 2019-2020: Medidas administrativas para enfrentar la escasez

La intensa sequía está teniendo impactos negativos en el suministro de agua potable y en la agricultura

A la fecha. hay vigentes **15 Decretos de Escasez** (MOP/DGA) que afectan:

- 129 comunas en 5 regiones (Coquimbo, Valparaíso, RM, O'Higgins, Maule)
- Población rural de 945 mil habitantes

Además se han emitido **6 Declaraciones de Emergencia Agrícola** (MINAGRI) que afectan a 119 comunas en 6 regiones (Atacama, Coquimbo, Valparaíso, RM, O'Higgins, Maule).

Se declaró **Zona de Catástrofe** derivada de la prolongada sequía a las Regiones de Coquimbo y Valparaíso.

Decretos de Escasez Vigentes 12/12/2019



Plan Emergencia 2019-2020: Mesa Operativa para la Emergencia Hídrica

1 Sistema de Información para el monitoreo de la emergencia

- Monitoreo del suministro de agua potable en ciudades y localidades rurales, afectación a la agricultura, suministro mediante camiones aljibe, entre otros

2 Cerca de 250 sistemas APR con problemas de suministro afectando a 165 mil personas entre Atacama y Maule

- Hasta US 200 millones adicionales al presupuesto de APR como parte de Agenda de Reactivación. En ejecución las soluciones para los sistemas más críticos
- Colaboración público-privada para la agilización de soluciones
- La solución de emergencia en muchos casos corresponde al camión aljibe

3 Adelantar obras de sanitarias para asegurar suministro en ciudades

- Santiago: US 31 millones en nuevos pozos; US 37 millones en ampliación PTAP Padre Hurtado, entre otros
- Valparaíso: Conducción Aromos-Concón inicia obras en enero 2020. Inversión US 36 millones.

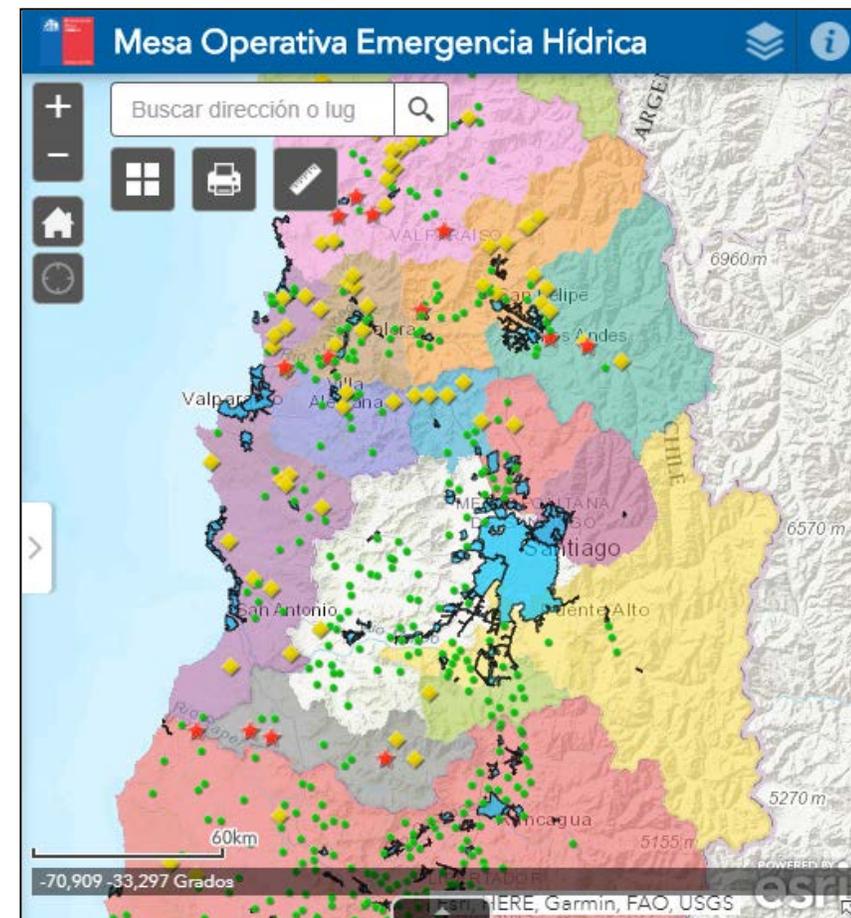
4 Redistribución de aguas y autorización de extracciones sin DAA

- Acuerdo de redistribución Río Aconcagua y Maipo, eventualmente podrían sumarse otros
- Decretos de Escasez permiten autorizar extracciones sin constitución de derechos de agua

5 \$6.700 millones destinados por emergencia agrícola el 2019

- Financiamiento para profundización de norias, equipos de bombeo, compra de forraje y alimentos para animales, insumos sanitarios, entre otros

Sistema de Información En Línea



Agenda MOP de Mediano y Largo Plazo

El MOP está impulsando acciones para mejorar la seguridad hídrica en todo el país y para todos los usuarios

Objetivos

- ✓ Seguridad hídrica
- ✓ Garantizar el Consumo Humano
- ✓ Conservación de ecosistemas hídricos
- ✓ Certeza jurídica del agua para invertir en obras

I

Inversión en Infraestructura

- ✓ Consumo Humano - Agua potable rural
- ✓ Construcción de obras de riego
- ✓ Nuevas fuentes de agua
- ✓ Uso eficiente del recurso

II

Gestión de los Recursos Hídricos

- ✓ Planes estratégicos por cuenca e información
- ✓ Fiscalización y control de extracciones
- ✓ Fortalecimiento de la gobernanza
- ✓ Mejor servicio de agua potable urbana

III

Modernización Normativa

- ✓ Reforma al Código de Aguas
- ✓ Modernización de Ley General de Servicios Sanitarios
- ✓ PL Desalinización + PL Glaciares



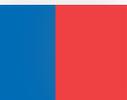
Consumo Humano

Inversión en Infraestructura Sanitaria para Ciudades

- ▶ Inversión por US\$ 700 millones de las empresas sanitarias para dar mayor resiliencia al suministro en ciudades frente al cambio climático
- ▶ Algunas obras:
 - ✓ Planta Desanilizadora Arica 200 l/s
US\$ 40 millones
 - ✓ Planta Desalinizadora Copiapó 450 l/s
US\$ 107 millones
 - ✓ Planta Desalinizadora Coquimbo 400 l/s
US\$ 176 millones
 - ✓ Construcción de nuevos pozos y tranques en diversas regiones
US\$ 161 millones

Inversión en Sistemas APR MOP

- ▶ Hoy existen 1.902 sistemas APR MOP que abastecen a más de 1,7 millones de personas en localidades rurales.
- ▶ **Inversión Período 2019-22**
 - ▶ Construcción de 169 sistemas nuevos por \$135 mil millones
 - ▶ Mejoramiento y/o ampliación de 254 sistemas existentes por \$215 mil millones





Construcción de Obras de Riego

Inversión en embalses

- ▶ **Plan de Embalses Priorizados**
 - ▶ Cartera de 26 proyectos por US\$6.000 millones
 - ▶ 285 mil hectáreas con seguridad de riego de 85%
 - ▶ 120 mil hectáreas de riego nuevas
- ▶ **Avance 2019-2023**
 - ▶ **Inicio de operación:** Valle Hermoso (2019) y Chironta (4T 2021);
 - ▶ **Inicio de obras:** Las Palmas (3T 2019);
 - ▶ **Licitaciones:** Zapallar (2T 2021), Catemu⁽¹⁾, (4T 2022), Juncal y Ampliación Aromos (2023)
- ▶ **Inversión en obras menores de riego**
Embalses menores, tranques y canales por US\$20 millones

(1) Se evalúan alternativas de embalse de cabecera para cuenca del Río Aconcagua o múltiples embalses laterales

Obras en Construcción

Embalse Valle Hermoso



▶ 20 Hm³, US\$81 mm

Embalse Chironta



▶ 17 Hm³, US\$139 mm

Embalse Las Palmas



▶ 55 Hm³, US\$212 mm

Embalse Punilla



▶ 625 Hm³, US\$465 mm

Nuevas Fuentes de Agua

Desalinización

- ▶ Opción particularmente atractiva en zona norte
- ▶ Capacidad instalada de desalinización = 5,6 m³/s
- ▶ Proyectos con RCA aprobada o en trámite = 13,5 m³/s
- ▶ Mantener incentivos para inversionistas

- ▶ 82% de la capacidad instalada se destina al sector minero.
- ▶ Planta de 2,5 m³/s en Antofagasta de Minera Escondida es la más grande del país.
- ▶ Planta desalinizadora de 950 l/s abastece a la ciudad de Antofagasta desde 2003. Planta de Econssa en Atacama inicia operación en 2020.
- ▶ Se declaró de interés público Planta Desalinizadora Coquimbo

Recarga de Acuíferos

- ▶ Almacenamiento subterráneo es complementario a embalses tradicionales
- ▶ Plan Nacional de Recarga de Acuíferos impulsado por CNR. MOP tiene pilotos de recarga en cuenca de Aconcagua y MINAGRI/CNR en cuenca del Cachapoal.
- ▶ Mejorar aspectos normativos

Plan Nacional de Recarga
de Acuíferos para la Agricultura

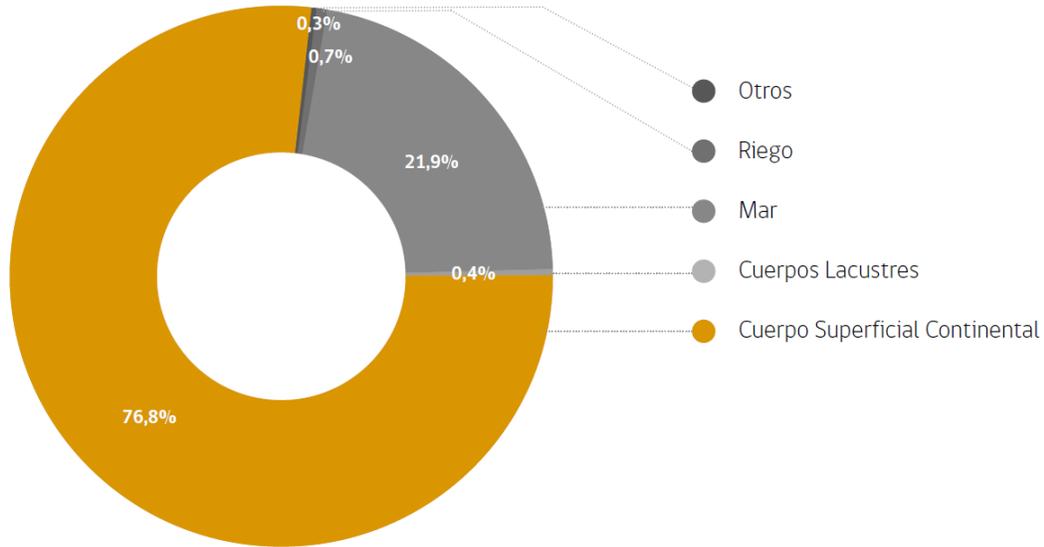


- ▶ Más información en: <https://adobe.ly/2LLZa8L>



Reúso de Aguas Servidas

Destino de las Aguas Servidas Tratadas en Chile

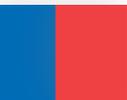


- ✓ Plantas de tratamiento de aguas servidas generan caudal de 40 m³/s que podría reutilizarse
- ✓ En Antofagasta, dos fundiciones mineras reúsan cerca de 100 l/s de empresa ECONSSA. En Copiapó, Aguas Chañar vende casi 150 l/s a minera Candelaria.

► Existen **33 Emisarios Submarinos** que vierten aguas servidas con tratamiento primario al mar.

REGIÓN	Número de Emisarios Submarinos
Arica y Parinacota	1
Tarapacá	2
Antofagasta	4
Atacama	2
Coquimbo	3
Valparaíso	9
Biobío	8
Los Lagos	2
Magallanes	2

► En el país se descarga un caudal medio anual de 8,8 m³/s al mar mediante emisarios submarinos, recurso que podría ser aprovechado para aumentar la oferta de recurso hídrico neta.





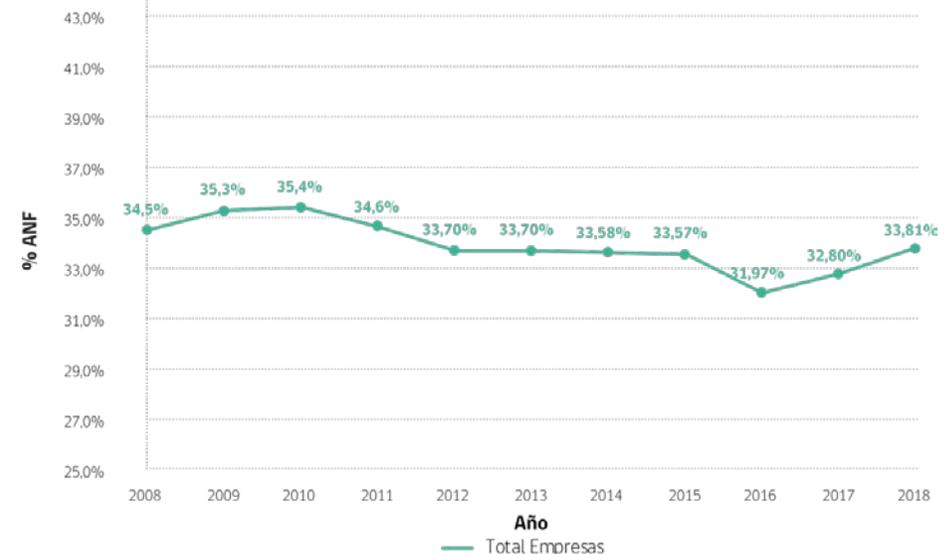
Uso Eficiente del Recurso

Reducción de Pérdidas en Empresas Sanitarias

- ▶ Chile ha alcanzado niveles de cobertura de servicios sanitarios comparables a países de la OECD
 - ▶ Cobertura 99,93% agua potable
 - ▶ Cobertura 99,98% tratamiento de aguas servidas
- ▶ En eficiencia de uso se puede mejorar bastante.

País	% Agua No Facturada
Croacia (2015)	12,3%
Polonia (2015)	17,2%
Reino Unido (2016)	20,6%
Rusia (2017)	21,5%
Vietnam (2015)	22,7%
Nueva Zelanda (2018)	23,4%
Iraq (2017)	25,8%
Sudáfrica (2017)	33,7%
Chile (2018)	33,8%
Etiopía (2018)	38,0%
Malta (2016)	43,5%
Honduras (2017)	55,1%
República Dominicana (2017)	68,5%

Evolución del Porcentaje de Agua No Facturada en Chile



- ▶ El año 2018, el 33,8% del agua producida en el país no fue facturada, volumen equivalente a 460 Hm³.
- ▶ **Modificación Legal:** Empresas comprometen en sus programas de desarrollo acciones y medidas para alcanzar meta de aguas no facturadas.



Inversión en Infraestructura

Uso Eficiente del Recurso

Aumentar la Eficiencia en el Riego Agrícola

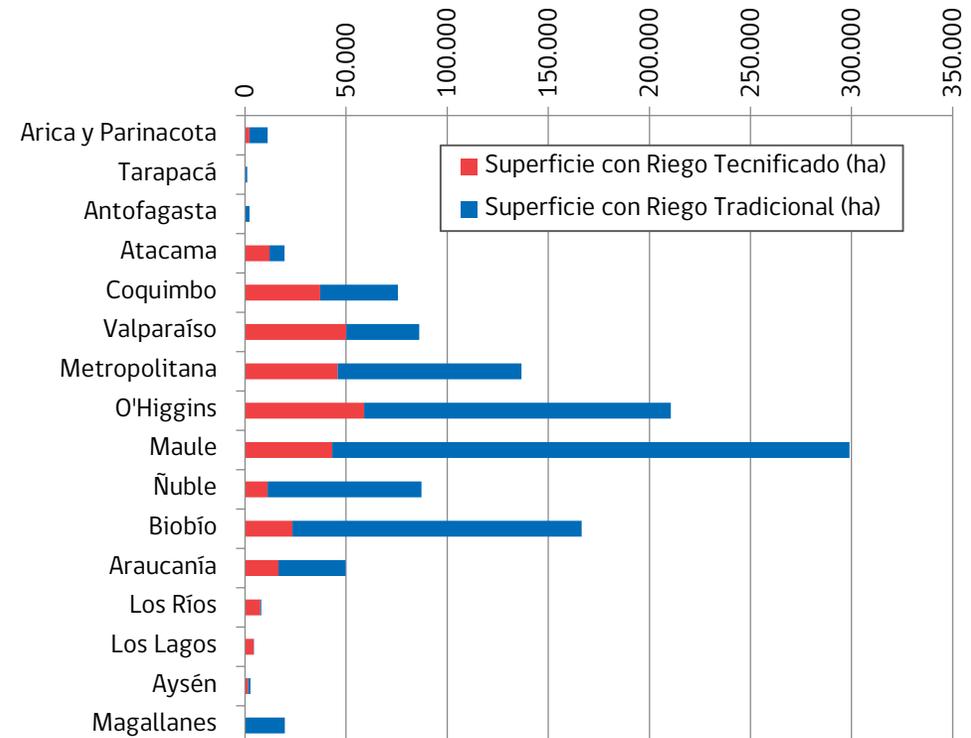
- ▶ Hoy la eficiencia promedio del riego en Chile es de 54%.
- ▶ Solo el 30% de la superficie de riego se encuentra tecnificada, el resto todavía utiliza técnicas tradicionales.
- ▶ La inversión por hectárea beneficiada del Plan de Embalses es US/ha 15.000, mientras que la tecnificación solo requiere US/ha 3.000.



Eficiencias de Acuerdo a Métodos de Riego
Fundación Chile (2019) basado en DGA (2007).

Tecnificación de Riego a lo Largo de Chile (Censo Agropecuario 2007)

Mayor porcentaje de tecnificación en el norte del país





Para la planificación a mediano y largo plazo es fundamental contar con información confiable acerca de la disponibilidad y demanda del recurso

Información y Planificación del Agua

Mejor información

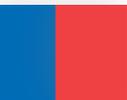
- ▶ Fortalecimiento y modernización de red hidrométrica nacional
- ▶ Actualización del Inventario Nacional de Glaciares (fines 2019)
- ▶ Actualización del Balance Hídrico Nacional
 - ✓ Macrozona Norte y Centro terminadas (Arica - Biobío)

Planes estratégicos de recursos hídricos

- ▶ Los Planes Estratégicos son **herramienta clave para toma de decisiones**. Se elaborarán 40 planes entre 2019 y 2022, a razón de 10 por año.
- ▶ Incluyen:
 - ▶ modelación hidrológica integrada de la cuenca,
 - ▶ diagnóstico de información e infraestructura disponible,
 - ▶ propuesta de acciones que permitan disminuir la brecha hídrica, adaptación al cambio climático,
 - ▶ protección del medio ambiente

Elaboración de planes de cuencas con mayor estrés hídrico estarán listos en mayo 2020.

2019	
Río Aconcagua	Río Limarí
Río Copiapó	Río Maule
Río Huasco	Río La Ligua
Río Choapa	Río Petorca
Río Elqui	Río Quilimarí





Fiscalización y Control de Extracciones

Nuevas tecnologías y mayor fiscalización

a) Unidad de Gestión Tecnológica del Agua en DGA

- ✓ Fiscalización mediante percepción remota, análisis de imágenes y registro con drones.
- ✓ 2019: preferentemente en zonas de extrema sequía.

b) Monitoreo de Extracciones Efectivas

- ✓ Instalación gradual de sistemas de monitoreo de extracciones
- ✓ 2019: \$1.250 millones para telemetría en Provincia de Petorca.
- ✓ Resoluciones emitidas: Provincia Petorca (junio); Región de Antofagasta (septiembre); Provincia Choapa (octubre); SHAC Aculeo (noviembre).
- ✓ Meta 2021: monitoreo de extracciones en 180 comunas del país

c) Mayor fiscalización

- ✓ 10 cupos adicionales para fiscalizadores y apoyo de teledetección por emergencia

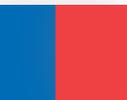
Mayores multas

▶ Aplicar mayores multas que permite la ley desde 2018

- ▶ Multas máximas aumentaron de UTM 20 a UTM 2.000
- ▶ El 2019 (a la fecha) se han cursado multas por UTM 25.600

Castigo a la especulación

- ▶ Cobro efectivo de deudas por PNU. El 2019 se han recaudado UTM 366.000
- ▶ Agilización del remate de derechos de agua y devolución de derechos de agua al Estado





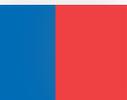
Fortalecimiento de la Gobernanza

Mejor Gobernanza

- ▶ Fortalecer institucionalidad del agua en Chile
- ▶ Fortalecimiento de Organizaciones de Usuarios del Agua (OUA)
 - ▶ Apoyo DGA y CNR para constitución de OUAs
 - ▶ DGA está trabajando en Anteproyecto de ley para facilitar constitución de OUA, promover el funcionamiento en base a incentivos, permitir la participación activa de todos los actores, y definir potestades de cada tipo de OUA (2020)
- ▶ **Replicar experiencia de Aconcagua y Petorca:** Coordinación proactiva del MOP para alinear a los distintos usuarios de agua para enfrentar escasez

Mejor servicio de agua potable urbana

- ▶ Supervisión de **planes de emergencia** y resiliencia a empresas sanitarias en ciudades
- ▶ Situación de escasez requiere **planificación y acciones** de empresas sanitarias tales como inversión en nuevas fuentes de agua tales como sondajes y pozos, desalinización, compra de agua cruda y mejor gestión en producción y distribución del agua potable.
- ▶ Refuerzo de **programa de fiscalización** de Superintendencia de Servicios Sanitarios.





Largo plazo: Modernización Normativa



Los nuevos desafíos en recursos hídricos requieren un marco normativo que fortalezca el derecho humano al agua, así como reconocer las múltiples funciones del recurso hídrico en el desarrollo de la sociedad

1 Reforma del Código de Aguas

2 Modernización Leyes de Servicios Sanitarios

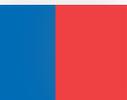
3 Modificar Proyecto de Ley de Desalinización

4 Proyecto de Ley Glaciares



Objetivos principales:

1. Asegurar el consumo humano y velar por la conservación frente a situaciones de escasez hídrica.
2. Proveer incentivos correctos para la inversión en la infraestructura adecuada





**Ministerio de
Obras Públicas**

Gobierno de Chile



Tipo de Embalses	Volumen Actual Milones de m3	% Almacenamiento Histórico	Capacidad Utilizada %
Solo Riego	1340	-8%	63%
Generación y Riego	3188	-45%	37%
Solo Generación	1640	4%	84%
Agua Potable	75	-65%	22%
Total	6243	-31%	48%

