



MESA 1
PERSONAS QUE
RESIDEN EN
UNA VIVIENDA **SIN**
SERVICIOS
SANITARIOS
BÁSICOS
(AGUA POTABLE Y/O BAÑO)



Mesa 1: Personas que residen en una vivienda sin servicios sanitarios básicos (agua potable y/o baño)

Marzo 2020.

Primera edición
250 ejemplares.

MESA 1
PERSONAS QUE
RESIDEN EN
UNA VIVIENDA

SIN
SERVICIOS
SANITARIOS
BÁSICOS
(AGUA POTABLE Y/O BAÑO)



Equipo de trabajo y agradecimientos

DIRECTORIO MESA

Juan Carlos de la Llera,
Pontificia Universidad Católica de Chile, Academia.

Juan Andrés Fontaine,
Ministerio de Obras Públicas, Estado.

Paola Luksic,
Quiñenco, Sector Privado.

Leonardo Moreno,
Fundación Superación de la Pobreza, Sociedad Civil.

Gonzalo Vial,
Fundación Huella Local, Sociedad Civil.

EDICIÓN

Guillermo Donoso,
Pontificia Universidad Católica de Chile, Academia.

María Molinos
Pontificia Universidad Católica de Chile, Academia.

Los equipos del Ministerio de Obras Públicas, de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, de Quiñenco, de Huella Local y de Superación de la Pobreza que participaron en la elaboración de este trabajo agradecen por su colaboración, sin la cual este estudio no sería posible a:

Arnaldo Recabarren, Daniel Mas, Daniela Rivera, Diego Bacigalupo, Georges de Bourguignon, Gonzalo Uriarte, Jorge Matte, Lorenzo Constans, Mónica Ríos, Paula Aguirre, Rocío Espinoza, Sarah Leray, Sebastián Vicuña, Verónica Aguilera y Wernher Brevis; al equipo de coordinación compuesto por Lucía Armanet, Talía Bravo, Joaquín Dagá y Muriel Oyarzún; a los profesionales de proyecto Bárbara Fredes, Marita Schmutzer, Gabriel Ferrer, Nazareth Espinoza, Sascha Cancino y Sujey González, y al equipo de la Dirección de Diseño UC conformado por Soledad Hola, Catalina Fuentes y Soledad Tirapegui.



Resumen

ejecutivo



Como parte de la Iniciativa Compromiso País, liderada por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, se presenta en este documento un resumen del trabajo de diagnóstico realizado por la Mesa 1: Personas que residen en una vivienda sin servicios sanitarios básicos (agua potable y/o baño), durante el período comprendido entre enero y julio de 2019, y cuyo foco es aportar ideas para resolver la carencia de más de 1,4 millones de personas en Chile que residen en una vivienda sin acceso a servicios sanitarios básicos (agua potable y/o baño). A lo largo de este trabajo se ha mirado con especial cuidado la situación de comunidades rurales semiconcentradas y dispersas. Esto se debe a que en las áreas urbanas de Chile la cobertura de agua potable y tratamiento de aguas servidas es 99,9% y 98,0%, respectivamente. Mientras que, por el contrario, en las áreas no concesionadas se ha estimado que 752.758 personas carecen de acceso a agua potable mientras que 830.738 personas no cuentan con un sistema de eliminación de excretas.

La Mesa organizó su trabajo en función de tres subcomisiones que buscaron entender y analizar la compleja problemática del acceso a agua potable y alcantarillado desde sus distintas dimensiones. Consecuentemente,

las subcomisiones se denominaron de: (1) Diagnóstico y Levantamiento, (2) Tecnología e Industria y (3) Legislación y Regulación. La primera de ellas fue liderada por la Fundación Huella Local y el Ministerio de Obras Públicas; la segunda, por la Pontificia Universidad Católica (PUC) de Chile, y la tercera, por la Fundación Superación de la Pobreza y la PUC. Si bien el origen de este documento es el informe de trabajo de estas tres mesas, se prefirió construir una nueva versión, la que fue preparada y editada por el académico y especialista PUC, profesor Guillermo Donoso.

La subcomisión de Diagnóstico y Levantamiento consideró la recolección y análisis detallado de la información catastral, la que realizó en primer lugar un estudio de las limitaciones y diferencias de criterios y metodología utilizadas para las distintas fuentes de información oficial, esto es CASEN, CENSO, Registro social de hogares, Programa APR-MOP, entre otras. En términos generales, el trabajo realizado confirmó la información entregada originalmente por el MDSF, pero permitió, además, desagregar esta información a nivel geográfico y evaluar los distintos criterios de clasificación social en relación a esta carencia, lo que llevó incluso a proponer ciertas mejoras en las preguntas de la encuesta CASEN.

Por otra parte, la subcomisión de Tecnología e Industria consideró en su trabajo tres aspectos principalmente: (i) un análisis comparado usando casos de estudio internacionales con situaciones y contextos similares de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en áreas rurales, (ii) una caracterización detallada de las tecnologías existentes a nivel mundial orientadas a proveer de agua potable en áreas dispersas y sus costos, y (iii) un análisis detallado de todos los procesos asociados a los programas de Agua Potable Rural (APR) y saneamiento rural, tal como actualmente está siendo implementado por las instituciones públicas en Chile, con el fin de identificar ineficiencias y oportunidades de mejora.

Finalmente, la subcomisión de Legislación y Regulación llevó a cabo la recopilación, sistematización y análisis crítico del marco regulatorio que rige la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en Chile. El trabajo de esta Comisión está íntimamente relacionado con el tema de los procesos, visto también por la subcomisión de Tecnología e Industria. El marco institucional y normativo chileno para la provisión de servicios sanitarios es diferente dependiendo si se trata de áreas concesionadas o no concesionadas (rurales). En concreto, la provisión de servicios sanitarios en áreas concesionadas se rige fundamentalmente por la Ley General de Servicios Sanitarios de 1988, mientras que en áreas rurales no fue sino hasta 2017 en que se aprobó la Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Esta última ley, sin embargo, no ha entrado en vigencia aún, pues está supeditada a la dictación de un reglamento. Una de las principales consecuencias de este trato diferenciado entre el ámbito concesionado y no concesionado es la cobertura de servicios alcanzada en ambos casos.

El trabajo realizado por las tres subcomisiones se describe en mayor detalle en el cuerpo de este documento y él se identifican las principales dificultades, ideas y oportunidades identificadas a partir del desarrollo de este diagnóstico. En función de este análisis, se presenta una primera versión de un conjunto de propuestas que la Mesa#1 quiera llevar a la fase de implementación en colaboración con el Estado, la industria y las comunidades. Estas propuestas son parte de una hoja de ruta que busca mejorar la situación actual de más del 8% de nuestra población que sufre diariamente la falta de acceso a servicios sanitarios básicos.

Las principales instituciones que financian inversiones en materia de servicios sanitarios en Chile son la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (Subdere) y el Ministerio de Obras Públicas (MOP). La Subdere cuenta con diversos programas que permiten financiamiento tanto en el ámbito de agua potable como para el saneamiento. Por su parte, el MOP, a través del Programa de Agua Potable Rural (PAPR), gestiona el acceso a agua potable en zonas que no se encuentran dentro del plan regulador comunal. Si bien el diseño y gestión del PAPR tiene amplio reconocimiento dentro de una región, actualmente el plan enfrenta diversos problemas que fueron detectados en esta instancia de diagnóstico. Solo como muestra, llama la atención la excesiva burocracia administrativa en torno a los APR, y que se refleja en el prolongado tiempo requerido en las distintas tramitaciones y la dificultad y complejidad en todas las etapas de desarrollo de un proyecto. Destaca, además, la ausencia de criterios de priorización y las demoras excesivas en el CORE junto a la falta de presupuesto. Una materia altamente problemática es la regularización de los terrenos por vía de compra,

expropiación, usufructo o comodato (en caso de ser municipal) y su inscripción en el Conservador de Bienes Raíces (CBR). También existen plazos excesivos en la etapa de ejecución de los proyectos, como resultado de los permisos sectoriales, los que requieren tiempos de tramitación que van desde tres a 24 meses. En cuanto a la planificación de los APR existen falencias a nivel de vida útil proyectada, una mala distribución del presupuesto, falta de inversión y un defectuoso trabajo de gestión y mantenimiento de las instalaciones en el tiempo. Muchas de estas problemáticas de operación y mantención de APR subyacen en el modelo operacional, la ausencia de un plan de mantenciones y la falta de digitalización.

En materia legislativa, se hace evidente que el marco legal es insuficiente por las siguientes razones: ordenamiento jurídico deficitario, falta de priorización del abastecimiento humano –reflejado tanto en la Constitución como en el Código de Aguas, donde no existe una priorización de usos en el régimen concesional de Derechos de Aprovechamiento de Aguas– y alta judicialización de conflictos. Por otro lado, se carece de marcos institucionales de coordinación en temas tan centrales como las comunidades de aguas subterráneas. Desde una mirada más micro, se requiere una normativa específica de saneamiento en zonas rurales y certeza jurídica para los APR, ya sea en relación a la situación de los terrenos, como a los derechos de aprovechamiento de aguas necesarios para prestar adecuadamente el servicio.

Habiendo realizado un profundo análisis de la problemática de servicios básicos que atañe a Chile desde diferentes perspectivas, se trabajó en una serie de mejoras potenciales, algunas de las cuales se enuncian a modo de resumen:

Existe una sospecha bastante fundada de parte de la Mesa acerca de que el problema de acceso al agua potable y alcantarillado está fuertemente influido por un tema de gestión inadecuada, con dimensiones tales como falta de coordinación de actores, falta de empoderamiento de las comunidades, falta de claridad en la priorización para la asignación de los recursos, demoras excesivas en los estudios, procesos excesivamente complejos y burocráticos, desconocimiento de las condiciones geográficas reales en el manejo integrado de las cuencas, falta de datos e información en todo, etc.

Al mirar experiencias internacionales aparece claramente como acción estratégica el impulso a la inversión en infraestructura de agua para consumo humano, priorizando diversos sistemas de fuentes alternativas como la desalinización, o de gestión de la demanda, como la implementación de políticas de eficiencia en el uso de agua en períodos de escasez. La experiencia muestra también la importancia en la elaboración de programas continuos de capacitación y fortalecimiento de las asociaciones comunitarias para garantizar la sostenibilidad y autogestión de los sistemas de APR, junto al involucramiento de la comunidad y el desarrollo de responsabilidades compartidas. Para disminuir la excesiva burocracia de los APR, se propone establecer metodologías y criterios claros de priorización de proyectos junto a una serie de medidas concretas en cada paso de los procesos para así lograr reducir los tiempos de tramitación y ejecución de los sistemas de APR.

Adicionalmente se identifican acciones de mejora para las falencias observadas en la planificación, las que abarcan aspectos tales como la implementación de una metodología aprobada por el MDSF para perfeccionar los criterios de diseño,



la capacitación de los encargados de formular los proyectos APR-Subdere, la creación de una base de datos integrada con todas las iniciativas de servicios sanitarios independiente de su financiamiento, la creación de un banco de proyectos y especificaciones que permitan acelerar los estudios, y la instauración de plazos en los que las postulaciones se encuentren “elegibles” en el sistema.

En cuanto a las fallas en mantención y operación, se sugiere perfeccionar y aumentar los programas de capacitación de quienes mantienen los APR, el establecimiento de responsables y protocolos durante la etapa de mantención y operación del APR, y la creación de algún sistema de monitoreo (sensorizado) en línea que permita revisar el nivel y calidad del agua en pozos y estanques en tiempo real.

Finalmente, en cuanto al marco regulatorio se propone impulsar una reforma al ordenamiento jurídico que establezca el derecho al agua y al saneamiento como un derecho humano y la priorización del consumo humano en el sistema de asignación y ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas, la generación de una instancia de coordinación interministerial para abordar el tema de agua potable y alcantarillado

(sistema de eliminación de excretas) rural, la modificación de la Ley de Servicios Sanitarios, con el objetivo de impulsar una ampliación de la cobertura de agua potable y saneamiento, el establecimiento de los mecanismos mediante los cuales las empresas concesionarias puedan invertir en las redes secundarias, y finalmente la promoción de la organización de comunidades de aguas subterráneas.

En resumen, este documento de diagnóstico busca entender de la mejor manera posible y sin sesgos las razones por las que este enorme grupo de personas en Chile no dispone de agua potable y/o alcantarillado, y qué alternativas existen desde una mirada de los procesos y la tecnología para corregir esta carencia. El problema es claramente multifactorial y complejo, pero no imposible de resolver. Naturalmente, dicha solución requiere de la conjunción de una serie de factores, tales como la profesionalización de las comunidades que gestionan los sistemas de APR, una mejor comprensión de las cuencas y el recurso hídrico superficial y subterráneo, una mayor eficiencia en todos los procesos que conlleva el desarrollo de un APR, y por supuesto, un mayor financiamiento y claro foco en las prioridades de los proyectos.

ÍNDICE

GLOSARIO	20
----------	----

1

INICIATIVA COMPROMISO PAÍS	23
----------------------------	----

2

ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO EN CHILE	26
---	----

2.1. Disponibilidad hídrica superficial y subterránea	26
2.2. Consumo de agua	29
2.3. Balance hídrico	31
2.4. Principales desafíos en la gestión del agua	33
2.4.1. Gestión de oferta a través del desarrollo de infraestructura	34
2.4.2. Gestión integrada de recursos hídricos	36

3

NORMATIVA RELATIVA A LA GESTIÓN DE AGUA	37
---	----

3.1. Aspectos generales del Código de Aguas de 1981	37
3.2. Gestión colectiva de aguas	40

4

DERECHO HUMANO AL AGUA POTABLE Y AL SANEAMIENTO 45

- 4.1. **Situación internacional del derecho humano al agua potable y al saneamiento** 45
 - 4.1.1. Contextualización general 45
 - 4.1.2. Evolución del reconocimiento del derecho humano al agua y al saneamiento 46
 - 4.1.3. Estándares y principios del derecho humano al agua y al saneamiento 46
 - 4.1.4. El derecho humano al agua en la jurisprudencia de Tribunales de Justicia Internacionales 48
- 4.2. **Situación nacional del derecho humano al agua potable y al saneamiento** 49
 - 4.2.1. Reglas relativas al derecho humano al agua y al saneamiento en la normativa vigente 49
 - 4.2.2. El derecho humano al agua en la jurisprudencia de Tribunales Nacionales de Justicia 51

5

INSTITUCIONALIDAD, MARCO NORMATIVO ACTUAL Y PROGRAMAS PARA EL ASEGURAMIENTO DEL RECURSO PARA CONSUMO HUMANO 53

- 5.1. **Sector urbano** 53
- 5.2. **Sector rural: Programa de APR-MOP** 55
 - 5.2.1. Descripción 55
 - 5.2.2. Componentes 60
 - 5.2.3. Procesos programa APR-MOP 60
- 5.3. **Sector Rural: Programa de APR-SUBDERE** 69
- 5.4. **Financiamiento programas APR** 73
- 5.5. **Resumen programas para iniciativas de servicios sanitarios rurales** 75
- 5.6. **Contexto legal APR** 77
- 5.7. **Régimen jurídico de la entrega de agua mediante camiones aljibe** 80

6	ESTADO ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO PARA SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS	82
6.1.	Cobertura servicios sanitarios en zonas concesionadas	83
6.2.	Cobertura servicios sanitarios zonas rurales	93
6.2.1.	Sistemas APR-MOP y APR-SUBDERE	93
6.2.2.	Continuidad y dificultades de los sistemas de APR	97

7	CONTEXTO NACIONAL SOBRE LA CARENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS	99
----------	--	-----------

8	ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES	107
8.1.	Medidas de gestión de oferta	107
8.2.	Medidas de gestión de demanda	109
8.3.	Medidas de gobernanza	112
8.4.	Suministro de agua potable a comunidades rurales	112

9

TECNOLOGÍAS EN EL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO 118

- 9.1. Introducción a las tecnologías en el manejo del recurso hídrico 118
- 9.2. Tecnologías de captación de agua 119
- 9.3. Tecnologías de tratamiento de agua 122
- 9.4. Tecnologías de eficiencia en redes 125
- 9.5. Tecnologías de saneamiento 128
- 9.6. Plataformas digitales 131

10

PROPUESTAS DE MEJORA 133

- 10.1. Propuestas de mejora a los procesos del programa APR-MOP 133
- 10.2. Propuestas de mejora a los procesos del programa APR-SUBDERE 136
- 10.3. Propuestas de mejora en materia regulatoria 138

11

CONCLUSIONES 142

REFERENCIAS 144

ÍNDICE

tablas

1.	Comunidades de Aguas Subterráneas	44
2.	Programa Agua Potable Rural del Ministerio de Obras Públicas	59
3.	Resumen Programas para Iniciativas de Servicios Sanitarios año 2019	75
4.	Alternativas de provisión de servicios sanitarios básicos dentro y fuera de las áreas urbanas	82
5.	Áreas urbanas según IPTS, territorios operacionales concesionados a empresas sanitarias y área urbana no concesionada (hectáreas)	88
6.	Áreas urbanas no concesionadas a empresas sanitarias según zona del país (hectáreas y % del total)	88
7.	Cobertura de agua potable en áreas urbanas concesionadas por región	90
8.	Área urbana no concesionada y área urbana abastecida por APR	93
9.	Número de sistemas de APR y beneficiarios del sistema según tipo de localidad	94

10.	Criterios utilizados para determinar la población carente de servicios sanitarios básicos	101
11.	Total de hogares en zona urbana y rural carentes de servicios sanitarios básicos	102
12.	Número de hogares urbano/rural según déficit de servicios sanitarios básicos	102
13.	Variación porcentual en el número total de hogares carentes de servicios sanitarios básicos entre 2015 y 2017	103
14.	Políticas de gestión de demanda consideradas en Australia	109
15.	Resumen de los casos de estudio de suministro de agua potable a comunidades rurales	117
16.	Propuestas de mejora de procesos en el programa APR-MOP	134
17.	Propuestas de mejora de procesos de los programas APR-SUBDERE	137

ÍNDICE

figuras

1.	Conformación y estructura de la Mesa 1 de Compromiso País	25
2.	Disponibilidad de agua en Chile por habitante al año	28
3.	Consumo consuntivo de agua por sector productivo	30
4.	Crecimiento económico y consumo de agua	31
5.	Número de declaraciones de agotamiento por macrozona	32
6.	Número de declaraciones de restricción y prohibición	32
7.	Tipos de derechos de aprovechamiento de aguas	38
8.	Etapas y subetapas del programa APR-MOP	61
9.	Flujograma etapa estudio hidrogeológico programa APR-MOP	63
10.	Flujograma etapa sondaje programa MOP-APR	65
11.	Flujograma etapa diseño programa APR-MOP	66
12.	Flujograma etapa ejecución de obra programa APR-MOP	68
13.	Diagrama de programas de SUBDERE que financian proyectos de servicios sanitarios	69
14.	Flujograma de los programas FNDR-PSS-PIRDT de SUBDERE	71
15.	Flujograma funcionamiento Programa Mejoramiento de Barrios de SUBDERE	72
16.	Inversión Anual Programa APR del MOP en pesos de cada año	74
17.	Diagrama general de los procesos y actores involucrados en iniciativas de servicios sanitarios	77

18.	Plan Regulador Comunal (PRC) y territorios operacionales de concesión, comuna de El Tabo	83
19.	Áreas urbanas según instrumentos de planificación territorial y territorios operacionales de empresas sanitarias, zona norte	84
20.	Áreas urbanas según instrumentos de planificación territorial y territorios operacionales de empresas sanitarias, zona centro-norte	85
21.	Áreas urbanas según instrumentos de planificación territorial y territorios operacionales de empresas sanitarias, zona centro-sur	86
22.	Áreas urbanas según instrumentos de planificación territorial y territorios operacionales de empresas sanitarias, zona sur	87
23.	Evolución cobertura agua potable en áreas urbanas concesionadas	89
24.	Evolución cobertura de alcantarillado en áreas concesionadas en Chile	91
25.	Cobertura tratamiento de aguas servidas recolectadas en áreas concesionadas	92
26.	Localización de sistemas de Agua Potable Rural del programa MOP a diciembre del año 2018. Zona norte y centro-norte	95
27.	Localización de sistemas de Agua Potable Rural del programa MOP a diciembre del año 2018. Zona centro-sur y sur	96
28.	Número proyectos programas SUBDERE por Región	97
29.	Porcentaje de viviendas según origen del agua potable para las zonas urbanas y rurales	100
30.	Déficit de agua potable en zonas según zonas urbanas y rurales a nivel regional	103
31.	Número de viviendas con déficit de agua potable a nivel comunal	105
32.	Número de viviendas con déficit de sistema de eliminación de excretas a nivel comunal	106
33.	Tecnologías de captación de agua	121
34.	Elementos básicos sistema de tratamiento de agua potable	122
35.	Tecnologías alternativas de tratamiento de agua	124
36.	Tecnologías de eficiencia en redes	127
37.	Resumen tecnologías de saneamiento	130
38.	Flujograma plataformas digitales	132

GLOSARIO

- AC:** Asociación de Canalistas.
- APAAS:** Asociación de Producción y Administración de Agua y Saneamiento.
- APR:** Agua Potable Rural.
- BID:** Banco Interamericano de Desarrollo.
- BM:** Banco Mundial.
- CA:** Comunidades de Aguas.
- CA81:** Código de Aguas de 1981.
- CAS:** Comunidad de Aguas Subterráneas.
- CASEN** Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional.
- CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas.
- CGR:** Contraloría General de la República.
- CIDH:** Corte Interamericana de Derechos Humanos.
- CORE:** Consejo Regional.
- COSUDE:** Agencia Suiza para Desarrollo y Cooperación.
- CPA:** Catastro Público de Aguas.
- DAA:** Derechos de Aprovechamiento de Aguas.
- DGA:** Dirección General de Aguas.
- DIPRES:** Dirección de Presupuestos.
- DOH:** Dirección de Obras Hidráulicas.
- EBI:** Estadísticas Básicas de Inversión.
- ED:** Electrodiálisis.
- ENSO:** El fenómeno de El Niño - Oscilación Sur.
- FNDR:** Fondo Nacional de Desarrollo Regional.
- FOSIS:** Fondo de Solidaridad e Inversión Social.
- GIRH:** Gestión Integrada de Recursos Hídricos.
- GIZ:** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.
- GORE:** Gobierno Regional.
- GWP:** Global Water Partnership.
- IDI:** Iniciativa de Inversión.
- IPCC:** Intergovernmental Panel on Climate Change.
- JASS:** Junta Administradora de Servicios de Saneamiento.
- JS:** Juntas de Saneamiento.
- JV:** Juntas de Vigilancia.
- MDSF:** Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

MED: Multiple-effect distillation
(Destilación de múltiples efectos).

MINVU: Ministerio de
Vivienda y Urbanismo.

MOP: Ministerio de Obras Públicas.

MSF: Multi-stage flash distillation
(Destilación flash de múltiples etapas).

NAO: Oscilación del Atlántico Norte.

NIP: Normas, Instrucciones y
Procedimientos para el Proceso
de Inversión Pública.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible
de la Organización de Naciones Unidas.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ONU: Organización de Naciones Unidas.

OUA: Organización de
Usuarios de Agua.

PIRDT: Programa de Infraestructura
Rural para el Desarrollo Territorial.

PMB: Programa Mejoramiento Barrios.

PMDT: Plan Marco de
Desarrollo Territorial.

PRC: Plan Regulador Comunal.

PROISS: Proyecto Integrado de Servicios
de Salud.

PSS: Programa Saneamiento Sanitario.

RATE: Resultado de Análisis
Técnico Económico.

RO: Reverse Osmosis
(Osmosis inversa).

RS: Recomendación Favorable,
recomendado sin
observaciones del MDSF.

SENASA: Servicio Nacional de
Saneamiento Ambiental.

SEREMI: Secretaría Regional
Ministerial.

SDAPR: Subdirección de
Agua Potable Rural.

SISAR: Sistema Integrado
de Suministro de
Agua y Saneamiento Rural.

SISS: Superintendencia de
Servicios Sanitarios.

SHAC: Sector Hidrogeológico de
Aprovechamiento Común.

SNI: Sistema Nacional de Inversiones.

SUBDERE: Subsecretaría de Desarrollo
Regional y Administrativo.

UT: Unidades Técnicas.

WLTF: Water Loss Task Force
(Grupo de trabajo
de pérdidas de agua).



1. Iniciativa Compromiso País

De acuerdo a la encuesta Casen 2017, en Chile 1.528.284 personas, es decir un 8,6% de la población, se encuentra en situación de pobreza por ingreso y 3.530.889 personas, un 20,7%, en situación de pobreza multidimensional. Si bien tanto el número como el porcentaje de personas en pobreza ha disminuido durante los últimos años, en el caso de la pobreza multidimensional, el ritmo de la reducción ha decaído, e incluso, se ha frenado.

Con el objetivo de buscar nuevas alternativas que contribuyeran a recuperar la capacidad de disminuir los indicadores de pobreza y ofrecer igualdad de oportunidades a todos los chilenos, el gobierno del Presidente Sebastián Piñera, a través del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, diseñó un instrumento denominado Mapa de la Vulnerabilidad, el cual permitió identificar y priorizar 16 problemas de larga data y compleja solución, que impiden a las personas salir adelante por sus propios medios.

En base a este análisis, el 16 de octubre de 2018 se presentó la iniciativa Compromiso País, la cual busca abordar estas problemáticas con una metodología colaborativa,

reuniendo al mundo público, las empresas, la academia, las organizaciones solidarias y a los propios afectados por el problema, en la búsqueda de soluciones innovadoras, replicables y escalables.

La Mesa 1 de Compromiso País aborda el problema de los 1.431.162 chilenos que, de acuerdo a la encuesta Casen 2017, no cuentan con servicios sanitarios básicos (agua potable y/o baño) en sus viviendas. Este objetivo se encuentra alineado al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 6, el cual tiene como meta lograr el acceso universal y equitativo al agua potable y saneamiento a un precio asequible para todos. Los ODS de la Organización de Naciones Unidas (ONU) constituyen el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todas las naciones en el horizonte temporal de 2030.

La Mesa 1 es liderada por el Ministro de Obras Públicas, Sr. Juan Andrés Fontaine inicialmente y Sr. Alfredo Moreno posteriormente, representando al gobierno; la Sra. Paola Luksic por parte del sector privado; el Decano de la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Sr. Juan Carlos de la Llera, en representación

de la academia, y finalmente, por los Sres. Leonardo Moreno y Lorenzo Constans de la Fundación para la Superación, de la Pobreza, y por el Sr. Gonzalo Vial, de Fundación Huella Local, en representación de las organizaciones de la sociedad civil.

El trabajo de la Subcomisión 1 se estructuró en base a los siguientes ejes:

- a.** Análisis de las fuentes de información disponibles en Chile para caracterizar la población con alguna carencia de servicios sanitarios básicos e identificar las bondades y limitaciones de cada fuente.
- b.** Análisis de la definición de vivienda sin servicios sanitarios básicos entregada por MDSF y propuesta de modificación en base a criterios definidos por la Mesa 1 y su justificación.
- c.** Caracterización de los programas públicos enfocados en la provisión de servicios sanitarios básicos.
- d.** Identificación y priorización de las comunas más vulnerables en esta carencia.

A su vez, la Subcomisión 2 de Tecnología e Industria consideró tres aspectos en su trabajo:

- a.** Análisis comparado de casos de estudio internacionales relativos a situaciones similares de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en áreas rurales, junto con la identificación de acciones clave y lecciones posiblemente replicables en Chile.
- b.** Levantamiento y caracterización en base a indicadores objetivos de tecnologías

existentes a nivel mundial para proveer de agua en cantidad, calidad y continuidad adecuada además de sistemas de alcantarillado en comunidades rurales dispersas.

- c.** Análisis detallado desde una perspectiva de ingeniería de procesos asociados a los proyectos de agua potable rural (APR) que actualmente siguen las instituciones públicas encargadas de dotar de agua potable y alcantarillado a áreas rurales de Chile.

El objetivo principal de la Subcomisión 3 de Legislación y Regulación fue revisar el ordenamiento jurídico nacional, y de las prácticas suscitadas a su amparo, en materia de agua potable y saneamiento. Particularmente, se buscó identificar las principales brechas y problemas que, a partir de la normativa existente, han incidido en la falta de satisfacción y prestación íntegra y oportuna, a todos los habitantes de la nación del servicio público de agua potable y saneamiento. Los objetivos específicos de esta subcomisión fueron:

- a.** Revisión del sustrato internacional y nacional de dichos derechos humanos.
- b.** Análisis de la institucionalidad y los modelos de diseño/construcción y de operación y gestión de los sistemas de agua potable no concesionados.
- c.** Sistematización del régimen jurídico de la entrega de agua mediante camiones aljibe.
- d.** Delineamiento de ciertas bases para la elaboración de una normativa en saneamiento rural en Chile.

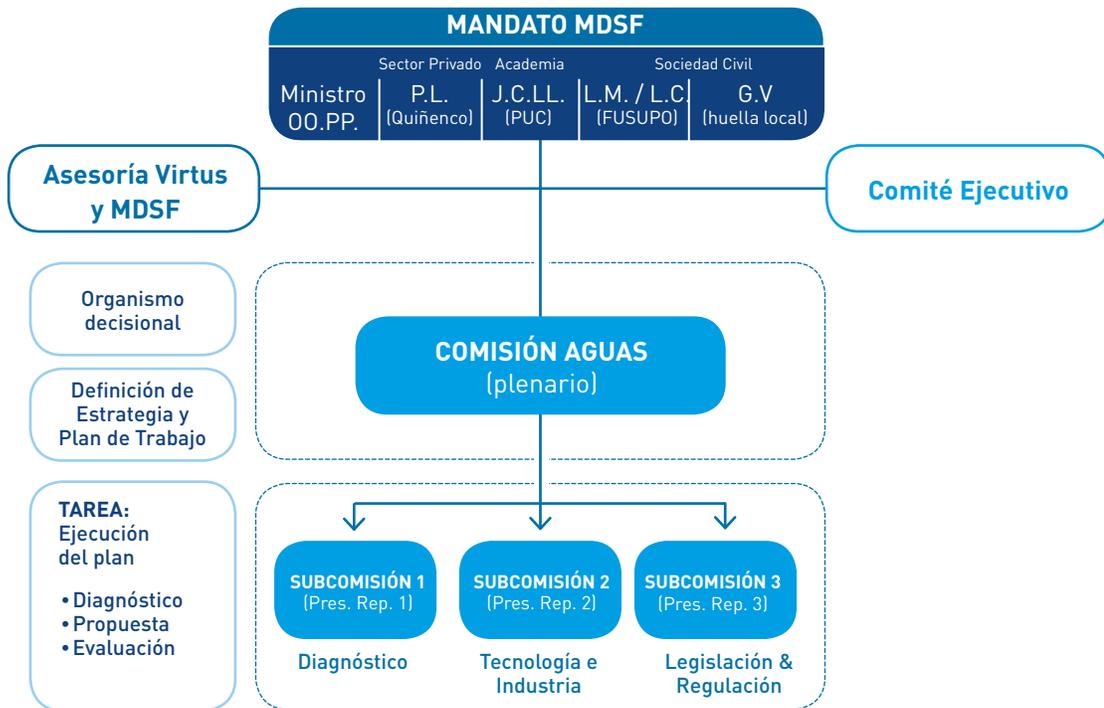


FIGURA 1. CONFORMACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA MESA 1 DE COMPROMISO PAÍS

Fuente: elaboración propia.



2.

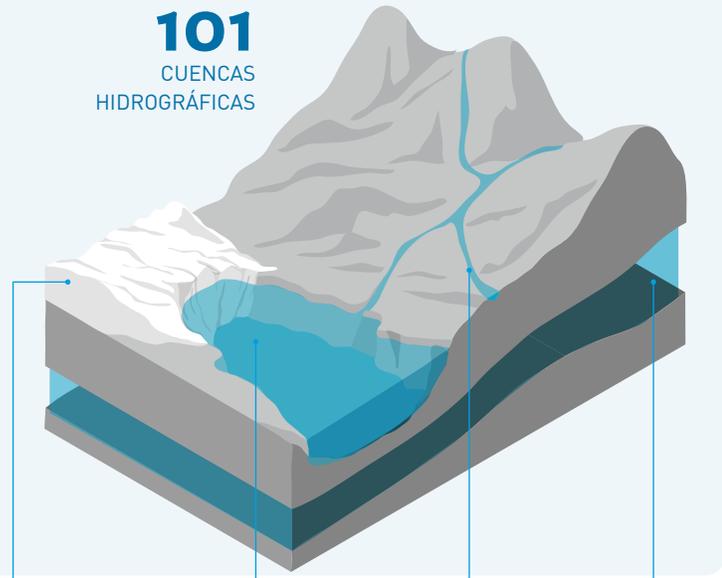
Estado actual del recurso hídrico en Chile

2.1. DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Desde una perspectiva hídrica, el país posee 101 cuencas hidrográficas cuyas, aguas superficiales y subterráneas están distribuidas en 756.102 km² de territorio. En ellas se encuentran 1.251 ríos y 12.784 cuerpos de agua correspondientes a lagos y lagunas. A ello se suman 24.114 glaciares, los que aportan al caudal de escorrentía en el estiaje (DGA, 2016). Se han delimitado 137 acuíferos a lo largo del territorio nacional (DGA, 2016), de los cuales 47% se ubica en las regiones del centro y norte del país. Sin embargo, en general, existe un bajo conocimiento respecto del grado de interconexión entre los acuíferos, su extensión horizontal y vertical, así como su tasa de recarga (McPhee et al., 2012). Aunque existen acuíferos a lo largo de la mayor parte del territorio chileno, es en la región centro-norte donde tienen el mayor papel como fuente de recursos.

En el contexto mundial, Chile en su conjunto puede considerarse un país privilegiado en materia de recursos hídricos. La “escorrentía media total”, es decir, el volumen de agua procedente de las precipitaciones, que escurre por los cauces superficiales y se manifiesta en los escurrimientos y embalses subterráneos, equivale a una media de 51.218 m³/persona/año (DGA, 2016). Este valor es mayor a la media mundial (6.600m³/persona/año) y muy superior al valor de 2.000m³/persona/año considerado internacionalmente como umbral para el desarrollo sostenible (Falkenmark, 1986; 1989). El Indicador de Falkenmark establece que una disponibilidad hídrica per cápita por debajo de los 1.700 m³/persona/año se considera como situación de estrés hídrico, donde puede faltar el abastecimiento de agua para las diversas actividades con frecuencia, sobre todo en zonas con altas probabilidades de sufrir sequías, como es el caso de la zona norte de Chile. Más aún, cuando este indicador de disponibilidad está por debajo de 1.000 m³/persona/año,

101
CUENCAS
HIDROGRÁFICAS



24.114
GLACIARES

12.784
LAGOS Y LAGUNAS

1.251
RÍOS

137
ACUÍFEROS

**PROMEDIO NACIONAL
DE RECURSOS HÍDRICOS**

51.218
m³/persona/año

El promedio nacional aumenta debido a que solo en la Región de Aysén los recursos hídricos equivalen a **2.950.168 m³/persona/año**



Umbral mundial para el desarrollo sostenible **2.000 m³/persona/año**

Promedio mundial **6.600 m³/persona/año**



7.000
m³/persona/año

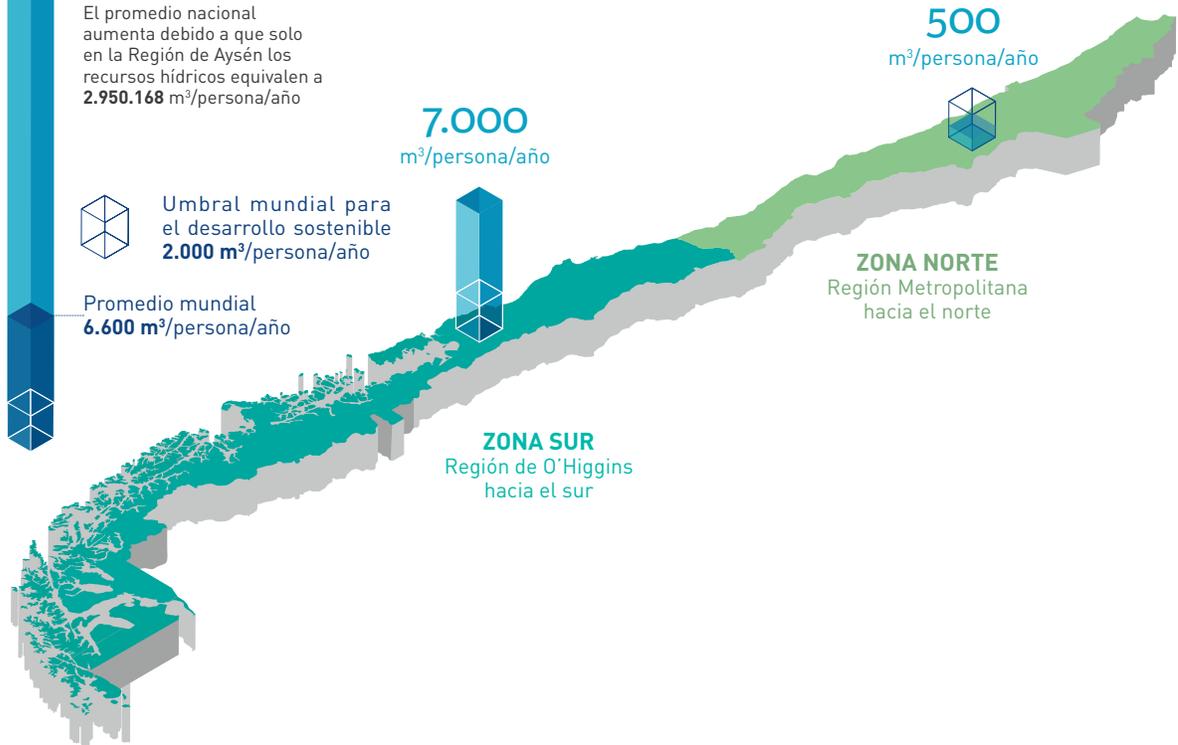


ZONA SUR
Región de O'Higgins
hacia el sur

500
m³/persona/año



ZONA NORTE
Región Metropolitana
hacia el norte



las consecuencias pueden ser más severas y comprometer la disponibilidad de agua para consumo humano, producción de alimentos e indicadores de pobreza.

Sin embargo, Chile registra una marcada heterogeneidad hídrica a lo largo de su territorio (Figura 2). Es así como desde la Región Metropolitana hacia el norte prevalecen condiciones de escasez, donde la escorrentía per cápita promedio está por debajo de los 500 m³/persona/año, mientras que desde la Región de O'Higgins hacia el sur se superan los 7.000 m³/persona/año, llegando a un valor de 2.950.168 m³/persona/año en la Región de Aysén (DGA, 2016). Además, los caudales de aguas superficiales en Chile presentan gran variabilidad temporal debido a la influencia de diversos fenómenos, como la oscilación del Atlántico Norte (NAO), el fenómeno de El Niño – Oscilación Sur (ENSO) y otros patrones del Océano Pacífico (McPhee, 2018; MCPhee et al., 2012).

Adicionalmente, la fluctuación interanual de las precipitaciones muestra una mayor variabilidad de las precipitaciones en las zonas áridas y semiáridas del norte del país (Regiones de Arica-Parinacota por el norte, hasta la Región de Coquimbo por el sur). Al sur de los 37° S, el régimen de precipitaciones se vuelve más homogéneo durante el año (Sarricolea Espinoza & Martín-Vide, 2012).

En la zona norte, los acuíferos tienen un importante rol como fuente de recursos hídricos, principalmente para las actividades mineras y agrícolas. La recarga anual estimada es de 10 m³/s, mientras que la extracción promedio varía entre 10 m³/s a 20 m³/s. Por lo tanto, la sostenibilidad del uso del agua subterránea es una preocupación importante en estas regiones (Banco Mundial, 2011). Los recursos de agua subterránea en la zona central se recargan mediante una combinación de precipitación e infiltración del lecho del río durante el

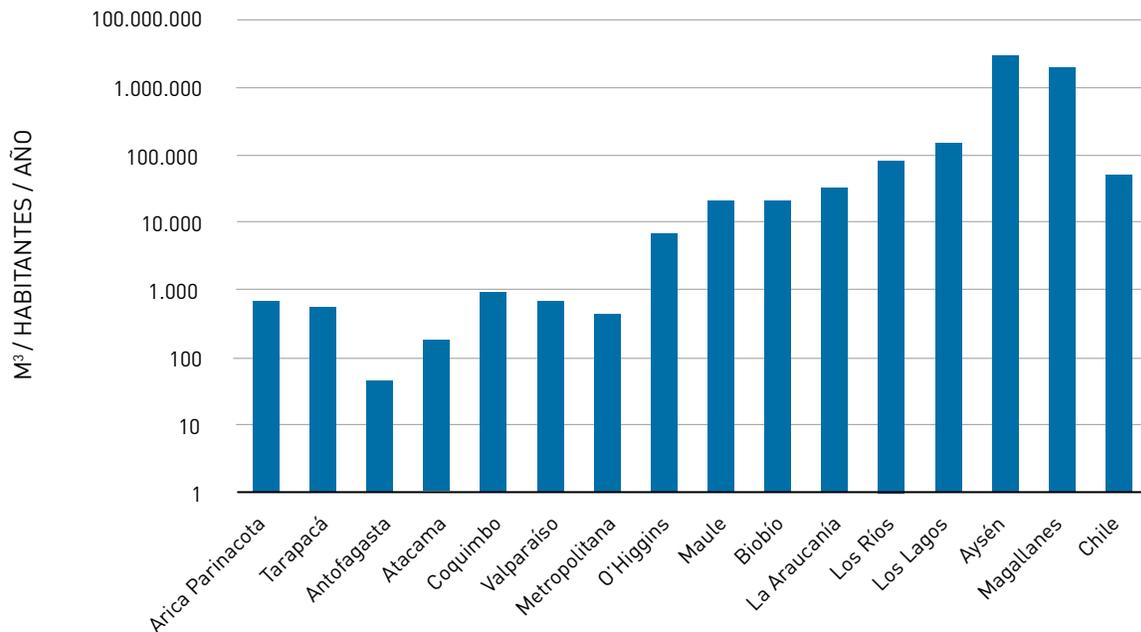


FIGURA 2. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN CHILE POR HABITANTE AL AÑO

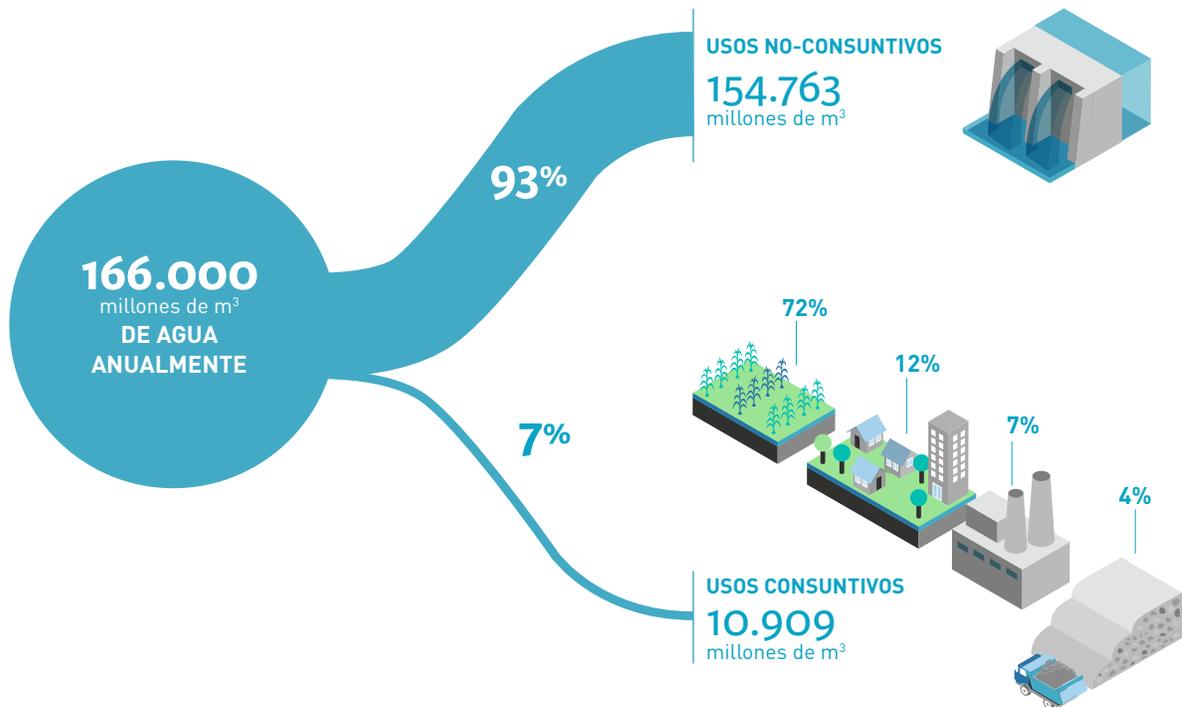
Fuente: DGA (2016).

período de mayor caudal (McPhee et al., 2012). La recarga en esta zona alcanza 50 m³/s a 100 m³/s. Hay información limitada sobre la extracción anual promedio, y por lo tanto hay incertidumbre respecto de la sostenibilidad del uso del agua subterránea en estas regiones. Al sur de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins no se cuenta con información detallada del nivel de recarga de los acuíferos; sin embargo, una primera aproximación de la Dirección General de Aguas (DGA) indica que la recarga subterránea es de aproximadamente 160 m³/s entre las regiones del Maule y Los Lagos (DGA, 2010; Banco Mundial, 2013). No se tiene información consolidada sobre el potencial de recarga al sur de la Región de Los Lagos.

2.2. CONSUMO DE AGUA

Asociado al crecimiento económico de Chile, el consumo total de agua ha aumentado. Las extracciones de agua en Chile promedian aproximadamente 4.907 m³/s, equivalente a 166.000 millones de m³/año (DGA, 2016). De estos, aproximadamente 93% se utiliza en usos no-consuntivos tales como la generación hidroeléctrica. Las extracciones consuntivas de aguas se estiman en 345 m³/s (10.909 millones de m³/año), representando solo el 1,2% de la escorrentía total del país.

Los consumos de agua responden al crecimiento económico sectorial. Es así como el sector agrícola en Chile es el mayor usuario de agua consuntiva con



un 72%, seguido por el agua potable, el consumo industrial y el minero, con el 12%, 7% y 4%, respectivamente (Figura 3). Aunque Chile es un país con una muy importante actividad minera, el consumo consuntivo total de agua continental de este sector productivo solo representa el 3% del consumo nacional desde fuentes naturales, equivalente a 13,64 m³/s. A pesar de lo anterior, en algunas regiones del norte el consumo minero puede llegar a ser significativo en términos comparativos, como en el caso de la II Región de Antofagasta, donde la industria minera es la

principal consumidora de recursos hídricos, donde sus usos consuntivos representan el 57%, equivalente a un caudal de 4,79 m³/s (Acosta, 2018).

El crecimiento económico y las demandas de agua en Chile están acopladas (Figura 4), por lo que se prevé que los consumos de agua seguirán aumentando. En Chile están acopladas las demandas de agua con el crecimiento, por lo que este requiere políticas específicas para mejorar la asignación de agua entre usos en competencia y no limitar así el crecimiento económico futuro.

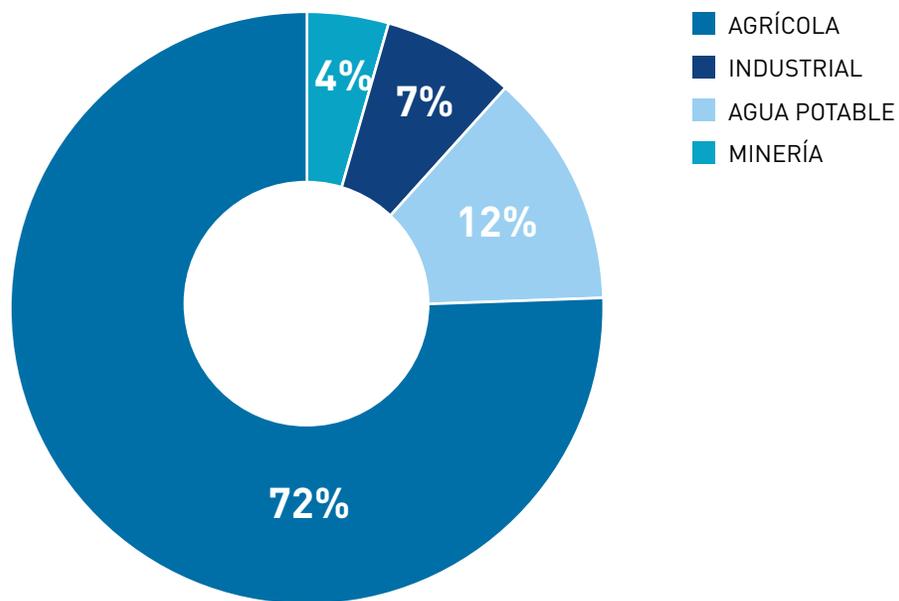


FIGURA 3. CONSUMO CONSUNTIVO DE AGUA POR SECTOR PRODUCTIVO
Fuente: DGA (2016).

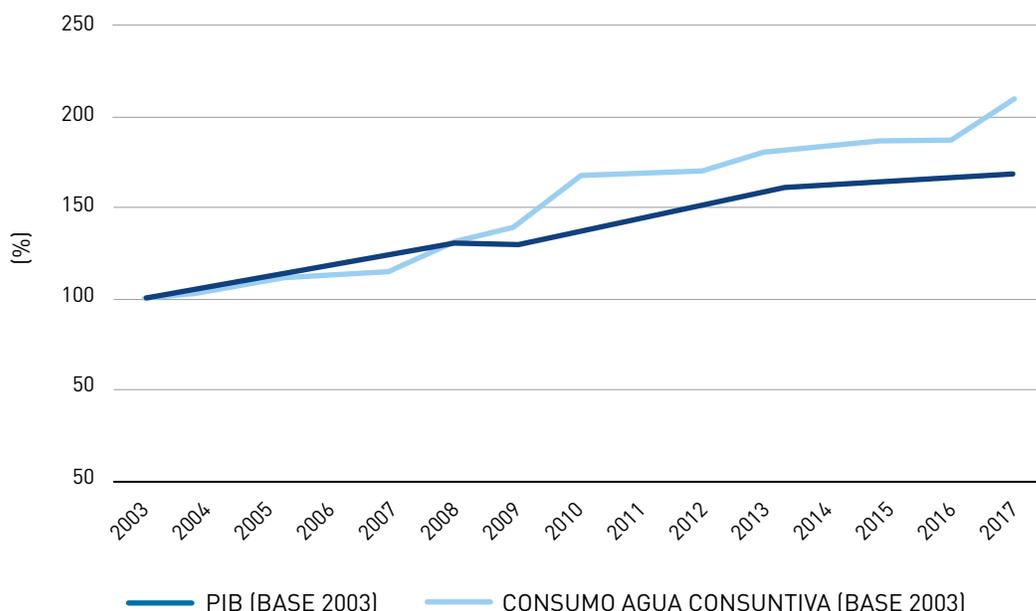


FIGURA 4. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CONSUMO DE AGUA

Fuente: Banco Central de Chile (2019) y DGA (2016).

2.3. BALANCE HÍDRICO

El Atlas del Agua en Chile elaborado por la DGA (2016) señala que de la Región Metropolitana hacia el norte, las demandas de agua superan el caudal disponible, generando una situación de sequía hidrológica¹ permanente. Esto último explica la disminución significativa de recursos de agua superficiales y de aguas subterráneas por la sobreexplotación de los acuíferos. La DGA ha dictado un total de 11 declaraciones de agotamiento de aguas superficiales (Figura 5)², cuya área alcanza los 76.131 km². El 82% de esta área corresponde a la macrozona norte.

En la mayoría de las regiones del centro y norte del país se presenta un uso no sustentable de las aguas subterráneas. Peña (2018) señala que esta situación se manifiesta principalmente en una profundización creciente de los niveles freáticos, el desecamiento de humedales y en la reducción del caudal de vertientes. Lo anterior aumenta la vulnerabilidad de las localidades dependientes de aguas subterráneas. Con el fin de proteger estas fuentes, la DGA ha declarado 153 áreas de restricción³ y seis de prohibición⁴, todas en las macrozonas norte y centro. La mayoría de las declaraciones de prohibición (80%) están en la macrozona norte (Figura 6).

1. La sequía hidrológica se produce cuando las reservas de agua disponibles en fuentes como acuíferos, ríos, lagos y presas caen por debajo de la media estadística.
2. La declaración de agotamiento es un instrumento que señala que en una fuente natural de agua superficial, sea un río, lago, laguna u otro, se agotó la disponibilidad del recurso hídrico para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo y ejercicio permanentes.
3. La declaración de área de restricción de aguas subterráneas se produce cuando existe grave riesgo de descenso en los niveles de agua, con el consiguiente perjuicio a los derechos de terceros establecidos en él, o bien, cuando está en peligro la sustentabilidad del acuífero.
4. La declaración de zona de prohibición es un instrumento que protege la sustentabilidad de un acuífero cuando la disponibilidad del agua subterránea se encuentra totalmente comprometida, por lo que no es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento.

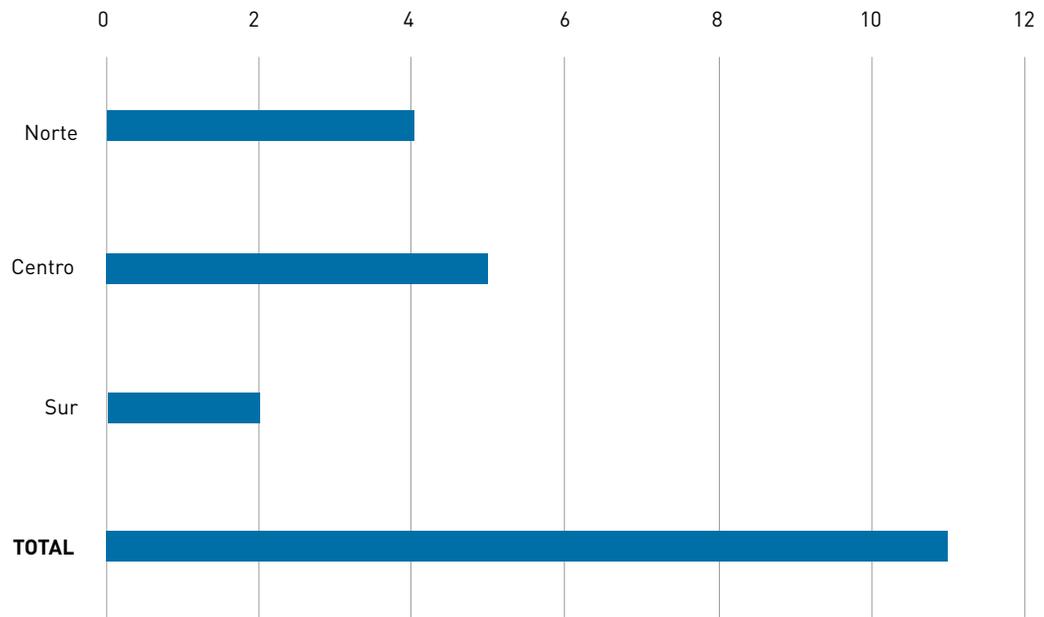


FIGURA 5. NÚMERO DE DECLARACIONES DE AGOTAMIENTO POR MACROZONA
Fuente: DGA (2016).

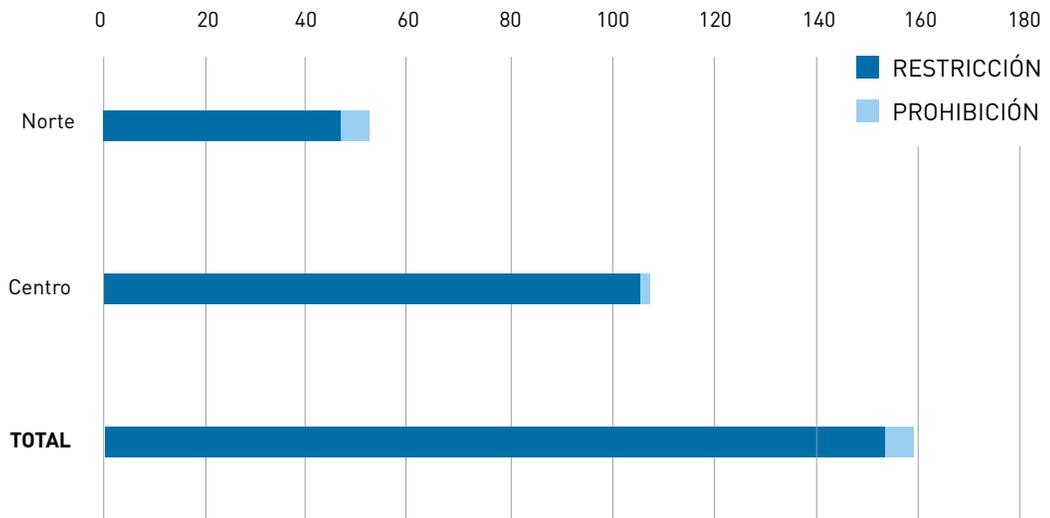


FIGURA 6. NÚMERO DE DECLARACIONES DE RESTRICCIÓN Y PROHIBICIÓN
Fuente: DGA (2016).

Por el contrario, la relación extracción/disponibilidad de agua se presenta favorable entre las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y La Araucanía, y desde la Región de Los Lagos al sur, la disponibilidad de agua supera ampliamente su uso.

Los fenómenos anteriores posiblemente se verán agravados por el cambio climático que se espera afecte a Chile de manera compleja, con un aumento de las temperaturas en todo el país y una menor precipitación anual en la macrorregión central y del sur. No hay una señal clara con respecto a la precipitación en las macrorregiones del norte y austral (CEPAL, 2012). Producto de estos cambios, los caudales disponibles se verán afectados de manera heterogénea. En las cuencas ubicadas entre las regiones de Coquimbo y de Los Lagos se proyecta una disminución en el hielo acumulado en los glaciares, en los caudales disponibles y un cambio en la temporalidad de estos. Se espera un aumento de los caudales disponibles en las cuencas del extremo sur. Por último, el pronóstico respecto de los caudales en el extremo norte es aún ambiguo.

2.4. PRINCIPALES DESAFÍOS EN LA GESTIÓN DEL AGUA

De acuerdo al IPCC (2012), el cambio climático provocará cambios en la frecuencia, intensidad, extensión espacial, duración y momento esperado de fenómenos extremos meteorológicos y climáticos, y puede resultar en un clima extremo sin precedentes. En Chile, la ocurrencia de estos eventos aumentaría la probabilidad de períodos de escasez (oferta incapaz de satisfacer la demanda) en las cuencas no reguladas, y/o que la confiabilidad de los sistemas de almacenamiento se vea comprometida en aquellas cuencas que posean embalses. Meza (2013) muestra que en la zona de Coquimbo la frecuencia

de sequías y su magnitud han ido en aumento en las últimas décadas, y señalan que la primera década del siglo XXI ha sido una de las más severas en términos de la duración de períodos con precipitaciones insuficientes. A su vez, CEPAL (2012) evaluó la probabilidad de sequías futuras en Chile como consecuencia del cambio climático, tomando como definición de evento de sequía aquel período de dos años seguidos en que las precipitaciones caen por debajo del percentil 20. Para la zona centro y centro-norte del país, la tendencia general proyectada fue de un alza en el número probable de eventos de sequía, identificándose incluso zonas de sequía permanente hacia fines del siglo XXI.

Rojas (2016) señala que los sistemas naturales y socioeconómicos en Chile no están preparados para enfrentar estas sequías multianuales. Según la DGA (2016), esta condición ha tenido un profundo impacto sobre los sistemas de vida y sustento de la población, aquejando el desarrollo de las actividades económicas y sociales del país. El gran desafío identificado por las autoridades está enfocado en disminuir el impacto que está ocasionando o puede ocasionar la sequía, a fin de permitir la sostenibilidad del recurso a lo largo del tiempo. Por ello, es relevante tomar medidas no sólo para superar la situación de corto plazo, sino también para abordar la escasez de forma más permanente.

Actualmente, según la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH, 2014) se están explorando vías alternativas para suplir esta situación. Estas opciones corresponden a una serie de proyectos de infraestructura en distintas fases de desarrollo que permitirían incrementar o almacenar la disponibilidad del recurso, tales como carretera hídrica, plantas de desalinización y embalses para proveer de agua en zonas con escasez. Adicionalmente, se plantea la necesidad de avanzar en un plan sustentable de desa-

rollo que centre a la gestión integrada de recursos hídricos como una estrategia de diseño integral del recurso hídrico. Ambos enfoques son expuestos a continuación.

2.4.1. Gestión de oferta a través del desarrollo de infraestructura

En estos últimos años en Chile se ha optado por una política de gestión de oferta del recurso hídrico para hacer frente a la creciente escasez. La política del Estado en materia de gestión del agua se ha centrado en alternativas y nuevas tecnologías tendientes a mejorar la disponibilidad del recurso. La propuesta del gobierno actual en materia de infraestructura de almacenamiento y regulación hídrica se basa en el plan de embalses priorizado por la Comisión Nacional de Riego en 2018, que incluye 26 embalses que suman un volumen de almacenamiento de 2.680 hm³ y permitirían regar más de 400.000 hectáreas. La cartera asciende a una inversión de US\$ 6.000 millones.

En los últimos cinco años se han presentado al Ministerio de Obras Públicas (MOP) varias iniciativas privadas para ser consideradas como de interés público, destinadas a transportar agua desde las cuencas del sur de Chile hacia la zona norte del país, a fin de satisfacer la demanda de agua de los distintos sectores económicos, tales como la agricultura, la minería, la industria y el consumo humano. Los proyectos presentados para el transporte de agua desde el sur al norte de Chile son los siguientes:

- **Tubería Submarina:** Proyecto Aquatamarca.
- **Tubería Terrestre:** Proyecto Vía Hídrica.
- **Transporte Marítimo:** Proyecto Bolsas (Very Large Bags, VLB's).

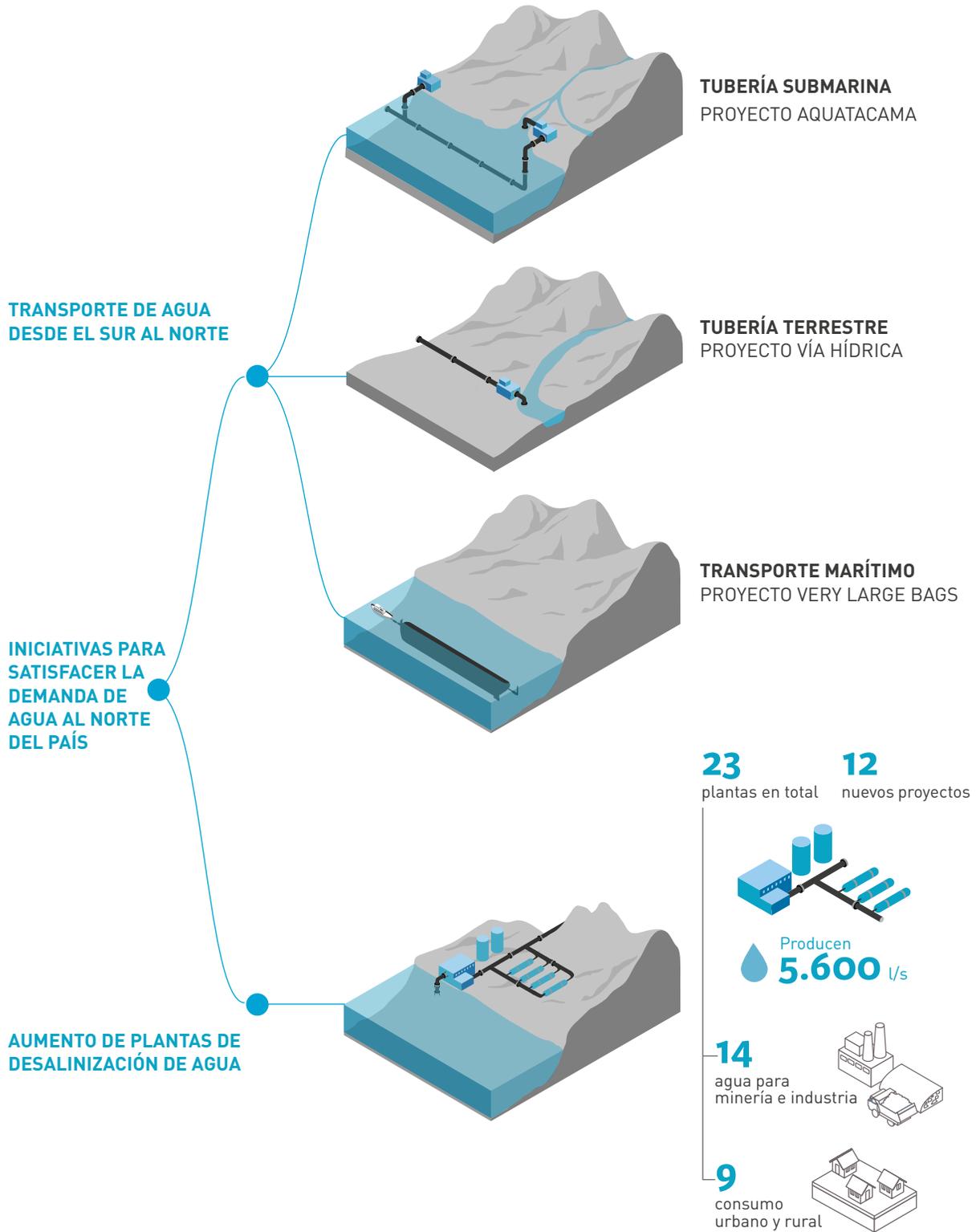
Para los proyectos de transporte indicados, las fuentes de agua consideradas se localizan en las cuencas de los ríos Bío-Bío, Maule y Rapel. Para el desarrollo de los proyectos alternativos de transporte de agua, en el año 2012, la DOH inició los procesos de solicitud de derechos de aprovechamiento de agua (DAA) con la DGA, derechos que serían consuntivos, permanentes y continuos (DOH, 2014).

Otra alternativa es incrementar la oferta de agua a través de la desalinización de agua de mar.

Dada la creciente necesidad de ampliar el abastecimiento de agua, en especial en el norte del país, se ha generado un aumento considerable de plantas desalinizadoras. Al día de hoy hay 23 plantas desalinizadoras en operación, con una capacidad total de desalinizar 5.600 l/s, de las cuales 14 producen agua para la minería e industria y nueve para consumo humano urbano y rural. El 99% de dicha capacidad está en plantas ubicadas en la macrozona norte, siendo la Región de Antofagasta la que concentra el mayor número de plantas, alcanzando un total de 14. En la actualidad, existen otras 12 plantas desalinizadoras proyectadas con distintos estados de avance, dos de ellas deberían entrar en operación entre 2019 y 2020 y agregarán alrededor de 1.000 l/s de agua desalada adicional.

Actualmente está en construcción la planta desalinizadora por parte de Econssa en la Región de Atacama, que permitirá producir 450 l/s para abastecer el consumo humano de las ciudades de Copiapó, Tierra Amarilla, Caldera y Chañaral.

Políticas de gestión de oferta del recurso hídrico no consideran que, en muchos casos, la escasez no se debe a una falta del mismo, sino que a una deficiente gestión de los recursos disponibles.



2.4.2. Gestión integrada de recursos hídricos

La Asociación Global del Agua (GWP) define la gestión integrada del agua como “un proceso que promueve el desarrollo y gestión coordinada del agua, tierra y recursos afines, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de una manera equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales y del medioambiente” (GWP, 2011).

Existen actualmente aspectos críticos en la gestión de los recursos hídricos. En primer lugar, una constante presión sobre los recursos ante el crecimiento económico. En segundo lugar, existe una incapacidad del sistema institucional para generar un escenario sustentable, cuyo origen radica en que la institucionalidad vigente carece de coordinación (Peña, 2018). Según Larraín (2006), esto dificulta una gestión integrada de recursos hídricos y una adecuada fiscalización frente a los conflictos de interés por el acceso al recurso, a la contaminación y descarga de residuos, sobreexplotación y concentración de la propiedad de los DAA, entre otros problemas. En tercer lugar, se menciona una precariedad en los sistemas de información y monitoreo necesarios para cuantificar correctamente el recurso. Según el Banco Mundial (2013) existen criterios técnicos que pusieron en riesgo la sustentabilidad del recurso hídrico; el sobreotorgamiento de DAA en diversos acuíferos de la zona norte y centro del país en las últimas décadas, y la existencia de un sistema de información que no se ajusta a una adecuada gestión de las aguas.

Adoptar una gestión integrada de los recursos hídricos es una prioridad para que Chile pueda enfrentar los retos actuales y futuros que implica la gestión sustentable del agua. Se deben propiciar y fortalecer las instancias participativas que involucren a las partes interesadas y que afectan a

toda la cuenca hidrográfica, ya que, en la actualidad, las Juntas de Vigilancia (JV) —creadas típicamente a nivel de una sección de una cuenca hidrográfica por iniciativa de los usuarios— cuentan con una serie de falencias y problemas institucionales. Entre estos problemas destaca la limitada organización, capacitación y profesionalización (Banco Mundial, 2013). Así, menos de la mitad de las JV están registradas en el Archivo Público de la DGA. Y donde existen, a menudo no representan al conjunto de los usuarios o hay poca participación en su toma de decisiones.

En consecuencia, la gestión de recursos hídricos en Chile debería considerar los cambios futuros en los recursos hídricos y la demanda, cambios tecnológicos, diversas políticas públicas y nuevos proyectos de inversión (DGA, 2016). Más específicamente, el Instituto de Ingenieros de Chile (2012) identifica los siguientes objetivos para una gestión integrada de recursos hídricos para Chile:

- a.** Crear una instancia de reflexión sobre los temas que se relacionan con la gestión integral de las aguas, tales como: su uso, aprovechamiento y control, y los impactos relacionados con la contaminación, las inundaciones, las sequías, la sustentabilidad de vertientes y acuíferos, entre otros.
- b.** Propiciar el intercambio de información entre los actores públicos y privados y el acceso del público general a la información de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica respectiva.
- c.** Generar un plan de gestión con una visión consensuada de mediano y largo plazo de la gestión del agua en la cuenca, que considere la participación de todos los actores de la cuenca.
- d.** Crear una instancia de seguimiento integrado y coherente de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en la cuenca hidrográfica.

3.

Normativa relativa a la gestión de agua

3.1. ASPECTOS GENERALES DEL CÓDIGO DE AGUAS DE 1981

El sistema del derecho de aguas establecido en virtud del DL 2.603, de 1979, y del Código de Aguas de 1981 (CA81) consagra el sistema concesional de los DAA, pues estas siguen manteniendo su condición de bienes nacionales de uso público. A este respecto es conveniente tener presente lo que ha resuelto el Tribunal Constitucional en cuanto a las disposiciones legales del Código de Aguas. El Tribunal Constitucional establece que “fluyen con nitidez las siguientes consecuencias: 1) las aguas son bienes nacionales de uso público; 2) el derecho de aprovechamiento sobre las aguas es un derecho real que se constituye originariamente por un acto de autoridad; 3) antes de dictarse el acto constitutivo del derecho de aguas, de reducirse este a escritura pública e inscribirse en el competente registro, el derecho de aprovechamiento no ha nacido al mundo jurídico, pues precisamente emerge, originariamente, en virtud de la mencionada resolución y su competente inscripción” (Fallo en autos

Rol N°260, de fecha 13 de octubre de 1997).

Cada tipo de DAA tiene características particulares (Figura 7), las que se presentan a continuación:

a. Consuntivo: un derecho de aprovechamiento que no obliga a restituir las aguas después de ser utilizadas y el titular de este derecho puede consumir totalmente las aguas en cualquier actividad.

b. No consuntivo: es el derecho de aprovechamiento que obliga al usuario a restituir el recurso, respetando ciertas exigencias según lo determine la constitución del derecho. El uso de los DAA no consuntivos debe efectuarse de manera que no impida o limite el ejercicio de los consuntivos existentes.

Adicionalmente, los DAA pueden ser permanentes o eventuales.

a. Los DAA permanentes son aquellos que utilizan el agua en la dotación que corresponda, salvo que la fuente de abastecimiento no contenga la cantidad suficiente para satisfacerlos en su integridad, en cuyo caso el caudal se distribuirá en partes iguales.

b. Los DAA eventuales son aquellos que solo facultan al usuario para utilizar el agua en las épocas en que el caudal matriz tenga un sobrante después de abastecidos los derechos de ejercicio permanente.

A su vez, los DAA pueden ejercerse en forma continua, discontinua o alternada, como se describe a continuación.

a. DAA de ejercicio continuo son los que permiten usar el agua en forma constante durante las 24 horas del día. En otras pala-

bras, el derecho se puede ejercer durante todo el día y todos los días del año.

b. Los DAA de ejercicio discontinuo solo permiten usar el agua durante determinados períodos. Es decir, solo se puede ejercer en las épocas o momentos que su título indique.

c. Los DAA de ejercicio alternado son aquellos en que el uso del agua se distribuye entre dos o más personas que se turnan en su uso sucesivamente.

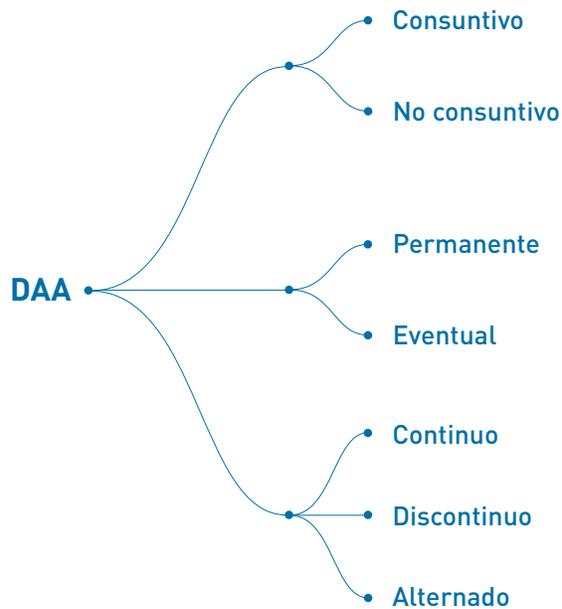


FIGURA 7. TIPOS DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS

Fuente: elaboración propia.

La asignación originaria de un DAA se da en el marco de un procedimiento administrativo que se tramita ante la DGA. Dicho procedimiento se inicia con una solicitud que debe contener una serie de menciones establecidas en la ley.

No existen prioridades entre las diversas solicitudes para el otorgamiento de nuevos DAA. El DAA solicitado se otorga siempre que haya disponibilidad de agua para satisfacer el flujo de agua demandado, sin afectar los derechos de terceros. En ausencia de competencia por el mismo DAA, el derecho se otorga de forma gratuita. Es importante señalar que no existe un concepto legal, ni siquiera regulatorio, sobre lo que debe entenderse como “disponibilidad de agua”. Por lo tanto, los Tribunales de Justicia han tenido que dar contenido a esta noción. Estos han dado una doble noción de “disponibilidad de agua”. En primer lugar, afirman, debe haber una disposición “material”, es decir, la presencia física del recurso. En segundo lugar, debe haber disponibilidad “jurídica”, lo que significa que las aguas respectivas no deben estar asociadas a derechos previamente constituidos o reconocidos.

Cuando hay dos o más solicitudes y el flujo disponible es insuficiente para el flujo total solicitado, el DAA se otorga a través de un remate. El mecanismo de remate también se utiliza cuando se presentan dos o más solicitudes para explorar aguas subterráneas en bienes públicos. Contrariamente

a lo que se esperaba, solo una proporción mínima de los nuevos DAA otorgados se han asignado a través de un remate (Peña, 2018).

El CA81 estableció que los DAA son transferibles con el fin de facilitar la operación de un mercado de DAA como mecanismo de reasignación del recurso. Aunque la reasignación de los DAA en el mercado no ha sido común en la mayor parte de Chile, la existencia de mercados de agua ha sido documentada (Hearne, 2018). Los mercados de agua se ven impulsados por la escasez relativa de los recursos hídricos, la creciente demanda de usos de agua y son facilitados por los bajos costos de transacción en las cuencas donde las organizaciones de usuarios y la infraestructura ayudan a la transferencia de agua. En ausencia de estas condiciones, los mercados de DAA han sido poco activos.

La mayoría de las transacciones de DAA han sido entre agricultores. Las transacciones intersectoriales han sido escasas. Por otro lado, muchas transacciones de DAA han sido por cantidades relativamente pequeñas de agua, lo que implica que los costos de transacción a menudo no han sido prohibitivos. Sin embargo, los precios han sido muy variables, con compradores y vendedores más experimentados negociando precios favorables. Esto se debe principalmente a la falta de un mecanismo eficiente de revelación de precios de DAA.

3.2. GESTIÓN COLECTIVA DE AGUAS

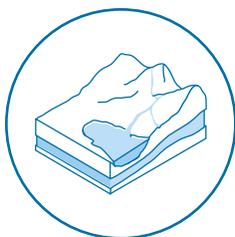
La legislación de aguas regula un interesante modelo de autogestión de las aguas por parte de los propios titulares de DAA, siendo la premisa básica que todos ellos se integren y participen en las instancias creadas al efecto: se trata de las organizaciones de usuarios de aguas. Este modelo se ha aplicado y operado desde tiempos inmemoriales en lo relativo a las aguas superficiales, pero ha sido de compleja instauración respecto de las aguas subterráneas (que son las que utilizan principalmente los servicios de APR, foco central de este análisis). Sin perjuicio de ello, y aun cuando el régimen jurídico de las organizaciones de usuarios de aguas presenta algunas falencias y requiere ajustes, cabe constatar la existencia de esta fórmula de gestión colectiva, que de algún modo permite un manejo más integral de las aguas, esquema en que deberían también insertarse los mencionados servicios de APR (que hoy operan bajo las formas de comités y cooperativas de APR, dada la falta de entrada en vigencia de la Ley N°20.998, de 2017).

De acuerdo al CA81, la DGA es la autoridad administrativa centralizada encargada de velar por la protección y administración de las aguas en su condición de bien nacional de uso público. La DGA ejerce las siguientes atribuciones/funciones: i) constitución (creación) de nuevos derechos de aguas; ii)

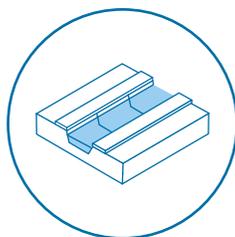
policía y vigilancia de las aguas, contexto en que autoriza la construcción de obras hidráulicas, las modificaciones de obras de captación, o cambios en el lugar de ejercicio de los derechos de aprovechamiento; iii) supervigilancia de las organizaciones de usuarios; iv) planificación del desarrollo general del recurso; v) gestión del Catastro Público de Aguas; vi) fiscalización y sanción de hechos y conductas que infrinjan el Código de Aguas, entre otras.

Ahora bien, cabe precisar que, pese a la relevancia de sus potestades, la actuación de la DGA tiene limitaciones, pues no puede introducirse en la distribución de las aguas (que se realiza en forma descentralizada por las organizaciones de usuarios), salvo situaciones muy excepcionales en casos de extraordinaria sequía o constatación de graves faltas o abusos en las tareas de reparto o manejo financiero de tales organizaciones; no tiene un rol resolutor en la solución de conflictos de aguas (que se solucionan, principalmente, por los tribunales de justicia o por las propias organizaciones de usuarios de aguas); no interviene en las transacciones (transferencias, transmisiones, gravámenes) de derechos de aguas que se acuerdan libremente entre los usuarios (mercado de DAA).

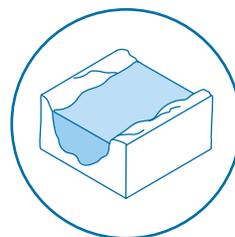
Una vez constituidos o reconocidos los derechos, las aguas respectivas son objeto de gestión por las organizaciones de usuarios indicados en el esquema siguiente:



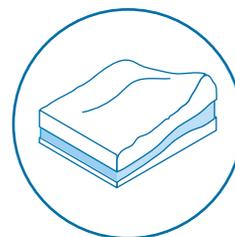
JUNTAS DE VIGILANCIA (JV)



ASOCIACIONES DE CANALISTAS (AC)



COMUNIDADES DE AGUAS (CA)



COMUNIDADES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (CAS)

Las organizaciones de usuarios de aguas pueden ser definidas como entidades, sin fines de lucro, con personalidad jurídica, reguladas principalmente en el CA81 y que tienen por objeto administrar las fuentes o cauces de aguas sobre los cuales ejercen competencia y/o las obras a través de las cuales ellas son captadas, almacenadas y/o conducidas; distribuir y, excepcionalmente, redistribuir, las aguas entre sus miembros, y resolver ciertos conflictos entre estos, o entre estos y la propia organización.

Las juntas de vigilancia (JV) son organizaciones conformadas por todos los titulares de DAA que, de cualquier forma, aprovechen aguas superficiales o subterráneas de una misma cuenca u hoya hidrográfica. Luego del año 2005, hay disposiciones legales explícitas que establecen que las aguas subterráneas de la cuenca son parte del ámbito competencial de las JV. Lo anterior implica, que las JV, que por regla general actúan a nivel de toda una cuenca, hoya hidrográfica o fuente natural, tienen jurisdicción y debieran administrar y gestionar

todos los DAA superficiales y subterráneos de su territorio. Sin embargo, en la práctica ello no se ha logrado del todo, existiendo dos principales ausentes, que, por diversas razones, no se han incorporado en su totalidad a estas entidades: las empresas hidroeléctricas (ámbito en que se han producido algunos avances en el último tiempo), y los titulares de derechos de aguas subterráneas (especialmente importantes). Es posible encontrar en los estatutos de algunas JV la afirmación de que las integran todos los titulares de derechos de aguas superficiales y subterráneas de la cuenca. No obstante, en la mayoría de los casos ello no pasa de ser una declaración bien intencionada, meramente nominal, pues las aguas subterráneas siguen estando fuera de la actividad de las juntas de vigilancia. Según el Registro Público de Organizaciones de Usuarios, a la fecha existen 50 JV registradas en la DGA. La principal diferencia entre las JV, por un lado, y las comunidades de aguas (CA) y asociaciones de canalistas (AC), por otro,



es el deber/función de gestionar todas las aguas de una cuenca, que solo concurre en el caso de las JV; las CA y AC deben velar por los intereses de los miembros que las conforman, en función de una obra hidráulica artificial de propiedad y aprovechamiento común (canal, bocatoma, entre otras).

Las CA surgen a partir de una situación de hecho, que se da cuando dos o más personas, naturales o jurídicas, tienen derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal o embalse, o aprovechan las aguas de un mismo acuífero. Por lo tanto, son comuneros todas las personas que utilicen tal obra o acuífero. La competencia de la comunidad se extiende hasta donde exista comunidad de intereses, aunque solo sea entre dos comuneros. No basta este solo supuesto de hecho para que estemos frente a una CA como organización de usuarios regida por el CA81. Para ello se requiere que los comuneros organicen o formalicen la comunidad según las normas establecidas en el mencionado CA81. Para ello, existen dos vías o alternativas: de manera extrajudicial, a través de una escritura pública que deben firmar todos los titulares de DAA que se conducen por la obra común o que se ejercen en el acuífero respectivo; o bien, de manera forzada o judicial, por medio de un procedimiento judicial especial regulado en el ya citado Código de Aguas. Según el Registro Público de Organizaciones de Usuarios y debido a una actualización de la información realizada por la Unidad de Organizaciones de Usuarios. A la fecha existen 3.219 comunidades de aguas superficiales registradas en la DGA. Las AC actúan sobre cauces artificiales de aguas superficiales. Su objeto es idéntico al de las CA, variando solo la forma de organización/formalización de cada una de ellas, por lo que se someten a las mismas reglas. Según el Registro Público de Organizaciones de

Usuarios, a la fecha existen 210 asociaciones de canalistas registradas en la DGA.

Considerando el papel protagónico que representan las aguas subterráneas en la actuación y operación de los servicios sanitarios rurales (la mayoría de los derechos de aprovechamiento que ellos detentan son de este tipo), es conveniente traer a colación las reglas jurídicas que regulan las comunidades de aguas subterráneas (CAS). Esta es la organización de usuarios basal en la gestión de las aguas subterráneas, y, como tales, ellas debieran también incorporarse en la JV de la cuenca respectiva, dado el mandato que pesa sobre estas últimas de gestionar conjuntamente aguas superficiales y subterráneas. Sin embargo, ninguno de los dos supuestos (formalización de comunidades de aguas subterráneas, ni incorporación de las mismas en las correspondientes JV) se ha implementado exitosamente en nuestro país.

En este contexto, pueden mencionarse las siguientes ventajas y beneficios de las CAS:

- a.** Las CAS existen desde que se da el presupuesto de hecho establecido en ley, debiendo, sobre esa base, solo organizarse o formalizarse.
- b.** La formalización de CAS se debe producir cuando la fuente hídrica subterránea se encuentra en una situación de especial riesgo o vulnerabilidad (declaración de zona de prohibición o de área de restricción).
- c.** La gestión colectiva del agua subterránea es reconocida internacionalmente como la mejor fórmula para administrar y proteger las fuentes de aguas subterráneas.
- d.** Las CAS tienen elementos que facilitan la acción de los comuneros en la vida jurídica (por ejemplo, obtención de Rut y actuación en el sector privado; presentación de propuestas en licitaciones y concursos; peticiones y defensas ante la autoridad; capacitaciones a sus integrantes, etc.).

e. Las CAS tienen funciones y atribuciones relevantes en la gestión del recurso hídrico tales como la distribución o reparto de las aguas en el acuífero o sector hidrogeológico de aprovechamiento común; instalación y operación de sistemas de control de extracciones; conservación y mantención de las obras de captación de aguas subterráneas; estudio e implementación de técnicas que permitan la recarga artificial del acuífero; regulación de la explotación del acuífero, a través de la participación activa de todos los comuneros; adopción de medidas para evitar el surgimiento de problemas de contaminación del acuífero y afectación a la calidad de las aguas; realización de estudios que definan cuándo aplicar medidas de restricción a la explotación de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas; resolución, a través del directorio, de potenciales conflictos que surjan entre sus miembros, etc.

La conformación de las CAS se contempla a través de dos vías:

a. Voluntaria o convencional. El Art.186 del CA81 dispone que: “Si dos o más personas tienen derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal, embalse o aprovechan las aguas de un mismo acuífero, podrán reglamentar la comunidad que existe como consecuencia de este hecho, constituirse en asociación de canalistas o en cualquier tipo de sociedad, con el objeto de tomar las aguas del caudal matriz, repartirlas entre los titulares de derechos, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento. En el caso de cauces naturales podrán organizarse como junta de vigilancia”.

Esta disposición admite que las comunidades pueden organizarse también en materia de aguas subterráneas. En realidad, si se

da el supuesto descrito en la norma (dos o más personas aprovechando las aguas de un mismo acuífero), existe una comunidad de hecho, aunque no esté organizada (esta es la regla general en este campo).

b. Forzada u obligatoria. Los artículos 63 y 65 del CA81 y 39 del Decreto N°203, de 2014, contemplan el surgimiento, por el solo ministerio de la ley, de comunidades de aguas subterráneas cuando se declare zona de prohibición o área de restricción en un acuífero o sector hidrogeológico de aprovechamiento común. Ante estas declaraciones, entonces, surge el deber legal de organizar las comunidades de aguas subterráneas correspondientes. En esa línea, las resoluciones de la DGA que decretan zonas de prohibición o áreas de restricción señalan que deberá promoverse la formalización de las comunidades, estableciendo en ocasiones, incluso, un plazo para ello.

Sin embargo, muy pocas comunidades de aguas subterráneas se han organizado y funcionan como tales. De acuerdo al Registro Público de Organizaciones de Usuarios, a la fecha existen 14 comunidades de aguas subterráneas registradas en el Catastro Público de Aguas: dos en Copiapó, en la Región de Atacama, y 12 en la Región de Valparaíso (Tabla 1). Estas últimas fueron formalizadas recién el año 2015 en el marco de un programa dirigido por la propia DGA. Estas cifras son inferiores al número de CAS que debieran haberse organizado, revelando un importante incumplimiento de las prescripciones que rigen sobre este punto. Cabe precisar que hay otras comunidades que han sido legalmente constituidas, pero que se encuentran tramitando su incorporación al Catastro Público de Aguas (CPA), cuestión que puede demorar bastante tiempo en producirse.

TABLA 1. COMUNIDADES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

REGIÓN	COMUNIDADES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	FECHA REGISTRO EN CATASTRO PÚBLICO DE AGUAS
Atacama	Copiapó Piedra Colgada-Desembocadura	15-3-2005
	Mal Paso - Copiapó	12-03-2018
	SHAC* La Ligua Cabildo	12-01-2016
	SHAC La Ligua Pueblo	15-02-2016
	SHAC Río del Sobrante	07-10-2015
	SHAC Estero Pataguas	29-10-2015
	SHAC Estero Los Ángeles	29-10-2015
Valparaíso	SHAC La Ligua Costa	29-10-2015
	SHAC Estero Las Palmas	29-10-2015
	SHAC Estero Alicahue	30-10-2015
	SHAC La Ligua Oriente	12-11-2015
	SHAC Petorca Poniente	12-11-2015
	SHAC Río Pedernal	04-12-2015
	SHAC Petorca Oriente	12-11-2015

* Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común.
Fuente: DGA (2016).

Por lo anterior, en Chile, las aguas subterráneas siguen siendo usadas y gestionadas, mayoritariamente, de manera individual por cada titular de derecho de aprovechamiento, sin controles efectivos y sin estrategias de manejo conjunto con el resto de los usuarios y titulares de derechos de aguas subterráneas y superficiales. La falta de organizaciones de usuarios en este campo impide la implementación de medidas de uso sustentable, pacífico e integrado del recurso hídrico, lo que hace previsible un importante nivel de competitividad y conflictividad. Por ello, uno de los principales desafíos en materia

de gobernanza del agua es promover la creación, formalización y capacitación de estos entes colectivos, particularmente en materia de aguas subterráneas; y en este desafío, por cierto, también deben incorporarse los servicios sanitarios rurales. Además, el Banco Mundial (2013) concluye que las organizaciones de usuarios de aguas, en general, cumplen sus funciones en un contexto de gran precariedad. Por lo anterior, es necesario implementar programas orientados al fortalecimiento de sus capacidades, con el fin de lograr una gestión colectiva efectiva de las aguas.

4.

Derecho humano al agua potable y al saneamiento

4.1. SITUACIÓN INTERNACIONAL DEL DERECHO HUMANO AL AGUA POTABLE Y AL SANEAMIENTO

4.1.1. Contextualización general

En los últimos años, la prestación de servicios de agua potable y saneamiento se ha vinculado de un modo muy nítido al reconocimiento del derecho humano al agua y saneamiento, el cual se ha transformado en dos derechos separados y distintos. Previo a ello, existían a nivel internacional las guías y recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) o de otros organismos relacionados en cuanto a calidad de agua potable para consumo y medidas sanitarias en materia de saneamiento.

Si bien los instrumentos nucleares sobre derechos humanos no hacen una mención expresa al derecho humano al agua y saneamiento, en ellos se consagra específicamente el derecho a la vida, a un estándar

adecuado de salud, bienestar, protección contra enfermedades y alimentación adecuada⁵. Ahora bien, varios textos de Naciones Unidas comenzaron a incluir el derecho humano al agua y saneamiento en sus resoluciones y comentarios como un derecho autónomo. No obstante, no fue sino hasta el año 2010 que se alcanzó un reconocimiento por parte de la Asamblea General en ese sentido. A este reconocimiento le siguió el del Consejo de Derechos Humanos, que rápidamente pasó a caracterizarlo, además, como legalmente vinculante (Lee & Best, 2017).

De este modo, el derecho humano al agua y saneamiento hoy en día tiene amplio reconocimiento en instrumentos de protección internacional, de manera explícita o implícita. Sin embargo, este reconocimiento se encuentra principalmente en instrumentos o documentos no vinculantes del Derecho Internacional, que conforman el llamado *Soft Law*⁶, esto es, en recomendaciones, informes de organismos internacionales, conferencias internacionales, programas de acción, pro-

5. El Artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, de 1948, señala que “toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial, la alimentación, el vestido, la vivienda”. De la misma manera, en la Convención Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, encontramos el derecho a un adecuado estándar de vida (Artículo 11) y el derecho a la salud (artículo 12); y, en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, el derecho a la vida (Artículo 6 (1)).
6. El *Soft Law* no es jurídicamente vinculante, salvo cuando recoja normas del Derecho internacional convencional o consuetudinario vigente. Sin embargo, mucho de él, especialmente las resoluciones de la Asamblea General de Naciones Unidas, constituye un gran aporte al desarrollo del Derecho Internacional, ya que pueden fijar una norma consuetudinaria para generar una nueva costumbre internacional (Bertazzo, 2015).

yectos de tratados, textos de tratados que no aún no entran en vigor, declaraciones interpretativas y otros similares.

4.1.2. Evolución del reconocimiento del derecho humano al agua y al saneamiento

En julio de 2010, la Resolución 64/292, de la Asamblea General de Naciones Unidas, reconoce abierta y explícitamente el derecho humano al agua y saneamiento como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los otros derechos humanos. Exhorta a los Estados a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países en este cometido, en particular a aquellos en vías de desarrollo. Siguiendo esta declaración, el Consejo de Derechos Humanos emite la resolución 15/9, reafirmando que numerosos instrumentos de derechos humanos internacionales conllevan obligaciones para los Estados respecto del acceso a agua potable y saneamiento (derecho humano al agua y saneamiento como parte del Derecho Internacional), confirmando que ellos son legalmente vinculantes. Hace un llamado a los Estados a desarrollar mecanismos para lograr progresivamente las obligaciones de derechos humanos en materia de agua y saneamiento; asegurar la transparencia en la planificación e implementación del proceso, y adoptar marcos regulatorios para que todos los prestadores del servicio se alineen con las obligaciones de los Estados.

En septiembre de 2015, los 193 Estados miembros de la Asamblea General de Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030, de (ODS). El ODS 6 busca asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y saneamiento para todos. En ese marco, la meta 6.1 dice relación con

alcanzar el acceso seguro y asequible al agua potable y la 6.2, con lograr el acceso a saneamiento e higiene.

Durante el año 2015, la Asamblea General de Naciones Unidas emitió la resolución 70/169, denominada “Los derechos humanos al agua y saneamiento”, afirmando que los derechos al agua potable y al saneamiento son dos derechos autónomos y distintos entre sí, ambos componentes del derecho a un adecuado estándar de vida y esenciales para el disfrute del derecho a la vida y del resto de derechos humanos. Se ratifica que el derecho humano al agua potable sin discriminación debe ser suficiente, seguro, aceptable, físicamente accesible y asequible para uso personal y doméstico; y, de igual manera, debe garantizarse acceso físico y asequible al saneamiento. Se hace un llamado a los Estados a asegurar el derecho de manera no discriminatoria, eliminando las disparidades (entre ellas, las urbano-rurales); a considerar los compromisos en relación a los derechos humanos al agua y al saneamiento en la implementación de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, incluyendo la total ejecución del ODS 6; a monitorear el estado de avance e identificar las fallas en su satisfacción, especialmente las causas estructurales en la legislación; a promover la participación femenina, y a consultar con las comunidades.

4.1.3. Estándares y principios del derecho humano al agua y al saneamiento

La Observación General N° 15 y las Guías de la Subcomisión por la promoción y protección de los derechos humanos han desarrollado el contenido de los derechos al agua y al saneamiento. De acuerdo a ello, tanto agua y saneamiento deben cumplir con las siguientes condiciones:



a. Suficiente

La provisión de agua para cada persona debe ser regular y suficiente para el uso doméstico y personal, lo que normalmente incluye bebida, saneamiento personal, lavandería, higiene y preparación de alimentos, e higiene doméstica y personal. Según las guías de la OMS, esta provisión exige entre 50 y 100 litros diarios per cápita, con un mínimo absoluto de 20 litros (Howard & Bartram, 2003).



b. Saludable

El agua para uso doméstico y personal debe ser segura, libre de microorganismos, sustancias químicas y peligros radiológicos que constituyan una amenaza a la salud. A este respecto, cabe hacer presente que no existe normativa internacional vinculante, solo guías normativas o recomendaciones por parte de organismos internacionales, principalmente de la OMS, ya que la calidad de agua es un factor esencial para temas globales de salud (Balzergue et al., 2019).



c. Aceptable

El agua debe tener un color, olor y sabor adecuados para el uso personal y doméstico. Asimismo, las instalaciones y servicios de agua deben ser culturalmente apropiados y sensibles al género, ciclo de vida y exigencias de privacidad de las personas, protegiendo especialmente a los grupos con necesidades especiales, como mujeres y personas con discapacidad.



d. Accesible

El agua y saneamiento deben encontrarse al alcance físico de las personas, dentro o cerca de los hogares, instituciones educativas y lugares de trabajo. Deben encontrarse en una zona segura y considerar las necesidades de grupos diferentes, en particular las mujeres.



e. Asequible

Los costos directos e indirectos de asegurar el acceso al agua potable y saneamiento no deben reducir la capacidad de las personas de adquirir otros bienes y servicios básicos. De ello deriva la necesidad de disponer de subsidios para quienes se encuentren en situación de pobreza. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo sugiere que el costo del agua no supere el 3% de los ingresos del hogar.

Principios transversales a los derechos humanos, que también se aplican en materia de agua y saneamiento:

- a. No discriminación e igualdad
- b. Información y transparencia
- c. Participación
- d. Rendición de cuentas
- e. Sostenibilidad

4.1.4. El derecho humano al agua en la jurisprudencia de Tribunales de Justicia Internacionales

En la Corte Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) se ha construido un estándar de protección al derecho humano al agua a través de un desarrollo jurisprudencial basado en el derecho a la propiedad (Art.21 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos), entendiendo al derecho al agua como parte del derecho de los pueblos indígenas a la propiedad, estableciendo la obligación del Estado de proteger su acceso al agua natural limpia, como parte de los recursos de sus territorios ancestrales; el derecho a la vida (Art. 4 de la Convención), señalando que la privación del derecho a la disponibilidad de agua limpia es una violación del derecho a la vida; el derecho a la integridad personal (Art. 5), particularmente abordado en relación a los servicios higiénicos en recintos penitenciarios, los cuales deben mantener un estándar mínimo de salubridad y agua limpia para poder vivir adecuadamente, y en el derecho a la igualdad y no discriminación, precisando que la falta de acceso al agua que responde a razones de discriminación conlleva la violación de este derecho, por lo que la escasa presencia del Estado en la provisión de estos servicios básicos coloca a ciertas poblaciones en situación de vulnerabilidad⁷.

Tanto la Comisión como la CIDH han considerado que el acceso al agua potable y salubre es un requisito indispensable para el pleno disfrute del derecho a la vida, consagrado en el Artículo 4 de la

Convención Americana sobre Derechos Humanos, formulando una serie de estándares relativos a la garantía del acceso al agua en términos de cantidad y calidad.

Así, en el caso de la Comunidad Indígena Sawhoyamaya vs. Paraguay, que no se refiere directamente al agua, la Corte consideró que el Estado violó el Artículo 4.1 de la Convención Americana, en relación al Artículo 1.1 de la misma, por no haber adoptado medidas positivas para prevenir o evitar el riesgo a la vida de los miembros de la comunidad, por no tener acceso al agua en cantidad suficiente y apta para el consumo, disponiendo, dentro de otras cosas, que el Estado deberá suministrarles bienes y servicios básicos necesarios para la subsistencia⁸.

En el caso Xakmok Kásek, la Corte estimó que las gestiones del Estado de Paraguay no fueron suficientes para proveer a la comunidad en cuestión de una cantidad suficiente y calidad adecuada de agua, lo cual los expuso a riesgos y enfermedades. Se concluyó que el Estado no había brindado las prestaciones básicas para proteger el derecho a una vida digna, constituyendo también una violación al Artículo 4.1 de la Convención. La Corte se pronunció sobre la cantidad mínima de agua para una subsistencia decente, afirmando que los 2,17 litros entregados por el Gobierno eran insuficientes, comparado con los 7,5 litros que, a su juicio, requiere una persona al día. Además, ordenó el suministro inmediato de agua potable suficiente para consumo, y la realización de un estudio en un plazo de seis meses, para garantizar un servicio adecuado y periódico⁹.

7. Antecedentes extraídos de: https://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/curso_derecho_internacional_2017_materiales_lectura_Jonathan_Max_Granados_Gálvez_1.pdf

8. Comunidad Indígena Sawhoyamaya vs. Paraguay: CIDH, 29 marzo 2006, párrafo 230 y disposición 9. Ver también Informe anual CIDH 2015, p. 484.

9. Xakmok Kásek vs. Paraguay: CIDH, 24 agosto 2010, párrafos 301 a 303. Ver Informe anual CIDH 2015, p. 492.

4.2. SITUACIÓN NACIONAL DEL DERECHO HUMANO AL AGUA POTABLE Y AL SANEAMIENTO

4.2.1. Reglas relativas al derecho humano al agua y al saneamiento en la normativa vigente

Actualmente, no hay un reconocimiento expreso y directo del derecho humano al agua y saneamiento en nuestro ordenamiento jurídico interno. Sin embargo, existen disposiciones que tienen una relación directa o indirecta con esta temática, y que son, principalmente, las siguientes:



En la Constitución Política

La Carta Fundamental tiene prescripciones vinculadas al derecho humano al agua; a saber:

- a.** Declaración de ser un Estado que está al servicio de la persona humana y cuya finalidad es promover el bien común, siendo su deber dar protección a la población y la familia (Art.1).
- b.** Limitación de la soberanía por el respeto a los derechos esenciales que emanan de la naturaleza humana, siendo deber del Estado y sus órganos respetarlos y promoverlos, ya sea que estén garantizados por la Constitución o por los tratados internacionales ratificados por Chile y que estén vigentes (Art.5 inc. 2°). Dado ello, y considerando la ratificación de Chile del Pacto de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, y de las Observaciones de su Comité relativas al derecho humano al agua, se sostiene que en Chile sí habría un reconocimiento implícito de este último.

- c.** Deber de los órganos del Estado de someter su acción a la Constitución y a las normas dictadas conforme a ella (Art.6).
- d.** Consagración del derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de las personas (Art.19 N°1), a la igualdad ante la ley (Art.19 N°2), a vivir en un medio ambiente libre de contaminación (Art.19 N°8), a la protección de la salud (Art.19 N°9), a la educación (Art. 9 N°10), a la libertad de trabajo y su protección (Art. 19 N°16), a la propiedad en sus diversas especies, sobre toda clase de bienes corporales o incorporeales (Art.19 N°24), y a la seguridad de que las leyes no afectarán la esencia de sus derechos (Art.19 N°26).
- e.** Procedencia de la acción de protección frente a privaciones, perturbaciones o amenazas en el legítimo ejercicio de los derechos establecidos en la misma Constitución (Art.20).



En el Código de Aguas

Hoy no existe una priorización de usos en el régimen concesional de DAA en nuestro país, por lo que el consumo o abastecimiento humano no tiene una consideración especial con relación a otros destinos del recurso en el proceso de adquisición originaria de nuevos derechos de aprovechamiento. Asimismo, hay otras reglas y lineamientos asociados al reconocimiento del derecho humano al agua, como son:

- a.** Posibilidad de expropiar derechos de aprovechamiento para satisfacer menesteres domésticos de la población cuando no existan otros medios para obtener agua. El Art.27 (CA81) dispone la expropiación de DAA cuando sea necesario asegurar el suministro de agua para el consumo humano cuando no existen otras fuentes de agua

disponibles. Esta norma se sustenta en el Art.19 N° 24 incs. 3°, 4° y 5° de la Constitución Política, que autoriza la expropiación por causa de utilidad pública o de interés nacional, calificada por el legislador. El límite de expropiación está establecido al final del Art.27 CA81, que señala que deberá dejarse al expropiado la cantidad de agua necesaria para que este pueda satisfacer sus necesidades básicas.

b. Reconocimiento del derecho a cavar, en suelo propio, pozos para bebida y uso doméstico (Art.56 inciso 1° Código de Aguas). Se trata de un derecho que existe por el solo ministerio de la ley y que permite a los particulares extraer agua subterránea desde sus terrenos, para los fines antes indicados, sin necesidad de obtener una concesión de la DGA. Aunque la ley no consagra este requisito, se entiende que este derecho opera cuando los particulares no tienen acceso a sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento (ya sea en el sistema concesionado o no concesionado), implicando siempre un volumen limitado de agua¹⁰.

c. Reserva de caudales para el abastecimiento de la población (Art.147 bis inciso 3° Código de Aguas). La modificación al Código de Aguas de 2005 incorporó el Artículo 147 bis, el que en una de sus partes establece que cuando no haya otros medios para obtener agua, y siendo necesario reservarla para abastecer a la población, el Presidente de la República puede decretar, previo informe de la DGA, la denegación parcial de solicitudes de derechos de aprovechamiento. En esta situación, como vemos, el agua para consumo humano adquiere primacía respecto de otros posibles destinos del recurso; y, a

diferencia de lo sucedido con la posibilidad de expropiación de derechos de aguas, este mecanismo sí se ha utilizado en la práctica, por lo que hay varias reservas de caudales para abastecimiento a la población que se encuentran vigentes.

d. Declaración Zonas de Escasez - Redistribución de Aguas por la DGA. El Art. 314 del CA81 señala que, en situaciones de sequía, el Presidente de la República, a petición o con un informe de la DGA, podrá, en épocas de extraordinaria sequía, declarar zonas de escasez, por períodos máximos de seis meses, no prorrogables. La definición de sequías extraordinarias está definida en la Resolución 1674 de la DGA (2012)¹¹. El decreto de escasez hídrica es una restricción excepcional que se toma con el fin de asegurar el abastecimiento de agua potable para la población e implementar medidas de emergencia. Al no haber acuerdo entre los usuarios de las fuentes de agua superficiales y subterráneas de la zona para redistribuir las aguas en una situación de emergencia, como una sequía, la DGA podrá distribuir las aguas disponibles en las fuentes naturales con el objeto de reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía. Este decreto se cumple de inmediato, sin tener que esperar la toma de razón por parte de la Contraloría General de la República (CGR). El CA81 no define el área territorial sobre la cual se declara zona de escasez, cuenca o comuna. Todas las declaraciones de escasez son sobre una o más comunas. En el caso que el área de la cuenca con escasez abarque a más de una comuna, se declaran zonas de escasez a todas las comunas impactadas por la escasez.

10. En esta línea, el Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas define lo que se entiende por "bebida y uso doméstico", afirmando que es el "aprovechamiento que una persona o una familia hace del agua que ella misma extrae de un pozo, con el fin de utilizarla para satisfacer sus necesidades de bebida, aseo personal y cultivo de productos hortofrutícolas indispensables para su subsistencia, sin fines económicos o comerciales".

11. Las condiciones para determinar la ocurrencia de sequías extraordinarias son dos: (i) Precipitaciones. Es importante destacar que esta norma no distingue entre precipitaciones en forma de nieve o lluvia. Por lo anterior, se entiende que se refiere a ambas (Muñoz, 2011). La resolución indica que la condición es que la precipitación acumulada desde abril sea menor al 50% de su valor medio estadístico. (ii) Caudales: El requisito es que el caudal medio mensual de los ríos sea inferior del 50% del caudal con 50% de probabilidad de excedencia del mes de abril. Para aplicar esta norma, solo se podrán usar estaciones fluviométricas de la DGA u otras instituciones oficiales que realizan mediciones hidrometeorológicas.

e. Privación de agua como sanción a los usuarios infractores de medidas de reparto fijadas por las organizaciones de usuarios (Art.281 Código de Aguas). El directorio de una organización de usuarios (junta de vigilancia, asociación de canalistas o comunidad de aguas) está facultado para privar del agua a aquellos miembros que la sacaren fuera del turno establecido o alterando las demarcaciones establecidas. Sin embargo, la ley ordena que siempre deberá dejarse a estos particulares el agua necesaria para la bebida.



En la Legislación Sanitaria

El Decreto 1199 (2005) del MOP establece el reglamento de las concesiones sanitarias de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas, y de las normas sobre calidad de atención a los usuarios de estos servicios. En dicho marco legal se establece que el titular de una concesión debe entregar un servicio en forma continua. Es decir, el operador del servicio sanitario debe garantizar la continuidad y la calidad de los servicios. Sin embargo, el Artículo 35° del DFL 382 del MOP establece que la continuidad y la calidad de los servicios solo podrán ser afectadas por causa de fuerza mayor¹².

4.2.2. El derecho humano al agua en la jurisprudencia de Tribunales Nacionales de Justicia

Pese a la falta de reconocimiento explícito en el orden jurídico interno, los Tribunales

de Justicia han invocado instrumentos internacionales y la propia Constitución Política (fundamentalmente en relación a la garantía de los derechos a la vida, integridad física, psíquica y salud) como sustento para exigir respeto y cumplimiento del derecho humano al agua. A título ejemplar, pueden mencionarse los siguientes casos:

a. Improcedencia de la suspensión o corte de suministro de agua potable por deuda con empresa sanitaria.

La legislación sanitaria vigente faculta a las empresas prestadoras de los servicios de agua potable y saneamiento para suspenderlos si el usuario no paga los costos asociados¹³. Sin embargo, ante un recurso de protección interpuesto por un particular a quien se le había suspendido el servicio de agua potable, la Corte de Apelaciones de San Miguel afirmó que "...sin duda, el acceso al vital elemento, agua, es un derecho fundamental del ser humano en tanto cuanto es esencial para el desarrollo y existencia de la vida, derecho este, a su vez, protegido constitucionalmente por el Artículo 19 N°1 de la Carta Fundamental [derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de las personas]... siendo así, no pudo la recurrida, aun invocando lo dispuesto en el Artículo 36 letra d) y 38 del Decreto con Fuerza de Ley N°382, de 1988, que contiene la Ley General de Servicios Sanitarios... suspender el suministro de agua potable so pretexto de existir deudas pendientes por concepto de ese servicio, por cuanto ello pugna con nuestro ordenamiento jurídico, que comprende los instrumentos internacionales antes mencionados... el proceder de la empresa sanitaria importó hacerse justicia por su propia mano..."¹⁴.

12. No existe claridad en los reglamentos que rigen este sistema cuáles son las razones que gatillan un evento de fuerza mayor.

13. "Son derechos del prestador, que dan lugar a obligaciones del usuario: ... d) Suspender, previo aviso de 15 días los servicios a usuarios que adeuden una o más cuentas y cobrar el costo de la suspensión y de la reposición correspondiente..." (Art.36 d) DFL N°382, de 1989, Ley General de Servicios Sanitarios). "Si la suspensión del servicio a que se refiere la letra d) del Artículo 36° se mantiene ininterrumpidamente por seis meses, el prestador deberá dar cuenta a la autoridad sanitaria, para que proceda a la clausura del inmueble. / Asimismo, en tal situación, el prestador podrá poner término a la relación contractual entre las partes." (Art.38 DFL N°382, de 1989, Ley General de Servicios Sanitarios).

14. *Reyes Barraza, Pablo* con Aguas Andinas S.A (2011): Corte de Apelaciones de San Miguel, Rol 101-2011, 14 de octubre de 2011.

b. Necesidad de respeto al derecho humano al agua (derecho a la vida) en el marco de las relaciones de vecindad.

En otro caso presentado ante la Corte de Apelaciones de San Miguel, se conoció judicialmente la situación de dos particulares que tenían emplazadas sus viviendas en la misma propiedad, uno de quienes cortó la cañería que transportaba el agua hacia el hogar del otro. Este último presentó un recurso de protección, alegando afectación a su derecho de propiedad. Aunque la Corte desestimó esta alegación, acogió el recurso por considerar que la conducta descrita afectaba el derecho a la vida del recurrente, en cuyo ámbito se encasilla el derecho al agua (en base a los instrumentos internacionales antes indicados). Se precisó que: "...el acceso al vital elemento, agua, es un derecho fundamental del ser humano... en tanto resulta esencial y necesario para el desarrollo y existencia de la vida... encontrándose tutelado constitucionalmente en el Artículo 19 N°1 de la Constitución Política de la República el derecho a la vida, no correspondía que el recurrido hubiese privado al recurrente y demás personas de la vivienda interior del domicilio... del suministro de agua potable, sin justificación alguna, ya que cualquier derecho que pretenda el recurrido, nuestro sistema jurídico le reserva las acciones necesarias para hacerlos valer, por lo que no es legítimo que recurra a las vías de hecho para ese fin, modificando el statu quo existente..." (Larraín & Valenzuela Díaz, 2014).

c. Prevalencia del derecho humano al agua (derecho a la vida) por sobre acuerdos de copropiedad inmobiliaria.

Un particular interpuso un recurso de protección en contra de la administración del condominio en que habitaba, pues se le había suspendido el suministro de agua potable por deuda de gastos comunes, lo cual afectaría sus derechos a la vida, igualdad ante la ley y propiedad. Pese a que el reglamento interno y de copropiedad del condominio posibilitaba imponer esta medida, la Corte de Apelaciones de San Miguel acogió el recurso, sosteniendo que: "...el reglamento interno de la Inmobiliaria Piedra Molino S.A... pugna con los derechos fundamentales establecidos en la Constitución Política de la República, en especial con el Artículo 19 N°1, en cuanto asegura el derecho a la vida, cuyo contenido comprende las condiciones necesarias para que ella se desarrolle adecuadamente, entre las cuales están el derecho humano al agua... en lo relacionado con el derecho a la vida, en relación con el acceso al agua cabe considerar... que resulta esencial y necesario para el desarrollo y existencia de la vida, derecho este, a su vez protegido constitucionalmente por el Artículo 19 N°1 de la Carta Fundamental... no resulta admisible, en concepto de estos sentenciadores, que a través de un acuerdo, entre particulares, autorizado por el Artículo 28 de la Ley 19.537, ajenos al vínculo jurídico que permite el acceso a dicho suministro básico, plasmado en un reglamento, se pretenda limitar, suspender, interrumpir o cortar el *suministro de agua*, y *menos por deudas por concepto de gastos comunes, las que, además, conforme a lo informado por las partes, están siendo cobradas judicialmente*" (Montes & Piedra Molino, 2015).

5.

Institucionalidad, marco normativo actual y programas para el aseguramiento del recurso para consumo humano

5.1. SECTOR URBANO

Las principales normas que regulan el sector son: el D.F.L. MOP N°382/88, la Ley General de Servicios Sanitarios y su Reglamento, el D.S. MOP N°1.199/04; el D.F.L. N° 70/88, Ley de Tarifas y su Reglamento, y el D.S. MINECON N° 453/89.

Este marco legal sobre el cual se basa la operación de las empresas sanitarias:

- a.** Separa el rol del regulador del rol de proveedor del servicio;
- b.** Fija tarifas eficientes que permiten el autofinanciamiento de los operadores, y
- c.** Establece un subsidio estatal a familias de menores ingresos, que asegura su accesibilidad al servicio.

A su vez, el rol del Estado es de regulador y fiscalizador de los operadores, tanto estatales como privados, a través de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), que se efectúa por medio de los siguientes instrumentos:

- a.** Otorgamiento de concesiones;
- b.** Fiscalización del cumplimiento del plan de desarrollo establecido por el operador;
- c.** Fijación de tarifas eficientes que aseguran el autofinanciamiento¹⁵, y
- d.** Fiscalización de la continuidad y la calidad del servicio¹⁶.

Además, la SISS aplica multas a los operadores en caso de que se produzcan situaciones como deficiencias en la calidad o continuidad de servicios, daños en

15. Con el fin de estimar la tarifa variable eficiente, el DFL N°70 introdujo el concepto de un modelo de empresa de agua y saneamiento eficiente. Este operador modelo está diseñado de tal manera que sea técnica y económicamente eficiente. El diseño de modelo de empresa eficiente para cada operador considera (i) un marco institucional y administrativo que toma en cuenta las diversas funciones que debe implementar, y (ii) una definición del sistema físico y técnico de cada etapa de provisión de agua y saneamiento (producción de agua, distribución, recolección y tratamiento). El fijar las tarifas basadas en este modelo de empresa eficiente asegura de que los consumidores no paguen por las ineficiencias del operador real. Además, estas tarifas actúan como un incentivo para que los operadores aumenten su eficiencia a fin de obtener mayores ingresos.

16. El Ministerio de Salud se preocupa de vigilar la calidad del agua en los servicios sanitarios que no están bajo la jurisdicción de la SISS y también oficializa las normas de calidad de las aguas.

redes de abastecimiento, infracciones que pongan en peligro la salud de la población, o no cumplimiento del plan de desarrollo. Los costos de muchas de las medidas implementadas, como pueden ser aquellas medidas estructurales, se ven reflejados en las tarifas.

La Ley de Tarifas, D.F.L. MOP N° 70/88 (Gobierno de Chile, 1988), y el Reglamento Ley de Tarifas, D.S. MINECON 453/89 (M. d. E. F. y R. Gobierno de Chile, 1989) establece el procedimiento administrativo y técnico que detalla las etapas a seguir para la determinación tarifaria.

El proceso de fijación de tarifas busca simular un mercado competitivo, con una libre entrada de competidores al mercado. El objetivo final de la aplicación de este concepto es llegar a costos eficientes de los operadores del servicio sanitario. Esto se logra al fijar las tarifas para una empresa modelo. En el DFL N°70/88, Artículo 8, se define una empresa modelo del sector sanitario como una empresa prestadora de servicios sanitarios diseñada con el objeto de proporcionar en forma eficiente los servicios requeridos por la población, considerando la normativa y reglamentación vigente y las restricciones geográficas, demográficas y tecnológicas en las cuales deberá enmarcar su operación. Esta empresa modelo corresponde a una empresa sin activos, que debe realizar las inversiones necesarias para prestar su servicio, y elabora un plan de desarrollo de inversiones. Parte de las inversiones que debe realizar la empresa corresponde a la compra de derechos de aprovechamiento de agua para satisfacer la demanda de sus clientes.

Para asegurar la continuidad del servicio y hacer frente a los aumentos de demanda, cada operador debe presentar un Plan de Desarrollo en el cual se establece un programa de inversión óptima que asegura que

el operador se adapte a su tamaño óptimo, asegurando que se satisfacen las crecientes demandas de agua y la continuidad del servicio a través del tiempo. Considerar el Plan de Desarrollo en el proceso tarifario es equivalente a que se fijaran las tarifas para cubrir los costos marginales de largo plazo.

Las tarifas pueden variar durante el periodo intertarifario debido a nuevos servicios que ofrezca la empresa sanitaria, tales como alcantarillado, tratamiento de aguas servidas, entre otros. Además, presentan variaciones con el fin de mantener el valor en el tiempo de las tarifas, definidos por un polinomio de indexación. El Artículo 11, DFL 70/88, señala que, durante el período de vigencia de las tarifas, se aplicarán las variaciones del índice de precios. Las nuevas tarifas se aplicarán a contar del día 15 del mes que corresponda, cada vez que se acumule una variación de, a lo menos, un 3% en uno de los cargos tarifarios.

El objetivo de asegurar la asequibilidad se cumple mediante la provisión de subsidios directamente a los hogares más vulnerables. Los hogares se clasifican en base a la Encuesta Casen, que estima el ingreso familiar per cápita. Con el fin de calificar para el subsidio, las familias no deben tener atrasos en los pagos con el proveedor de servicios. El Gobierno central transfiere la subvención a los municipios y estos últimos pagan una parte de cada recibo de agua de los hogares elegibles. El monto de la tarifa subsidiada oscila entre 15% y 85% del costo del consumo de agua, hasta un máximo de 15 m³/mes; las familias más pobres obtienen un mayor porcentaje de subsidio y las familias vulnerables, atendidas por FOSIS¹⁷, reciben un subsidio del 100% del costo del consumo de agua.

El Decreto 1199-2005 del MOP establece el reglamento de las concesiones sanitarias de producción y distribución de agua potable, y de recolección y disposición de aguas

17. Fondo de Solidaridad e Inversión Social cuya misión es “Liderar estrategias de superación de la pobreza y vulnerabilidad de personas, familias y comunidades, contribuyendo a disminuir las desigualdades de manera innovadora y participativa”.

servidas, y de las normas sobre calidad de atención a los usuarios de estos servicios. En dicho marco legal, la concesión consiste en un derecho exclusivo entregado a un operador para el otorgamiento de los servicios sanitarios en un área urbana determinada. Es así como el titular de la concesión debe entregar un servicio en forma continua y de calidad, ajustarse al régimen tarifario y ejecutar planes de inversiones. Dicho plan de inversiones establece los requerimientos de inversión para hacer frente a los aumentos de demanda, asegurando la continuidad y calidad del servicio. Estos últimos puntos determinan los estándares de calidad que deben ser cumplidos en cuanto a seguridad hídrica y, por tanto, van a determinar los valores que deben mantenerse para que no se produzcan impactos económicos mayores o pérdidas de bienestar.

El concesionario del servicio sanitario debe garantizar la continuidad y la calidad de los servicios. El Artículo 35° del DFL 382 del MOP establece que la continuidad y la calidad de los servicios solo podrán ser afectadas por causa de fuerza mayor. En el evento que la falta de provisión de agua se debiera a fuerza mayor, y los operadores se ven obligados a suscribir contratos de provisión de la misma, se establecerán nuevas tarifas que incorporen este efecto de mayor costo. Las nuevas tarifas regirán mientras no se supere la fuerza mayor. Si el

concesionario no cumple estos requisitos, pierde la concesión¹⁸.

No existe claridad en los reglamentos que rigen este sistema cuáles son las razones que gatillan un evento de fuerza mayor. Es posible que un evento climático inesperado pueda ser considerado por la autoridad un evento de fuerza mayor, en cuyo caso su ocurrencia podría gatillar un alza en costos fijos por parte del operador que finalmente incidirían también en un alza en tarifas.

5.2. SECTOR RURAL: PROGRAMA DE APR-MOP

5.2.1. Descripción

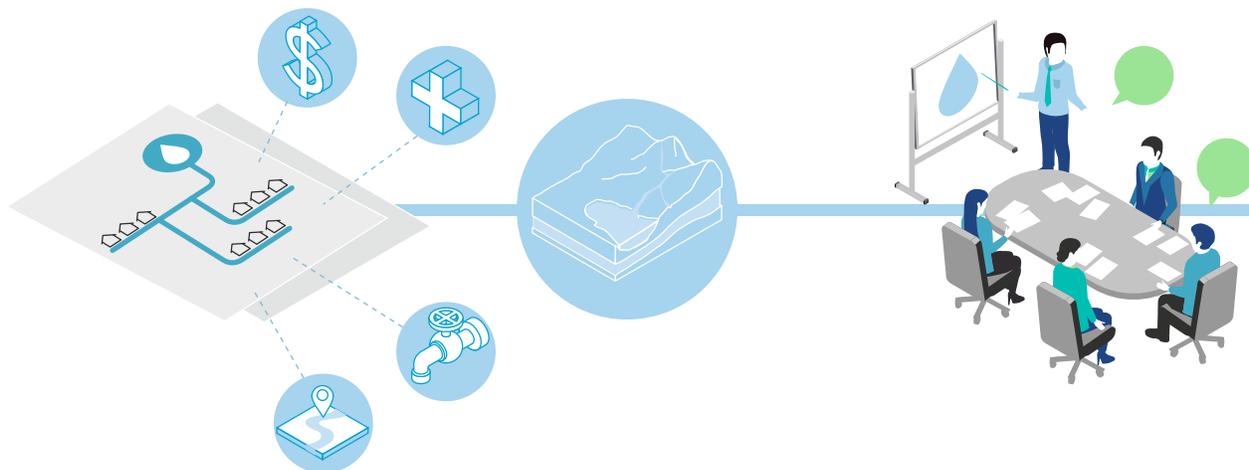
El Programa de Agua Potable Rural del MOP se inicia en Chile en 1964 como parte de la respuesta pública a la constatación de que la mayoría de la población rural de la época, un 94% de ella a inicios de la década de los 60, no contaba con agua potable, con sus secuelas de morbilidad y mortalidad, especialmente infantil¹⁹, asociadas a la ingesta de agua no potable (APR, 2014). Desde sus inicios, estuvo dirigido a la Población Rural Concentrada²⁰, hasta que se alcanzó prácticamente plena cobertura durante el 2010. Luego, se amplió también para la Población Rural Semi-Concentrada²¹, cuyos primeros sistemas fueron puestos en marcha ese mismo año (aunque se empezara a trabajar en ello algunos años antes).

18. Hay un caso en el que un concesionario perdió su concesión. Debido al racionamiento de agua bajo suministro de agua reducido durante una sequía la SISS determinó que la sequía no representó un evento extremo y, por lo tanto, la concesionaria perdió su concesión.

19. La tasa de mortalidad infantil (muertes de menores de un año por cada mil nacidos vivos) era de 120,3 en 1960 y 95,4 en 1965. Según el INE (2011), a 2009 dicha tasa habría bajado a 7,9. Por cierto, no todo dicho efecto de mejoramiento es atribuible al Programa APR, pero sí que, junto a otros factores, programas y políticas, ha contribuido significativamente a ello.

20. La población rural, así como la "población rural concentrada", ha sido definida de diferentes modos a lo largo de la historia del Programa. En sus inicios, se entendía por población rural "concentrada" aquella residente en localidades con un mínimo de 100 habitantes y un máximo de 1.000 y una concentración de 40 viviendas por km de red de agua potable; en la década de los 70, con una población de entre 200 a 2.000 habitantes y una densidad mínima de 30 viviendas por km de red de agua potable; en la década de los 80, con una población entre 150 y 3.000 habitantes y una densidad de 20 viviendas por km de red de agua potable y, a partir de 1985, con una población entre 100/150 y 3.000 habitantes y una concentración mínima de 15 viviendas por km de red de agua potable. Como se verá, dicha definición no coincide, o no se corresponde, necesariamente, con las definiciones de ruralidad que establece el Estado de Chile a través del INE, y que se ocupan ampliamente para la mayoría de las políticas y programas públicos.

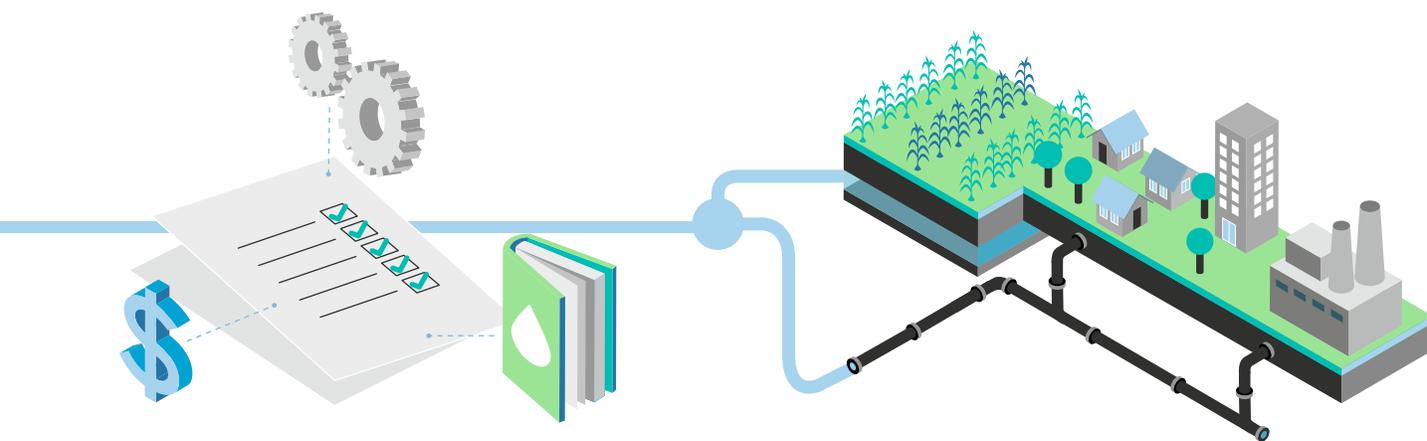
21. Definida como aquella constituida por un mínimo de 80 habitantes y con una densidad de a lo menos ocho viviendas por cada km de futura red.



La Subdirección de Agua Potable Rural de la Dirección de Obras Hidráulicas es la entidad responsable de la ejecución del Programa de Agua Potable Rural a la cual le corresponde cumplir las siguientes funciones:

- a. Planificar los sistemas de agua potable;
- b. Elaborar la propuesta a los Gobiernos Regionales (GORE) de las localidades en las cuales se invertirá en sistemas de APR;
- c. Generar organizaciones comunitarias, capaces de enfrentar y solucionar problemas comunes;
- d. Gestionar la obtención de recursos necesarios para la ejecución de los programas.
Para ello, realiza las siguientes actividades principales:
 - i. Preparación de los antecedentes de Priorización y Recomendación de las Fichas de Iniciativas de Inversión (IDI)²² para la elaboración de los Decretos de Asignación Presupuestaria.
 - ii. Presentación de la cartera de proyectos elegibles ante los respectivos Consejos Regionales para su priorización.
 - iii. Elaboración y gestión de los Convenios con las unidades técnicas (UT).
 - iv. Elaboración y tramitación de las Resoluciones que aprueban los Convenios con las UT.
 - v. Supervisión y apoyo al cumplimiento de las actividades de asesoría y supervisión de las UT a las organizaciones comunitarias, comités y cooperativas, definidas en los contratos y convenios.
 - vi. Intermediación y apoyo en resolución extrajudicial de los conflictos a las organizaciones comunitarias.
 - vii. Supervisión del proceso de licitación de obras, diseños y estudios, velando por el estricto cumplimiento de la normativa sobre licitaciones del MOP.
 - viii. Actualización de toda la información técnica de los servicios existentes.
 - ix. Asesoría a las Direcciones Regionales de Obras Hidráulicas y a las UT en la confección de las Fichas IDI y Evaluación Social de Proyectos.
 - x. Control financiero del Programa y gestión de la asignación de recursos mediante la elaboración de decretos y sus modificaciones.
 - xi. Tramitación de las autorizaciones de fondos para los pagos de las obras y diseños en cada región.
 - xii. Control regular de los contratos vigentes de acuerdo al presupuesto asignado.

22. Anteriormente, eran las Fichas "EBI" (Estadísticas Básicas de Inversión).



Las Direcciones Regionales de Obras Hidráulicas tienen la responsabilidad de la ejecución del Programa en su ámbito geográfico, tanto de la construcción de los sistemas nuevos, como ampliación y mejoramiento de los servicios existentes, así también como asesorar el correcto funcionamiento administrativo, técnico y contable de los comités o cooperativas. Entre sus tareas específicas están:

- i.** Generar los proyectos de APR en el Sistema Exploratorio de Inversiones con todos sus requerimientos.
- ii.** Preparar y/o recabar los antecedentes para realizar la postulación en el Banco Integrado de Proyectos y de los proyectos seleccionados en los procesos exploratorios, en coordinación con el Nivel Central.
- iii.** Visar los procesos de Licitación y Adjudicación de los proyectos de APR.
- iv.** Preparar la documentación cuando se requiera expropiar u obtener derechos de servidumbre, las cuales serán tramitadas por la Fiscalía MOP. Realizar al respecto todas las gestiones para obtener, entre otros antecedentes, planos de expropiación, certificados de dominio vigente, escrituras de propiedad, certificados de gravámenes y litigios y posesiones efectivas.
- v.** Supervisar a las UT de empresas sanitarias en la ejecución física de las obras o estudios.
- vi.** Velar por el cumplimiento financiero de la ejecución de la inversión.
- vii.** Estudiar las solicitudes de aumentos de obras de los proyectos en ejecución.
- viii.** Velar por la correcta aplicación de las instrucciones del Manual Servicio Básico de Inversión.

Las inversiones en APR se desarrollan con la participación de las empresas sanitarias como UTs²³, manteniendo la calidad de organismos mandantes y, en consecuencia, responsables de controlar el cumplimiento de las actividades encomendadas a dichas empresas. La participación de las empresas sanitarias se basó, en sus comienzos, en el Artículo 16 de la Ley N° 18.901, referido a las alternativas que tienen los servicios, instituciones y empresas del sector público, centralizados o regionalizados, así como las municipalidades, para encomendar la ejecución de proyectos de inversión a un organismo técnico del Estado. Situación totalmente aplicable a las empresas sanitarias, toda vez que ellas habían adquirido esta condición por el solo hecho de ser sucesoras de SENDOS (Servicio Nacional de Obras Sanitarias), a partir de la promulgación de la Ley N° 19.549, de 1998, modificatoria del régimen jurídico aplicable al sector de los servicios sanitarios²⁴ (DIPRES, 2015).

A través de los convenios celebrados con la DOH, las UTs asumen las responsabilidades relativas a la licitación y adjudicación de contratos, la supervisión y ejecución de las obras, así como la supervisión y asesoría a los comités y cooperativas de APR. A través de dichos convenios entre la DOH y la empresa sanitaria en que radica la UT; se seleccionan las demandas o solicitudes que, por medio de su inclusión para la fase de preinversión, se transformarán en proyectos que puedan ser seleccionados por los respectivos Gobiernos Regionales

para ser financiados por el Programa. Para ello, pueden realizar contratos con terceros, en los términos que convengan con los respectivos contratistas o proveedores.

Una vez terminadas las obras de instalación de servicio, se procede a la entrega de ellas al Comité o Cooperativa²⁵, mediante un documento denominado Acta de Entrega. Los beneficiarios del sistema de agua potable rural son los miembros de la asamblea del comité, que es la autoridad máxima del comité. La Asamblea elige un Directorio conformado por cinco miembros titulares y cinco suplentes, elegidos en votación directa, secreta e informada por la Asamblea. El Directorio tiene a su cargo la dirección y la administración del Comité y del servicio de APR. Las UTs apoyan la conformación del Comité o Cooperativa de APR y la selección de sus dirigentes.

El Acta de Entrega acompaña todos los antecedentes técnicos concernientes a la obra y al inventario de las instalaciones. Esta entrega no involucra el traspaso del patrimonio de las instalaciones a la entidad comunitaria. Con este acto de entrega comienza la etapa en que la propia comunidad, por intermedio de sus organizaciones, adquiere la responsabilidad de la gestión comunitaria, de la operación y del mantenimiento del servicio de agua potable.

En complemento, participa el MDSF en la evaluación de los proyectos y en la aprobación de la inversión pública por medio del otorgamiento de la Recomendación

23. Las acciones que llevan a cabo las empresas sanitarias en el Programa APR están fundadas en el Artículo 2° transitorio de la Ley N° 19.549 de 1998, el que establece que las empresas sanitarias están obligadas a requerimiento del MOP y bajo la modalidad de Convenios, a prestar asistencia técnica y administrativa a los sistemas de APR de sus respectivas regiones, así como a llevar a cabo las actividades necesarias para la ejecución de estudios, diseños y obras de mejoramiento y de construcción de nuevos sistemas. En cuanto al costo involucrado en el ejercicio de estas actividades, este corresponde al Estado, mediante la provisión de los fondos necesarios a través del MOP.

24. El artículo 2° transitorio de esta ley establece que las empresas sanitarias sucesoras de SENDOS están obligadas, a requerimiento del MOP y bajo la modalidad de convenios, a prestar asistencia técnica y administrativa a los servicios de APR de sus respectivas regiones, así como a llevar a cabo las actividades necesarias para la ejecución de estudios, diseños y obras de mejoramiento y/o ampliación de servicios existentes y construcción de nuevos servicios. Se señala también que el costo involucrado en estas actividades será de cargo del Estado, quien proporcionará los fondos a través del MOP y fiscalizará el cumplimiento de las actividades acordadas en los respectivos convenios.

25. Los Comités de Agua Potable Rural se rigen por la Ley N° 19.418, de 1995, Ley sobre Juntas de Vecinos y demás Organizaciones Comunitarias, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado, fue fijado por D.S. N° 58, del 9 de enero de 1997. De acuerdo con esta Ley, los Comités están reconocidos como organizaciones comunitarias funcionales, sin fines de lucro, de duración indefinida y de ilimitado número de socios, y que gozan de personalidad jurídica por el solo hecho de constituirse conforme a la Ley. En el caso de las cooperativas de Agua Potable están regidas el D.F.L. N° 5, de 2003, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, concordado y sistematizado de la Ley General de Cooperativas y por sus propios Estatutos.

Sin Observaciones (RS), lo que permite finalmente la ejecución del proyecto; el Ministerio de Hacienda en la provisión presupuestaria, y la DGA en lo relativo a DAA. Indirectamente, participa también la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), en la distribución, asignación y provisiones para inversiones complementarias, como las de electrificación rural, saneamiento y otros. La Tabla 2 resume el programa.

TABLA 2. PROGRAMA AGUA POTABLE RURAL DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

NOMBRE DEL PROGRAMA	PROGRAMA APR
Servicio responsable	Dirección de Obras Hidráulicas /Ministerio de Obras Públicas
Otros servicios participantes	Gobierno Regional: aprueban o rechazan propuestas de priorización de cartera de proyectos presentada por DOH/MOP para su financiamiento en la región Ministerio de Desarrollo Social y Familia: evaluación social de proyectos Ministerio de Hacienda: provisión presupuestaria Dirección General de Aguas: derechos de aprovechamiento de agua Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo: inversiones complementarias, como electrificación rural
Objetivos del programa	Asegurar que población residente en localidades rurales concentradas y semiconcentradas tengan acceso a agua potable en cantidad, calidad y continuidad en conformidad con la normativa vigente.
Población objetivo / focalización	Población residente en localidades rurales concentradas y semiconcentradas. Actualmente también se atiende a localidades dispersas.
Tipos de intervenciones o acciones o proyectos	Instalación de infraestructura nueva de agua potable, y ampliación y/o mejoramiento de infraestructura de agua potable existente (incluye etapas de factibilidad técnica, diseño, ejecución). Supervisión y asesoría a organizaciones que administran la infraestructura de agua potable.
Características del subsidio	100% inversión en infraestructura
Instituciones ejecutoras	Consultoras, empresas sanitarias
Varios	Una vez que entre en vigencia la nueva Ley Servicios Sanitarios Rurales (Ley 20.998), cambiará el objetivo del programa, ya que deberá abordar también el saneamiento rural

Fuente: Dirección de Presupuestos²⁶.

26. http://www.dipres.gob.cl/597/articles-141243_informe_final.pdf

5.2.2. Componentes

Para lograr los objetivos planteados, el programa de APR del MOP opera en función de los siguiente componentes.

Componente 1: “Infraestructura de agua potable entregada a localidades rurales que no cuentan con un servicio de APR”. A través de este componente, se provee de un sistema de abastecimiento de agua potable de carácter colectivo mediante obras de captación, conducción, almacenamiento, desinfección y distribución; con sus respectivas conexiones domiciliarias y medidores, las que reemplazan a los sistemas de abastecimiento artesanal. La población objetivo son los habitantes de localidades rurales²⁷, tanto concentradas como semiconcentradas²⁸ sin servicio de agua potable, que residen permanentemente en la localidad.

Componente 2: “Mejoramiento, ampliación y conservación de infraestructura de APR”. Cuenta con dos subcomponentes: (a) “Infraestructura de agua potable ampliada y/o mejorada parcial o integralmente para población rural con abastecimiento de agua potable”, y (b) “Infraestructura de agua potable con obras de conservación o de reposición de equipos para población rural” con abastecimiento de agua potable. El primero en materia de ampliación, consiste en incrementar la oferta máxima del sistema de abastecimiento de agua potable, respondiendo al crecimiento de la población de las localidades. El mejoramiento consiste en aumentar la calidad del servicio (presión, calidad del agua y cantidad) y/o disminuir las pérdidas. “Conservación” comprende la ejecución de obras menores y/o de reposición de

equipos, hasta por un monto máximo de 2.500 UTM²⁹.

Componente 3: “Comités y Cooperativas, ambas entidades responsables de la administración, operación y mantención de los Sistemas de APR, por medio de sus dirigentes y trabajadores, son supervisados y asesorados en aspectos técnicos, administrativos, financieros y comunitarios”. Estas funciones se cumplen directamente en la región por una UT constituida al interior de la respectiva empresa sanitaria y subsidiariamente por la Dirección Regional de Obras Hidráulicas.

5.2.3. Procesos programa APR-MOP

El proceso general de este programa tiene una duración promedio de aproximadamente cinco años. De este tiempo, un 56% corresponde a plazos de tramitación y el restante 44% a tiempos de ejecución. Estos valores son un primer indicador de la alta razón que ocupa la tramitación en el tiempo total del proyecto.

Las etapas principales corresponden a: i) prefactibilidad; ii) factibilidad; iii) diseño y, iv) ejecución. En donde la prefactibilidad corresponde al estudio hidrogeológico y la factibilidad al estudio de fuentes o sondajes (si el estudio anterior entrega como fuente factible una captación subterránea).

En la Figura 8 se indica cada una de las etapas mencionadas, con sus respectivas subetapas. Se puede notar que las tres primeras etapas poseen la misma estructura, la cual difiere de la etapa más larga de ejecución al requerir un análisis técnico económico de MDSF, y obtención de RS en caso de financiamiento del Gobierno Regional.

27. Concentrada: localidad que tiene entre 150 y 3.000 habitantes con 15 viviendas por km de calle o de futura red de agua potable. Semiconcentrada: localidad que tiene al menos 80 habitantes y una concentración mínima de ocho viviendas por km de calle o de futura red de agua potable,

28. Las comunidades rurales semiconcentradas fueron agregadas como población objetiva en el año 2009, en una reformulación del Programa.

29. Las iniciativas de inversión (IDI) de menos de 2.000 UTM también requieren del análisis técnico económico de MDSF (antes se eximían). Ahora bien, las IDI de Conservación no requieren del análisis de MDSF por ser mantenimiento, tal como lo establece el Ministerio de Hacienda en la Circular 33 de 2009.

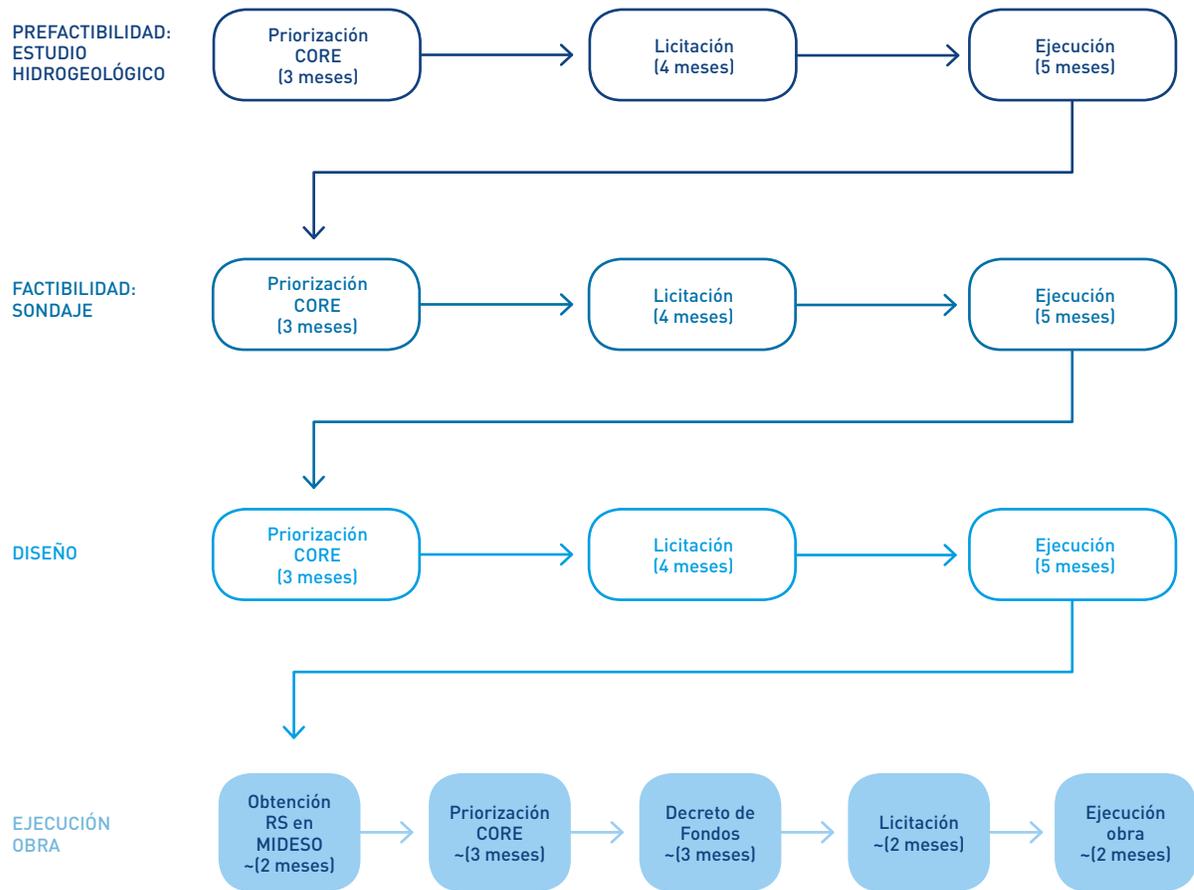


FIGURA 8. ETAPAS Y SUBETAPAS DEL PROGRAMA APR-MOP (TIEMPOS PROMEDIO)

Fuente: elaboración propia.

Es importante señalar que este esquema corresponde al de las inversiones tradicionales, es decir, infraestructura de agua potable entregada a localidades rurales que no cuentan con un servicio de APR. También existen iniciativas de mejoramiento, ampliación y conservación de infraestructura de APR, las que presentan un esquema

similar para las iniciativas tradicionales, exceptuando, según el caso, el estudio hidrogeológico y el sondaje.

A continuación se muestran los flujogramas en los que se señalan las acciones y responsables de las cuatro etapas que constituyen el proceso total.

Prefactibilidad: Estudio hidrogeológico

La Figura 9 presenta el flujograma referido al proceso del estudio hidrogeológico, considerando todas sus subetapas. La secuencia numérica de etapas sigue siempre el flujo con el escenario que involucra el menor tiempo total.

Detalle de pasos:

- 1.** En base al registro de solicitudes, la DOH elige el proyecto a desarrollar.
- 2.** La Dirección Regional de Obras Hidráulicas envía propuesta de oficio a la Secretaría Regional Ministerial (Seremi) de Obras Públicas de la región correspondiente.
- 3.** Seremi redacta y envía oficio al Intendente.
- 4.** Intendente solicita la inclusión de la iniciativa en tabla de comisión rural.
- 5.** CORE vota por priorización en plenario del CORE, el cual tiene una frecuencia de 15 días.
- 6.** Decisión CORE: aprobación/rechazo.
- 7.** En caso de que la iniciativa es aprobada, el CORE debe redactar certificado de aprobación.
- 8.** Se revisa si hay presupuesto remanente de la glosa de Ley de Presupuesto.
- 9.** Al obtener el certificado de aprobación del CORE, se analiza si existe UT asociada (dependiendo de la región existen convenios con distintas empresas sanitarias para actuar como UT).
- 10.** En caso de que exista UT asociada, se instruye a esta para que realice la licitación del estudio hidrogeológico.
- 11.** La UT tiene un plazo de 45 días desde que inicia licitación para elaborar una proposición de adjudicación.
- 12.** La DOH aprueba la adjudicación.
- 13.** La UT crea el contrato para que firme el consultor / contratista licitado.
- 14.** El consultor firma contrato.
- 15.** La DOH aprueba e imputa gasto.
- 16.** El consultor procede a realizar estudio hidrogeológico, el cual tiene una duración aproximada de cinco meses.
- 17.** En caso de que no exista presupuesto, desde el MOP se emite una solicitud a Dirección de Presupuestos (DIPRES) para que amplíen el presupuesto.
- 18.** La DIPRES acepta o rechaza la ampliación.
- 19.** En caso de que no exista UT asociada, la DOH ejecuta de manera interna la licitación.
- 20.** Se verifica si excede o no monto máximo.
- 21.** En caso de que se exceda, el presupuesto va a CGR a toma de razón.

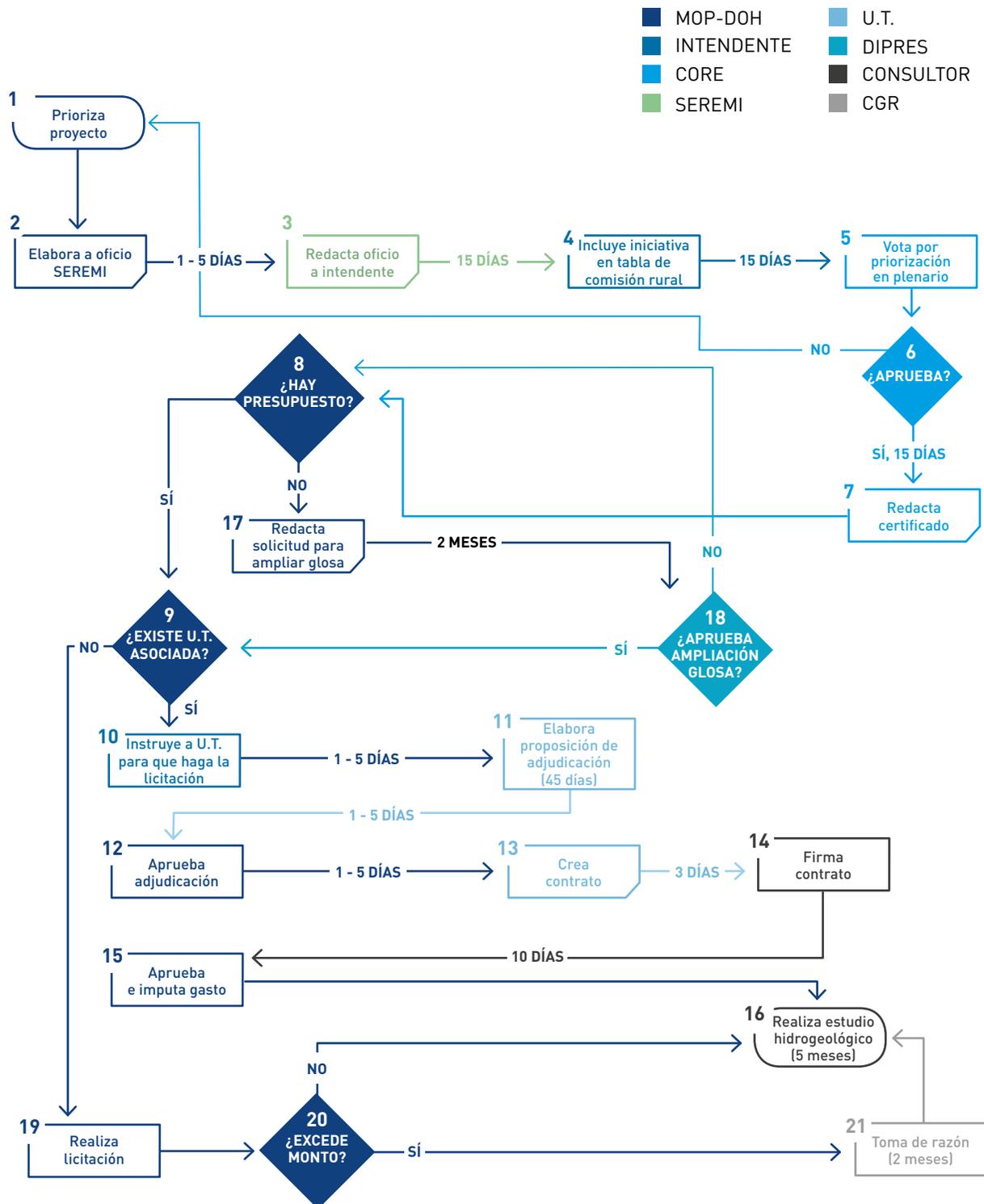


FIGURA 9. FLUJOGRAMA ETAPA ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PROGRAMA APR-MOP

Fuente: elaboración propia.

A partir del análisis exhaustivo de los procesos descritos anteriormente se identificaron las siguientes trabas y observaciones:

- I.** No existen criterios de priorización de inversiones. Depende del criterio de los funcionarios de cada región la elección de los proyectos a invertir. Por ejemplo, la Región Metropolitana realiza la priorización en torno a ponderaciones de los siguientes criterios: años sin intervención, calidad de agua, arranques en espera, estado estanques, estado regularización terreno, estado instalación eléctrica y derechos de agua.
- II.** El Intendente se puede demorar en incluir la iniciativa en tabla.
- III.** La frecuencia del CORE es cada 15 días, por lo que a veces el APR se dilata para entrar en tabla.
- IV.** El certificado de aprobación del CORE no es digital y se demoran aproximadamente 15 días en redactarlo y enviarlo.
- V.** En la mayoría de los casos sucede que existen compromisos de arrastre que utilizan el presupuesto del año, por lo que para los nuevos proyectos casi siempre se debe pedir una ampliación de glosa a la Dirección de Presupuestos (DIPRES) (proceso que toma aproximadamente dos meses). La glosa 5 de la Ley de Presupuesto MOP-APR 2019 establece un monto máximo de \$3.259 millones para la realización de estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseño. No queda claro por qué estas glosas no se aumentan anualmente.
- VI.** Cuando la licitación del estudio hidrogeológico se hace de manera interna (no por la UT), los plazos son más largos, producto de mayores ineficiencias y tramitaciones de los organismos públicos. Además, no están restringidos por el plazo que acota a las UT para entregar en 45 días la proposición de adjudicación (en caso de no respetar este plazo, son multados). Este punto es relevante considerando que cuando la Ley 20.998 entre en vigencia y se terminen los contratos con las empresas sanitarias, los

procedimientos serán siempre trabajados de manera interna.

- VII.** Complementado el punto (f), y dependiendo del monto, el contrato y sus modificaciones deben ir a toma de razón de CGR (cuando el contrato es entre privados esto no pasa, solo va a toma de razón cuando se licita de manera interna; por lo tanto, esta también sería el proceso regular con la implementación de la Ley 20.998).
- VIII.** El terreno propuesto debe regularizarse por vía de compra, expropiación, usufructo o comodato (en caso de ser municipal) e inscribirse en el Conservador de Bienes Raíces (CBR). El plazo de adquisición o regularización del terreno es incierto, pero según la glosa 7 de la Ley de Presupuesto MOP-APR no es necesario tener perfeccionado el dominio del terreno para realizar la construcción de captaciones de agua, lo que luego sí es requisito para la construcción de sistemas APR, ya que no se puede construir en terrenos públicos.
- IX.** Generalmente, asociado al terreno para la construcción de un sondaje se debe regularizar vía compra, expropiación o servidumbre, el acceso al terreno para el tránsito e instalación de tuberías.

Factibilidad: Estudio de Fuentes

Esta etapa consta de varias subetapas, como se muestra en la Figura 10: Priorización CORE (paso 1-7), Licitación (pasos 8-15,18-22) y Ejecución (paso 16-17).

La etapa de factibilidad tiene la misma estructura que el flujograma del estudio hidrogeológico, la única diferencia radica en la etapa 17, en donde se verifica que el caudal requerido sea suficiente. En caso de no serlo se vuelve a la etapa 8 para realizar otro sondaje, y verificar si existe presupuesto para realizar una nueva licitación, ya que no se puede exceder en más de un 30% los contratos existentes. En caso de requerir un nuevo sondaje es necesario partir las regularizaciones de otro terreno.

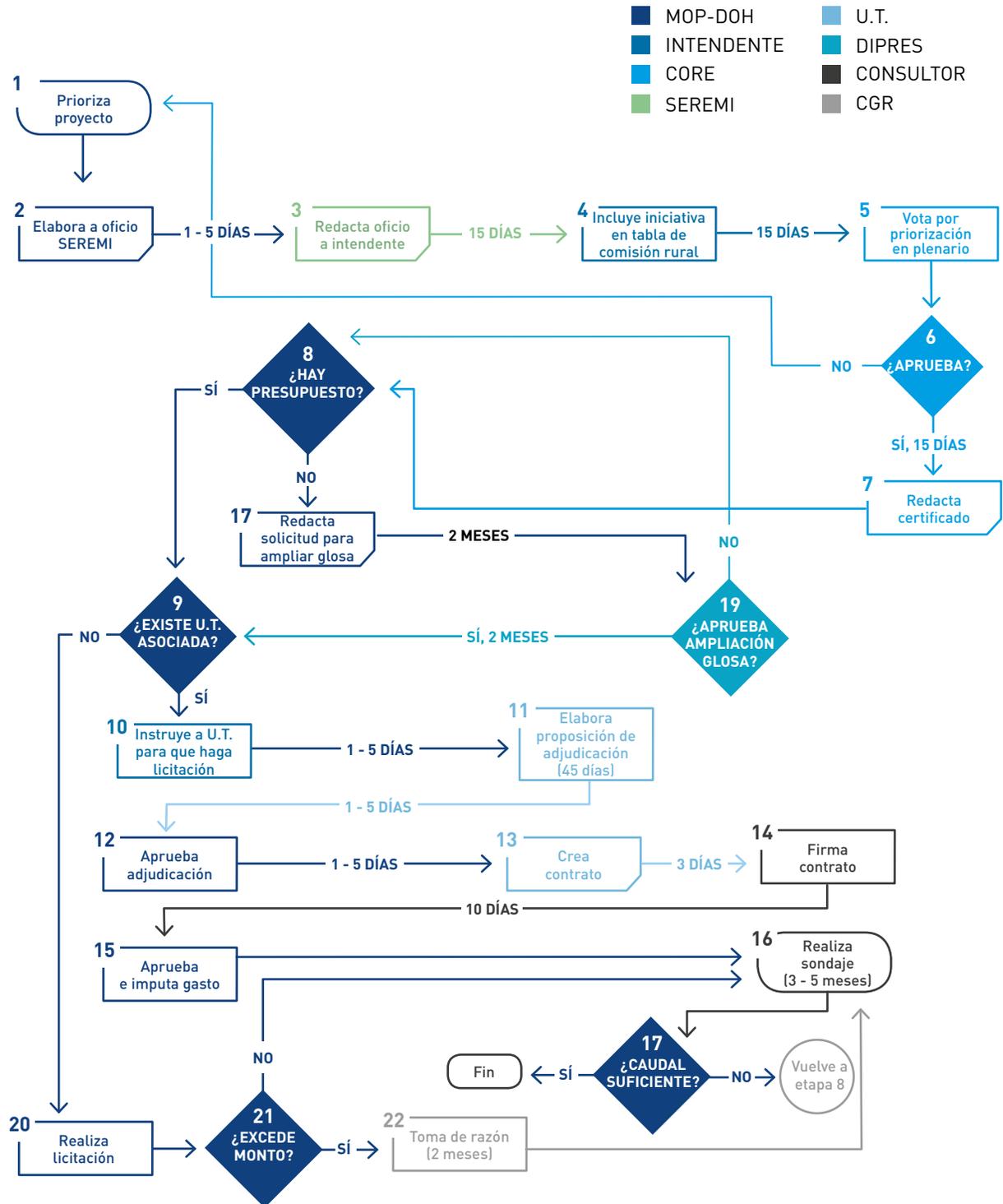


FIGURA 10. FLUJOGRAMA ETAPA SONDAJE PROGRAMA MOP-APR

Fuente: elaboración propia.

Diseño

Los diseños consideran internamente cuatro subetapas: i) catastro (encuesta, topografía y revisión de infraestructura existente); ii) elaboración y evaluación de tres alternativas; iii) desarrollo de ingeniería de la alternativa seleccionada, y iv) aprobaciones sectoriales (Figura 11).

De las etapas indicadas anteriormente, la que tiene mayor grado de incertidumbre es la aprobación sectorial de las reparticiones competentes (Seremi de Salud, Vialidad,

municipios, Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Servicio de Vivienda y Urbanismo (Serviu), etc., según corresponda a cada proyecto). Esta última subetapa demora como mínimo seis meses. Estos permisos son paralelos a las tres primeras etapas (prefactibilidad, factibilidad y diseño), pero deben estar regularizados para poder ingresar la ficha al Sistema Nacional de Inversiones (SNI).

Además, al igual que en los estudios hidrogeológicos, en el diseño se consideran terrenos que deben estar regularizados.

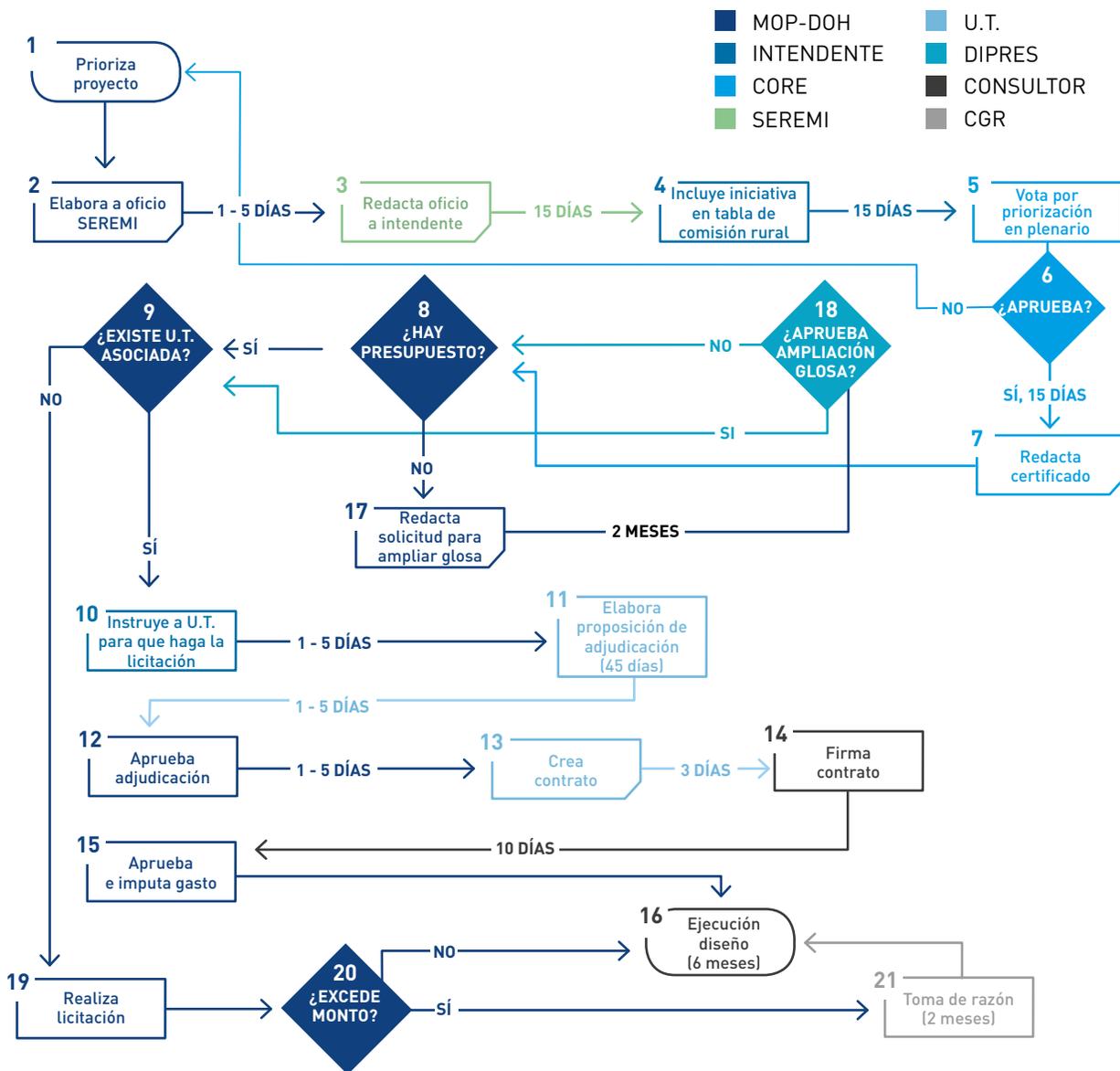


FIGURA 11. FLUJOGRAMA ETAPA DISEÑO PROGRAMA APR-MOP

Fuente: elaboración propia.

Ejecución de obra

Esta etapa consta de varias subetapas: obtención RS en MDSF (1-6), priorización CORE (7), decreto de fondos (8-10), licitación (11) y ejecución de obra (12) (Figura 12).

De acuerdo a la Figura 12, la ejecución de obra se detalla de la siguiente forma:

1. La institución formuladora prepara el proyecto (15 días).
2. El MOP-DOH realiza oficio de presentación a MDSF (15 días).
3. El MDSF ingresa ficha de postulación.
4. El MDSF realiza análisis de admisibilidad (10 días).
5. En caso de ser admisible, el MDSF ingresa ficha al SNI.
6. El MDSF realiza una evaluación técnico económica y en base a eso emite RATE (15 días). Si RATE es RS (recomendado favorablemente) o IN (incumplimiento normativo), se procede a la:
7. Priorización del CORE (tres meses, detallada en las etapas anteriores).
8. Inicia la asignación presupuestaria, con oficio que solicita DOH para que redacte Dirplan (proceso interno MOP) para solicitar a DIPRES la asignación presupuestaria para la iniciativa.
9. La DIPRES aprueba y emite decreto que debe ser firmado por el MOP (dos meses, durante este proceso se puede publicitar la licitación, pero no adjudicar).
10. El decreto firmado por el MOP va a CGR a toma de razón (15 días).
11. Luego de toma de razón se procede a licitación (cuatro meses, detallada en pasos 2.1).
12. Ejecución del proyecto (10 meses).
13. En caso de que la ficha de postulación no sea admisible, se devuelven los antecedentes a DOH.
14. Si RATE emitido es OT (objetado técnicamente) ó FI (falta información), la institución formuladora y DOH preparan y envían nuevos antecedentes.

La principal dificultad en la etapa de ejecución son los permisos sectoriales, los cuales se indican a continuación con sus respectivos tiempos aproximados de tramitación:

- Vialidad: 3-8 meses.
- Servicio Salud: 1-5 meses.
- Terrenos: 1-24 meses.
- Derechos de Aprovechamiento de Agua: 3-24 meses.
- Factibilidad eléctrica: 3-12 meses.

El proceso para obtener todos estos permisos no es fluido, muchos informes son manejados de manera física. A su vez, estos no cuentan con plazos de respuestas, o si los hay, se envían respuestas no válidas para responder técnicamente dentro del plazo.

Los antecedentes requeridos para recomendar un APR están establecidos en los Requisitos de Información Sectorial (RIS) del sector correspondiente. Sin embargo, los plazos son muy variables. Por ejemplo, respecto a los DAA, depende del analista pedir que estén constituidos o no, ya que no está claro si se rige bajo el Código de Aguas o bajo la Glosa N°6 de Ley de Presupuesto, que señala que las iniciativas de inversión APR no requerirán como compromiso previo contar con la inscripción de los DAA, y que podrán inscribir hasta 12 litros por segundo, por el solo ministerio de la ley. De hecho, actualmente muchos de los sistemas APR no tienen los DAA constituidos.

Tampoco existe total claridad en los criterios y exigencias utilizados por las distintas instituciones a cargo de entregar los permisos (Seremi de Salud, Vialidad, municipios, Serviu, Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), etc.)

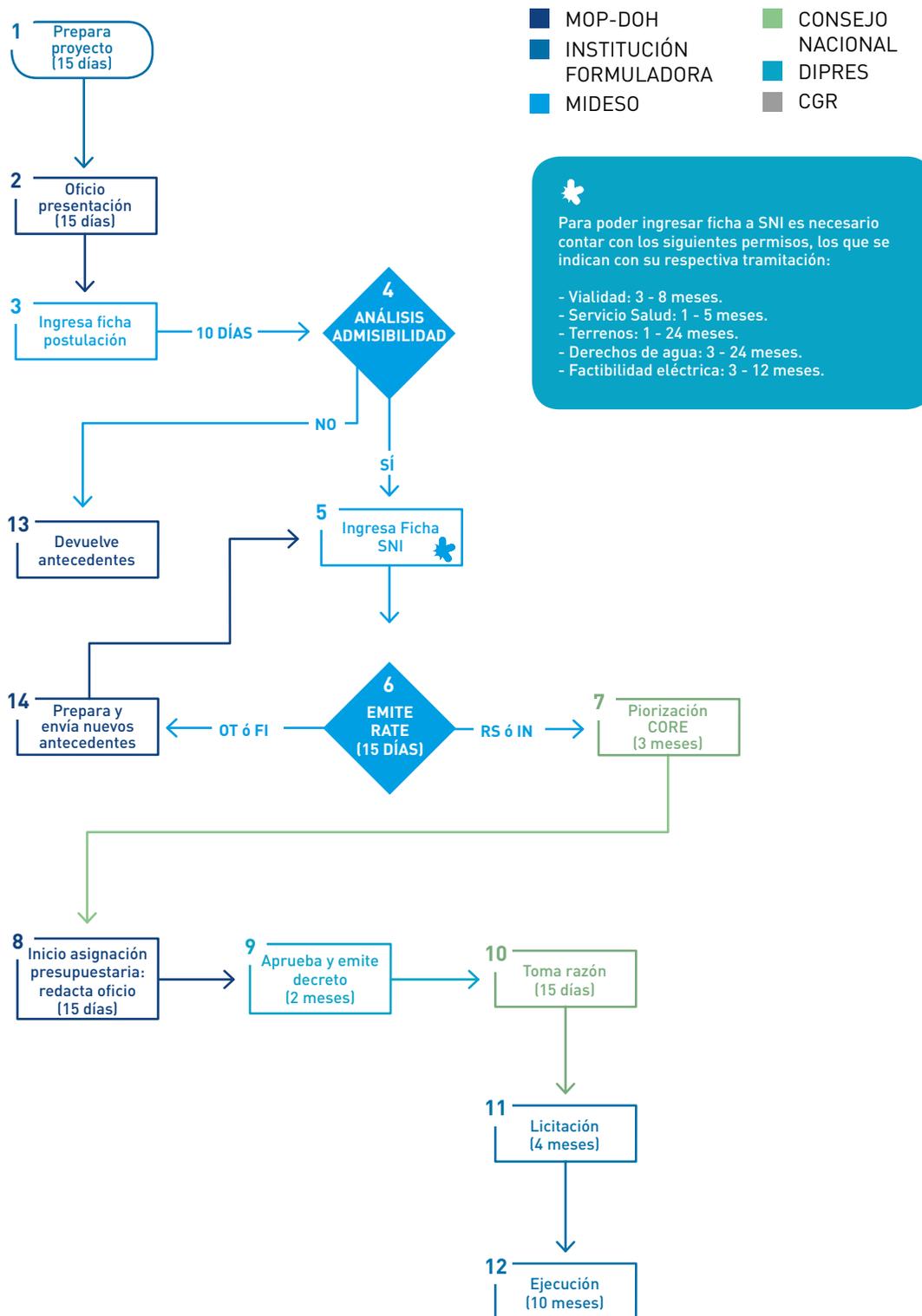


FIGURA 12. FLUJOGRAMA ETAPA EJECUCIÓN DE OBRA PROGRAMA APR-MOP

Notas: En este flujograma, ciertos procesos mostrados en etapas anteriores (e.g. Priorización Core) se agrupan para no saturar el diagrama.

Fuente: elaboración propia.

5.3. SECTOR RURAL: PROGRAMA DE APR-SUBDERE

Además del programa APR implementado por el MOP a través de la DOH, existe otra institución que financia la construcción de sistemas de APR. Esto sucede a través del plan de financiamiento del Gobierno Regional, principalmente a través de los Fondos Nacionales de Desarrollo Regional (FNDR). Los FNDR son administrados y controlados por la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), institución que efectúa el seguimiento de los presupuestos de inversión regional. Estos fondos pueden distribuirse de diferente forma, ya sea a Gobiernos Regionales o municipios.

Como se puede apreciar en la Figura 13, en la SUBDERE se encuentra la División de Desarrollo Regional y la División de Municipalidades. Dentro de la primera, existen tres fuentes de financiamiento para proyectos de agua potable y saneamiento dentro de las cuales se encuentran los FNDR, las provisiones del Programa de Servicios Sanitarios (PSS) y el Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT). Es importante destacar que la SUBDERE no ejecuta proyectos, sino que efectúa traspasos de fondos a

los Gobiernos Regionales (GORE) para que ellos lleven a cabo sus carteras de proyectos. Por otra parte, en la División de Municipalidades se encuentra el Programa Mejoramiento de Barrios (PMB).

Es importante destacar que estos programas no son exclusivos para servicios de saneamiento sino que financian muchos tipos de iniciativas como caminos, telecomunicaciones, instalaciones eléctricas, entre otros. Es decir, el presupuesto de cada programa no corresponde al monto total invertido en soluciones de servicios sanitarios, y este tampoco se encuentra desglosado.

El modelo de inversión en este caso es mixto. En general, los programas no financian todo un proyecto, sino que se postula a los diferentes fondos de acuerdo a la etapa en la que se encuentra el proyecto. Por ejemplo, en general el PMB financia iniciativas de preinversión (prefactibilidad, factibilidad), las cuales luego postulan al PSS para la inversión (diseño y ejecución).

Por esta razón los tiempos totales pueden ser muy variables y difíciles de predecir, ya que el financiamiento proviene de fuentes diferentes. Sin embargo, se aproxima, al igual que para el programa APR del MOP, a un total de cinco años en la realización de cada proyecto.

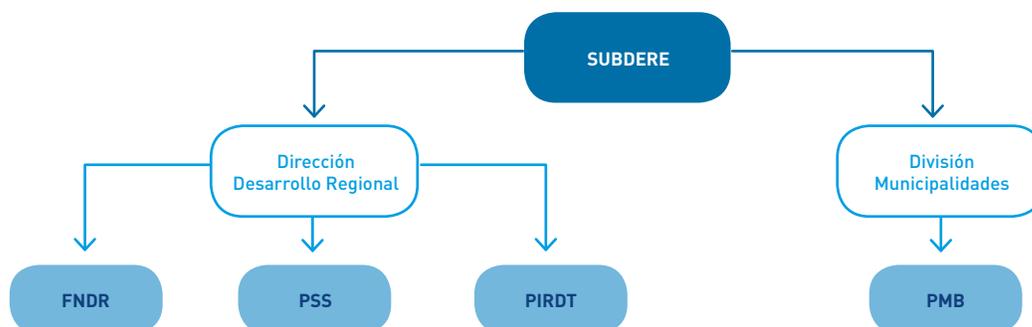


FIGURA 13. DIAGRAMA DE PROGRAMAS DE SUBDERE QUE FINANCIAN PROYECTOS DE SERVICIOS SANITARIOS

Fuente: elaboración propia.

Dentro de la División de Desarrollo Regional de la SUBDERE hay una diversidad de programas. Los que invierten en proyectos relacionados al agua potable y servicios sanitarios son los FNDR, PSS y PIRDT. El rol de la SUBDERE no es ejecutar proyectos, sino asignar los recursos a los Gobiernos Regionales, los cuales pueden ser del FNDR, de la provisión de Saneamiento Sanitario o de la provisión del Programa de Infraestructura Rural. Por lo tanto, el proceso respectivo para estos tres programas es el mismo, con algunas consideraciones por programa descritas a continuación.

Por un lado, el PSS tiene como objetivo “mejorar la calidad de vida de la población que habita en condiciones de marginalidad sanitaria, apoyando la gestión de los Gobiernos Regionales, mediante el cofinanciamiento de iniciativas de inversión relacionadas con sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas servidas, disposición final de aguas tratadas y todas aquellas infraestructuras necesarias para entregar una solución integral, que permitan la sostenibilidad y sustentabilidad de los proyectos financiados por el Estado” (“Unidad Saneamiento Sanitario | Subdere”, 2019). En general, este programa financia proyectos en la etapa de ejecución, cuando el convenio con la municipalidad ya existe, de manera que el uso de los fondos se haga en el menor tiempo posible.

Por otro lado, el programa PIRDT desarrolló la metodología “Formulación y Evaluación del Plan Marco de Desarrollo Territorial (PMDT)”, cuya característica principal es que corresponde a una herramienta de identificación, planificación y evaluación de iniciativas de inversión desde un enfoque territorial que potenciarán el desarrollo productivo del territorio y/o subterritorio priorizado por el Gobierno Regional respectivo. Dicha metodología se encuentra publicada y está validada por el MDSF para su uso a nivel nacional,

y posibilita inversión en sectores rurales semiconcentrados y dispersos, a través de una cartera integrada de proyectos. Esto viabiliza la inversión en lugares donde habitualmente los proyectos en forma independiente serían calificados como de “baja rentabilidad” y no obtendrían la recomendación técnica – económica favorable (RS) en el SNI (“Programa de Infraestructura Rural para el Desarrollo Territorial (PIRDT) | Subdere”, 2019). Es decir, la diferencia con el esquema anterior sería que para postular a estos fondos primero el GORE debe diseñar un Plan Marco de Desarrollo Territorial (PMDT) y luego proceder de manera regular.

El PMB dependiente de la división de municipalidades de la SUBDERE tiene como objetivo “mejorar la calidad de vida de la población de escasos recursos que habita en condiciones de marginalidad sanitaria, dando atención preferencial al mejoramiento de barrios y campamentos irregulares con déficit de servicios básicos (agua potable, alcantarillado sanitario, electricidad y pavimentación), integrando a las familias al sistema de propiedad privada” (“Programa Mejoramiento de Barrios (PMB) | Subdere”, 2019).

El funcionamiento de los FNDR se detalla en la Figura 14. Tal y como se ha indicado anteriormente, el rol de la SUBDERE no es de ejecutar proyectos, sino asignar los recursos a los Gobiernos Regionales. Por lo tanto, el flujograma respectivo para sus tres programas (FNDR, PSS y PIRDT) es el mismo, con algunas consideraciones por programa.

En la Figura 15 se muestra el proceso pertinente al PMB, el cual comienza por la demanda de soluciones sanitarias por parte de los beneficiarios y termina en el recibimiento de las obras. Este esquema se da, en general, para las iniciativas de preinversión (prefactibilidad y factibilidad) y el diseño de manera conjunta, y en algunos pocos casos para la ejecución.

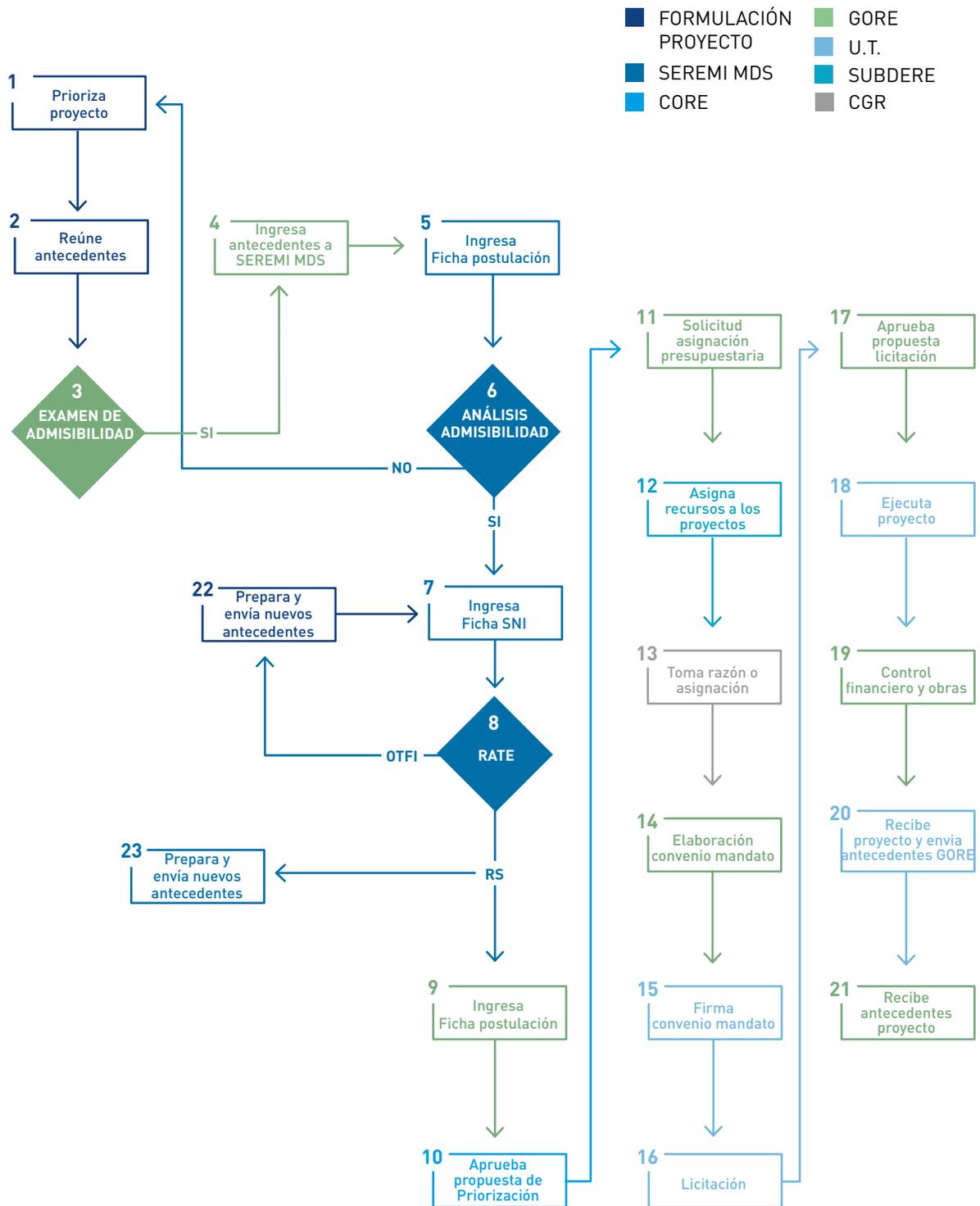


FIGURA 14. FLUJOGRAMA DE LOS PROGRAMAS FNRD-PSS-PIRDT DE SUBDERE
Fuente: elaboración propia.

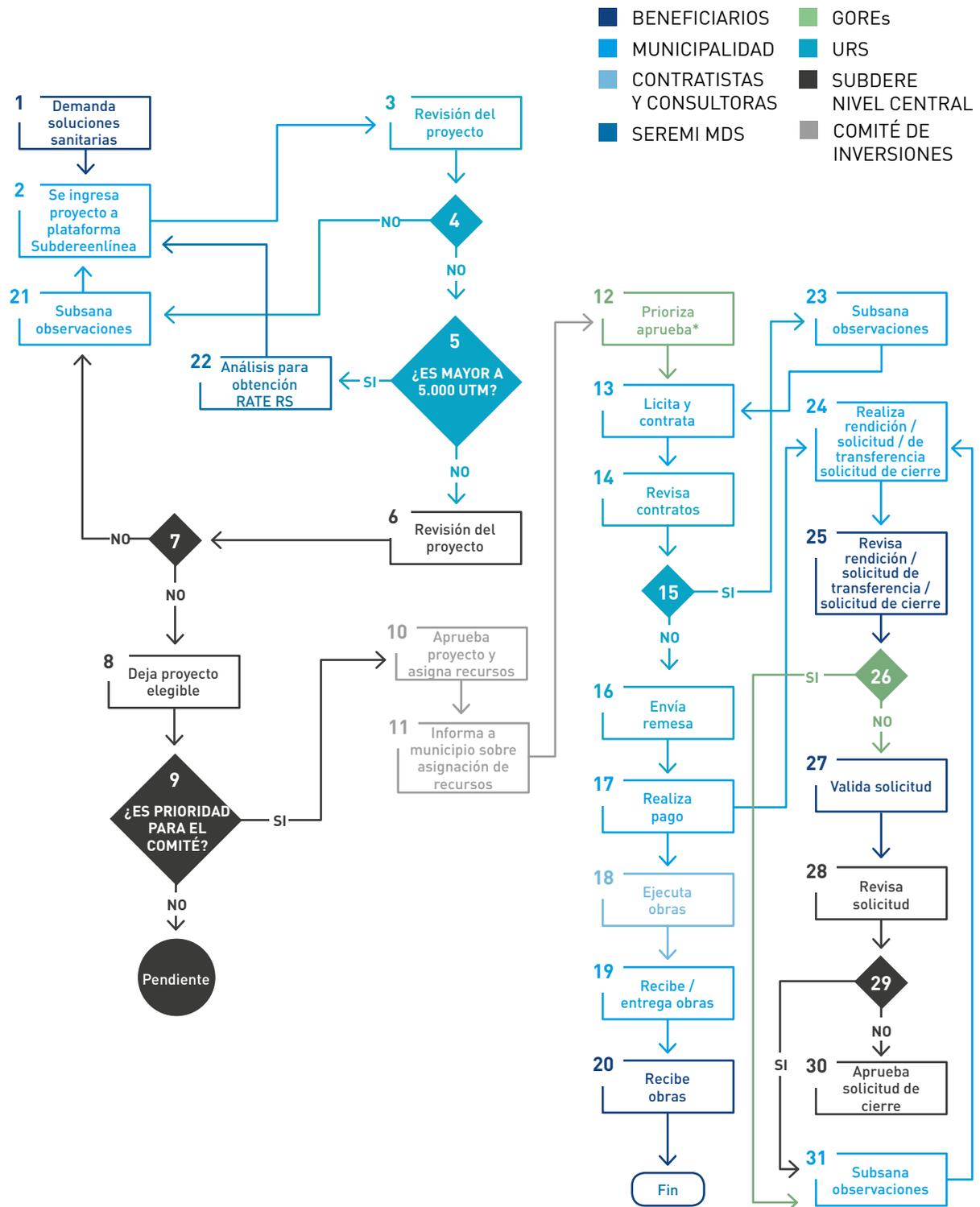


FIGURA 15. FLUJOGRAMA FUNCIONAMIENTO PROGRAMA MEJORAMIENTO DE BARRIOS DE SUBDERE

Fuente: elaboración propia.

5.4. FINANCIAMIENTO PROGRAMAS APR

Todos los programas que proveen de servicios sanitarios, exceptuando el PMB de SUBDERE, necesitan someterse a un análisis técnico-económico por parte del MDSF que busca determinar la rentabilidad social de la inversión en la alternativa de solución propuesta. Por lo anterior, y por Ordinario N° 1.592, firmado conjuntamente por los Ministros de Hacienda y de Desarrollo Social y Familia, de 2 de mayo del 2018, se informa a todas las reparticiones públicas la obligatoriedad del uso del manual de inversiones, llamado “Normas, Instrucciones y Procedimientos para el Proceso de Inversión Pública (NIP)”³⁰; manual que todas las instituciones del sector público que presenten iniciativas de inversión al SNI deben tener en cuenta para poder acceder a financiamiento público. Así, todas las iniciativas de inversión, cualquiera sea el monto, imputables al Subtítulo 31, sean estos estudios básicos, proyectos o programas de inversión, deben contar con el informe de análisis técnico económico del MDSF, a excepción de los proyectos de Conservación.

Las NIP describen todo el proceso para la presentación de iniciativas de inversión, desde la postulación a financiamiento en ingreso de iniciativas (admisibilidad, análisis y emisión del primer RATE y siguientes), hasta el registro de ingreso en el SNI (fecha de postulación al SNI y fecha de ingreso al SNI). Si la iniciativa de inversión cumple con la condición de haber sido presentada al SNI, con todos los antecedentes y estudios que la respaldan, y que aseguran la conveniencia de llevarla a cabo³⁰, le corresponderá la categoría

de *Recomendado Satisfactoriamente* (RS), que permitirá (...) continuar con el proceso de identificación y ejecución presupuestaria, siendo responsabilidad de la institución técnica de la etapa, la institución financiera y las entidades contraloras del Sector Público, velar por que la iniciativa sea licitada, adjudicada y ejecutada de acuerdo a lo aprobado por el análisis técnico económico³¹.

En base a este análisis se emite un RATE (Resultado de Análisis Técnico Económico), el cual puede ser:

- a. **RS:** Recomendación Satisfactoria, recomendado sin observaciones.
- b. **IN:** Incumplimiento de Normativa.
- c. **OT:** Objetado Técnicamente, se concluye que no es conveniente llevar a cabo la inversión.
- d. **FI:** Falta Información, antecedentes presentados no justifican iniciativa.
- e. **RE:** Reevaluación, iniciativa de inversión RS que está en reevaluación.

Para cada proyecto postulado se crea una Ficha Iniciativa de Inversión (IDI), que resume los antecedentes de la iniciativa de inversión postulada. Todas estas fichas son almacenadas en el BIP (Banco Integrado de Proyectos). Por lo tanto, el BIP reúne toda la información de las distintas iniciativas de inversión que postulan a financiamiento público³².

La obtención del RATE RS por parte del MDS es hoy en día uno de los puntos más críticos del proceso. Por un lado, para poder ingresar la ficha al SNI se requiere una serie de autorizaciones de diferentes organizaciones, tales como Seremi de Salud, Vialidad, Municipios y Serviu, los cuales son lentos y difíciles de obtener.

30. <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/download/normas-instrucciones-y-procedimientos-inversion-publica-2018/?wpdmml=3332>.

31. <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/download/normas-instrucciones-y-procedimientos-inversion-publica-2018/?wpdmml=3332>.

32. Esta información, en la que se señalan todas las iniciativas que han postulado a los distintos programas desde el año 2009, se encuentran disponibles públicamente. Dentro de los datos que se muestran, se encuentran los beneficiarios de cada proyecto, costos, etapa, región, subsector, fuente de financiamiento, entre otros.

También, es problemático el no incentivar el uso de tecnologías e innovaciones, otorgando con mayor facilidad los permisos a soluciones estándar.

También, es una dificultad para invertir en poblaciones no concentradas. En estos casos, los costos por usuario son demasiado altos, por lo que no se confiere la recomendación favorable. Este último ítem es relevante, ya que a pesar de que el foco del programa APR han sido las poblaciones semiconcentradas, si se busca abastecer con agua a toda la población nacional se deben implementar alternativas que otorguen los permisos para invertir en población dispersa. Si no, se debe definir el alcance que tendrá el abastecimiento de agua potable respecto de índices de concentraciones. Esta definición también es importante al minuto de elegir y rechazar los proyectos, por parte de las instituciones financieras, ya que da argumentos y criterios objetivos de rechazo.

Cabe desatacar que la metodología que adopta el SNI para evaluar los proyectos de

APR es bajo un enfoque costo-eficiencia, el cual es utilizado para proyectos que generan beneficios económicos de difícil cuantificación y valoración, aunque se reconoce que estos son deseados por la sociedad. Bajo esta concepción, el servicio debe brindarse independiente del valor presente de los beneficios de la decisión. Por lo tanto, se debe proveer el servicio que cubre el déficit identificado con el menor costo posible.

El financiamiento nacional de los sistemas de APR del MOP es realizado por la Subdirección de Agua Potable Rural (dependiente de la DOH), que ejecuta el presupuesto fijado por la glosa presupuestaria del programa, según la Ley de Presupuesto aprobada anualmente por el Congreso Nacional. La Figura 16 presenta las asignaciones presupuestarias, en valor nominal, del programa de los últimos años. De esta se aprecia una asignación creciente en los último 20 años, pasando de casi \$ 20.000 millones a \$ 120.000 millones, un crecimiento de 500% en el período.

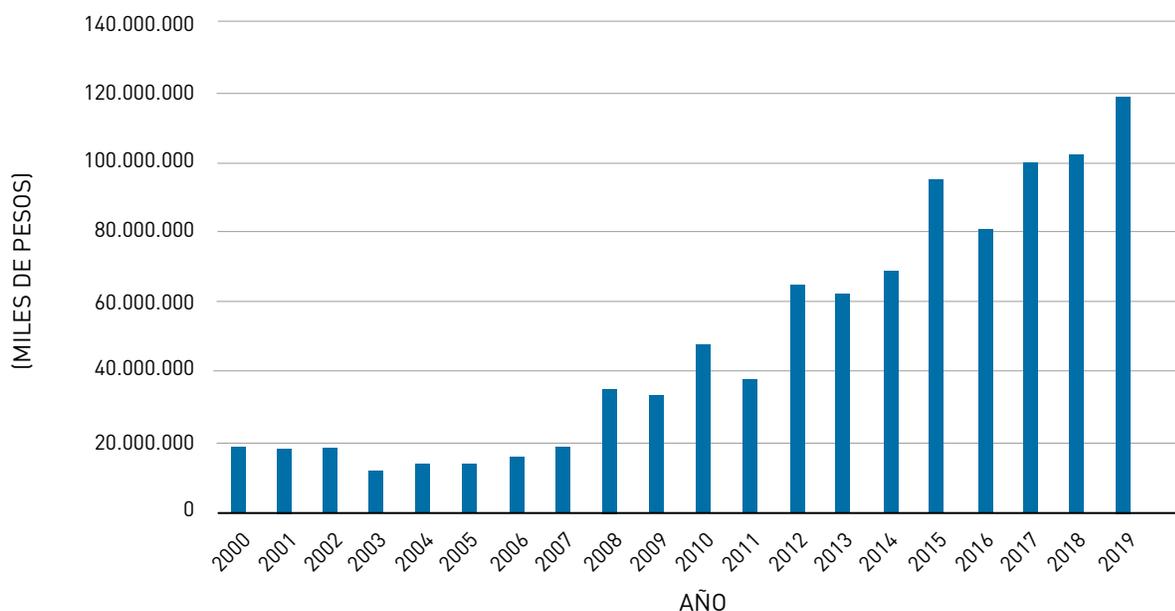


FIGURA 16. INVERSIÓN ANUAL PROGRAMA APR DEL MOP EN PESOS DE CADA AÑO

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los FNDR son administrados y controlados por SUBDERE, institución que efectúa el seguimiento de los presupuestos de inversión regional. Estos fondos pueden distribuirse de diferente forma, ya sea a Gobiernos Regionales o municipios. El FNDR es una provisión para inversiones públicas, que tiene como objetivo “fortalecer la capacidad de gestión de los Gobiernos Regionales en materias de inversión pública regional, administrar, controlar y efectuar seguimiento sobre la ejecución financiera de los presupuestos de inversión regional y elaborar y sistematizar información relevante para la toma de decisiones de la autoridad”³³. A diferencia del Programa de APR dirigido por el MOP, el Ejecutivo no tiene competencia en las decisiones de inversión que priorizan y sancionan las autoridades regionales. Por lo tanto, el procedimiento revisado previamente para el referido Programa MOP no se aplica en proyectos financiados vía FNDR.

Los recursos destinados a este fondo se distribuyen del siguiente modo: 90% para proyectos de inversión pública y 10% restante es repartido entre las regiones para cubrir situaciones de emergencia o como estímulos a la eficiencia. El 90% antes mencionado se distribuye entre las regiones según los montos establecidos por la Ley de Presupuestos de cada año. El financiamiento por esta vía puede desarrollarse directamente por el Gobierno Regional, por la SUBDERE o mediante un municipio.

5.5. RESUMEN PROGRAMAS PARA INICIATIVAS DE SERVICIOS SANITARIOS RURALES

La Tabla 3 resume la información de los programas presentados anteriormente para el año 2019.

TABLA 3. RESUMEN PROGRAMAS PARA INICIATIVAS DE SERVICIOS SANITARIOS AÑO 2019

Programa	SUBDERE										MOP	
	División Municipalidades			División Desarrollo Regional							DOH	
	PMB			PSS			PIRDT		FNDR		APR	
Presupuesto 2019	\$27.030.897*			\$13.087.635			\$7.962.558*		\$52.231.865*		\$114.691.671	
Glosa	Agua Potable y Alcantarillado			Agua Potable y Alcantarillado			Agua Potable y Alcantarillado*		Agua Potable y Alcantarillado*		Agua potable	
RS	No			Sí			Sí		Sí		Sí	
Mandante	Municipios			Gobierno Regional			Gobierno Regional		Gobierno Regional		DOH	
Operación y Mantenimiento	Comités y Cooperativas			Comités y Cooperativas			Comités y Cooperativas		Comités y Cooperativas		Comités y Cooperativas	
Unidad Técnica (U.T)	Mpio	E.S	DOH	Municipio	DOH	Municipio	DOH	Municipio	DOH	Empresas Sanitarias	DOH	
Asesoría Operación y Mantenimiento	Mpio	E.S	DOH (E.S)	Mpio	DOH (E.S)	Mpio	DOH (E.S)	Mpio	DOH (E.S)	Empresas Sanitarias	DOH	

* Los presupuestos de estos programas también incluyen otro tipo de iniciativas aparte de servicios sanitarios, por lo que el total destinado a servicios sanitarios es siempre menor que el total.

Fuente: elaboración propia.

33. <http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/fondo-nacional-de-desarrollo-regional-fndr>.

Respecto de las Unidades Técnicas (UT):

- a.** Para la División de Municipalidades de la SUBDERE, donde la municipalidad es el mandante del proyecto, la UT puede ser el municipio, la DOH mediante convenios, o también existen casos en que hay convenios directos entre la municipalidad y las empresas sanitarias.
- b.** Para la División de Desarrollo Municipal de la SUBDERE: la UT designada por el GORE puede ser tanto el municipio correspondiente a la localidad del proyecto como la DOH. En caso de que sea el municipio la UT designada, puede a su vez convenir con la DOH o empresas sanitarias para que sea la UT o bien realizarlo de manera interna.
- c.** En la mayoría de los casos, la DOH tiene convenios con las empresas sanitarias y son ellas la contraparte técnica de los proyectos. Sin embargo, en caso de no existir estos convenios, es la DOH regional quien debe encargarse de este ítem.
- d.** Para la División de Municipalidades y División de Desarrollo Regional: dependiendo de la UT designada, se asignan los encargados de la asesoría y capacitación a los comités y cooperativas. Sin embargo, existe una diversidad de combinaciones. En iniciativas de agua potable, en general, es la DOH, quien a través de sus convenios con las sanitarias, son quienes se hacen

cargo de este ítem. Otras veces esto se realiza de manera directa con las empresas sanitarias. Por su parte, los convenios con las empresas sanitarias establecen un número determinado de APR a los que se les presta asistencia, por lo que en muchos casos no entran dentro del contrato todos los proyectos de la región, quedando solo algunos con un organismo responsable de su capacitación y asesoría.

- e.** En los casos en los que los Gobiernos Regionales o municipios no establezcan convenios con la DOH o empresas sanitarias, serán ellos los encargados de la asesoría, y en ese caso depende de la particularidad de cada uno si cuentan con procesos efectivos para lograrlo, habiendo casos en que existe esta capacidad técnica, pero en otros ni la capacidad ni los recursos para ello existen.

Un componente crítico es el caso de las iniciativas de saneamiento, ya que para estos proyectos no se hacen convenios con la DOH y son los Gobiernos Regionales y las municipalidades los encargados de supervisar y asesorar a los comités y cooperativas, lo que en la práctica no ha tenido buenos resultados debido a la falta de capacidad técnica de estos organismos.

La Figura 17 explica de manera gráfica los procesos y características señalados anteriormente.



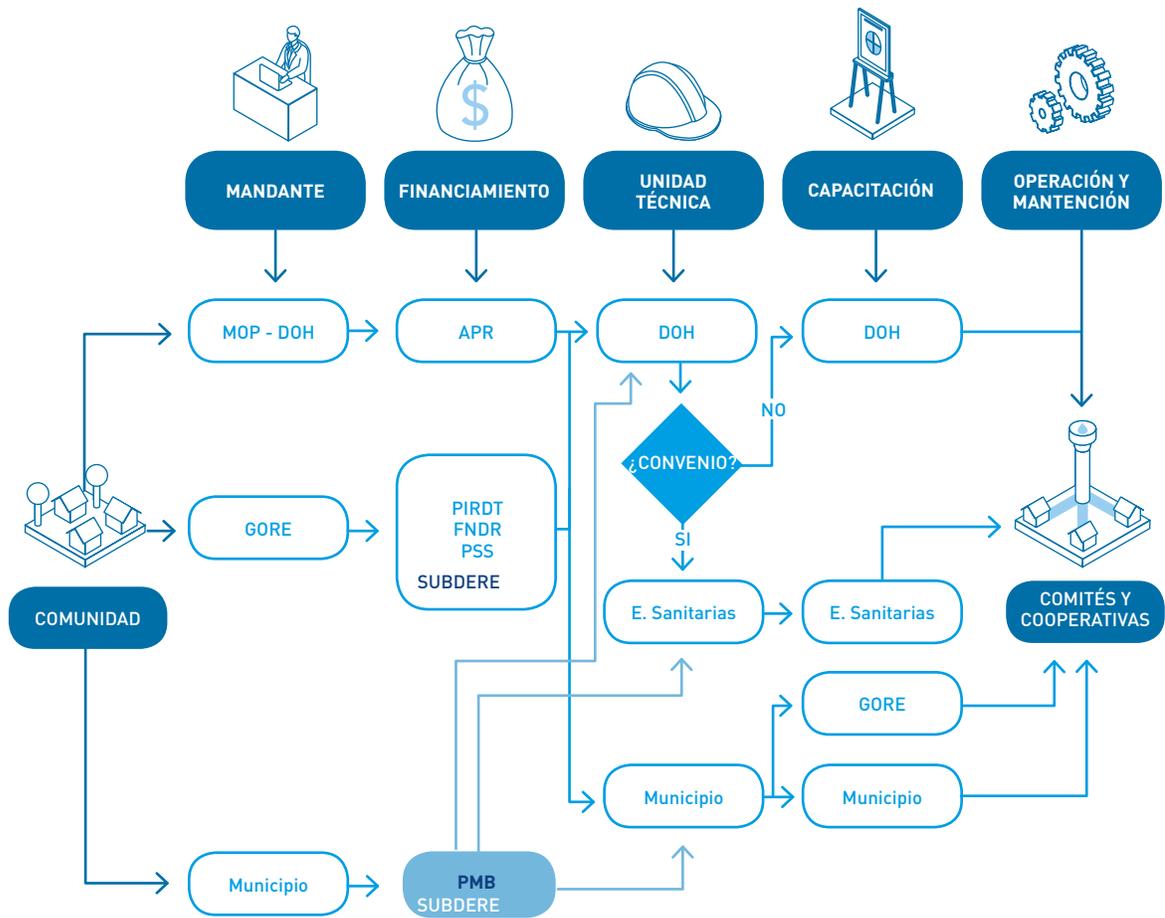


FIGURA 17. DIAGRAMA GENERAL DE LOS PROCESOS Y ACTORES INVOLUCRADOS EN INICIATIVAS DE SERVICIOS SANITARIOS

Fuente: elaboración propia.

5.6. CONTEXTO LEGAL APR

Una vez construidos los sistemas de APR en Chile, son gestionados bajo dos figuras administrativas, los comités y las cooperativas. Estas organizaciones de carácter comunitario se conforman por aquellas personas que reciben el beneficio del abastecimiento de agua, por lo cual cumplen un rol con un fuerte componente social y solidario en beneficio de sus miembros. El principal objetivo que tienen estas entidades consiste en

administrar, operar y mantener el sistema de abastecimiento de agua a sus beneficiarios. En el futuro, debido a la nueva normativa, estas organizaciones también deberán incorporar a sus funciones las soluciones de recolección, disposición o tratamiento de las aguas servidas, tarea que algunas de estas organizaciones han venido realizando con apoyo del Estado.

Los comités de APR se rigen por la Ley 19.418 de "Juntas de Vecinos y demás organiza-

ciones comunitarias”. Esta ley señala, entre otras cosas, que este tipo de organizaciones no pueden lucrar y que sus miembros pueden incorporarse y permanecer en ellas de manera voluntaria. El ingreso de socios a un comité no puede restringirse a ninguna persona que esté interesada en asociarse, siempre y cuando estas cumplan con los requisitos establecidos en la ley y en los estatutos del comité. Con relación a su funcionamiento, los socios de un comité deben elegir un directorio para realizar la tarea de administración del sistema. Este directorio tiene una duración de dos años en sus funciones y es reelegible. Por último, los comités se pueden disolver ya sea por acuerdo de la asamblea de socios con mayoría absoluta de los afiliados con derecho a voto, por caducidad de la personalidad jurídica, por disminuir en el número de afiliados por debajo del mínimo de miembros establecido, o por incurrir en alguna de las causales establecidas en los estatutos de la organización. Los comités gozan de algunos beneficios por el privilegio de pobreza que los caracteriza, entre estos a saber, están exentos de pago de contribuciones, impuestos y derechos fiscales y municipales, y adicionalmente solo pagan el 50% de los costos asociados a trámites notariales, de conservadores de bienes raíces y archiveros.

Por otra parte, las cooperativas de APR se rigen por la Ley 19.832 General de Cooperativas, específicamente en el Título III aplicable a las Cooperativas de Servicios. Las cooperativas son “asociaciones que, de conformidad con el principio de ayuda mutua, tienen por objeto mejorar las condiciones de vida de sus socios”, pudiendo ser aplicable a cualquier servicio o actividad. Estas poseen personalidad jurídica, y a diferencia de los comités, no están exentas del pago de contribuciones, derechos, patentes e impuestos munici-

pales, sin embargo, la ley les confiere el beneficio de pago reducido en un 50% de las contribuciones, impuestos, tasas y demás gravámenes impositivos a favor del Fisco.

En relación a su funcionamiento, para llevar adelante la tarea de administración de los sistemas de agua potable las cooperativas deben conformar la Junta General de Socios, elegir un Consejo de Administración, contar con un gerente, y elegir una Junta de Vigilancia. La Junta General de Socios consiste en la reunión de los socios con derecho a un voto. El Consejo de administración es el responsable de la administración superior de los negocios sociales y representa judicial y extrajudicialmente a la cooperativa. El gerente corresponde al ejecutor de los acuerdos e instrucciones que resuelva el Consejo de Administración y por último, la Junta de Vigilancia es la responsable de revisar la contabilidad, inventario, balance estados financieros y otros documentos que realice el Consejo de administración. La ley general de cooperativas permite distribuir el remanente financiero entre los asociados, así como destinarlo a mejorar el servicio o dar aportes a otras instituciones que impulsen el desarrollo local.

Entre las funciones y atribuciones de la Subdirección de Agua Potable Rural, dispuestas en la resolución exenta N° 7.904 – 11 y N° 2.696 – 14, se encuentra el planificar las iniciativas de inversión del programa, elaborar y proponer el Proyecto de Presupuesto de cada año, liderar el seguimiento de la ejecución presupuestaria y control financiero de los proyectos, tanto a nivel nacional como en regiones, elaborar y proponer políticas para el funcionamiento del sector de APR, establecer acciones y procedimientos para el mejoramiento continuo de la gestión

y mantención del programa, coordinar la elaboración y gestión de los convenios con las empresas sanitarias, evaluarlos y hacerles seguimiento, y controlar la gestión del programa en los compromisos institucionales, los convenios de desempeño colectivo, programa de mejoramiento de la gestión (PMG), elaboración de programas gubernamentales y compromisos presidenciales, entre otras.

El Ministerio de Salud posee la unidad de vigilancia de aguas y subdepartamento de control sanitario ambiental. La unidad de vigilancia de aguas realiza la revisión de los proyectos de agua potable y alcantarillado, específicamente ubicación, configuración y aspectos técnicos y sanitarios. Adicionalmente realiza la fiscalización de las organizaciones de APR en cuanto a la potabilización, cloro residual y análisis de muestras (bacteriológicos y fisicoquímicos). Las faltas en el cumplimiento de este proceso no implican multas ni sanciones para las organizaciones por su calidad comunitaria; sin embargo, la unidad entrega indicaciones y medidas correctivas con plazos de implementación (SAPAG, 2014; Villarroel, 2012).

Hasta el año 2017, en Chile el acceso al agua en las zonas rurales no estaba formalmente reglado por la legislación especial en la materia, es decir, por la Ley General de Servicios Sanitarios. Siendo precisos, dicho cuerpo legal dedica un artículo referido a las operaciones sanitarias en sectores rurales, a saber, el Artículo 52 bis. Lo que hace este artículo es solo permitir a las empresas sanitarias prestar, a su arbitrio propio, los mismos servicios que puede prestar en sectores urbanos. Es decir, no establece un derecho de acceso a agua potable a la población rural, sino que otorga un derecho a las empresas para dar asesorías o para explotar servicios sanitarios, por cuenta de los interesados,

siempre que mantenga las condiciones de calidad a su zona de concesión.

Por lo anterior, el año 2008 ingresó al Parlamento el Proyecto de Ley para regular el sector, siendo promulgada el 2017 la Ley 20.998 que regula los servicios sanitarios rurales, que a la fecha de este informe (septiembre 2019) no ha entrado en vigencia. En esta se crea, en la DOH del MOP, la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales (SSR). A esta le corresponderá efectuar estudios, gestión comunitaria, inversiones de agua potable, inversiones de saneamiento, proyectos de agua potable, proyectos de saneamiento y llevar el registro de los operadores.

A partir de la promulgación de esta ley, los Comités y Cooperativas de APR deberán contar con una licencia, la cual tendrá una duración de cinco años; sin embargo, deberán acreditar ante la SSR el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a.** Contar con DAAs;
- b.** Asegurar la cantidad, calidad y continuidad del agua suministrada;
- c.** Poseer un fondo de reserva para la garantía del servicio;
- d.** Tener un plan de inversiones aprobado por la Subdirección;
- e.** Aprobar los estados financieros por la Subdirección;
- f.** Proveer una gestión administrativa que sea informada favorablemente por la Subdirección;
- g.** Calcular tarifa aprobada.

Aquellos APR que no cumplan con estos requisitos tendrán un plazo adicional de cinco años para hacerlo, para lo cual deberán contar con un plan de acción aprobado por la SSR. Si no se da cumplimiento al plan de acción, la licencia caducará. Las licencias también caducarán si no se ejecutan oportunamente las obras contempladas

en el plan de inversión o no se cumple con su plan de acción.

Uno de los aspectos aún por definir es el contenido del reglamento que estipulará los distintos procedimientos enmarcados en la Ley de Servicios Sanitarios Rurales. Este reglamento debe incorporar y definir una serie de aspectos como procedimientos para la solicitud de una nueva licencia; la forma y condiciones para caducar dicha licencia; entre otras. Todos estos procedimientos, aún no definidos, serán claves para la implementación de la nueva ley.

Además, esta ley, en su título VI, señala que existirá una política nacional, a cargo del MOP, y con informes técnicos de varios ministerios, referida a la inversión, asistencia técnica y financiera, gestión comunitaria, supervisión y promoción para la organización de los operadores de servicios sanitarios rurales. Esta política se llevará a cabo a través de programas que deberán ser definidos en acuerdo con los Gobiernos Regionales.

Para este efecto, se crea también el Consejo Consultivo Nacional, cuyo principal fin es velar por el buen funcionamiento del sistema. Este organismo estará conformado por representantes de ministerios, municipalidades y los comités y cooperativas. Además, se crearán consejos a nivel regional.

Adicionalmente, la ley dota a la SISS, como autoridad sanitaria y técnica, de facultades de asistencia técnica al MOP, resolución de conflictos entre usuarios y operadores, fijación de tarifas, órgano consultivo, facultades normativas, fiscalizadoras y sancionadoras respecto de los servicios de APR.

Dado que aún no se produce la entrada en vigencia de esta ley, pues, como se dijo, se está a la espera del reglamento respectivo, no se efectuarán más comentarios sobre su contenido.

5.7. RÉGIMEN JURÍDICO DE LA ENTREGA DE AGUA MEDIANTE CAMIONES ALJIBE

En los últimos años se ha evidenciado un aumento considerable de la práctica de reparto de agua a la población mediante camiones aljibe. Así, una medida o respuesta que, en principio, estuvo focalizada en superar el desabastecimiento de agua potable en situaciones de emergencia o excepcionales, se ha vuelto cada vez más recurrente en varias zonas del país.

Además de los elevados costos económicos que ello conlleva, el incremento y masificación de esta práctica pone de manifiesto la falta de medidas apropiadas para resolver esta materia. En un contexto de cambio climático, con presiones cada vez más intensas y graves sobre la cantidad y calidad del agua, la alternativa del camión aljibe no es viable y sostenible a largo plazo.

Adicionalmente, existen varias interrogantes sin una respuesta clara y certera sobre esta práctica; como por ejemplo, ¿de dónde se obtiene el agua que reparten los camiones aljibe?, ¿cuál es la calidad de dichas aguas?, ¿cuánta cantidad se entrega a cada hogar?, ¿quién controla esto? Algunas luces al respecto son proporcionadas por un reglamento que ha entrado en vigencia recientemente (febrero de 2019), cuyo contenido se sistematiza a continuación. No obstante, no se tiene evidencia en cuanto a la efectiva aplicación de esta norma.

A fines del año 2016 se promulgó el Decreto 41, del Ministerio de Salud, que establece el citado reglamento. No obstante, este texto se publicó en el Diario Oficial el 8 de febrero de 2018, señalándose que su entrada en vigencia se produciría a los 12 meses desde su publicación, es decir, en febrero de 2019. Las principales prescripciones de esta norma son las siguientes:

a. Necesidad de autorización sanitaria de la SEREMI de Salud respectiva. Dicha autorización se requiere para implementar, modificar o ampliar todo sistema de provisión de agua potable a través de camiones aljibe. Se entiende por dicho sistema al abastecimiento de agua, que comprende su captación, conducción por dispositivos adecuados, traslado en camiones aljibe y entrega en el punto de distribución, con dispositivos similares, en que deben cumplirse las exigencias de calidad del reglamento en análisis (Art.2 Decreto 41, de 2018). Para obtener la referida autorización, el interesado debe presentar una solicitud a la SEREMI de Salud correspondiente, acompañando una serie de antecedentes (Art.14 Decreto 41, de 2018).

b. Condiciones del camión aljibe y del estanque. Mientras se mantenga la distribución de agua potable, el camión aljibe deberá tener ese uso exclusivo, debe mantenerse en buen estado de conservación y funcionamiento y su estanque debe ser objeto de mantención y limpieza permanente, de modo de garantizar la calidad del agua (Art.4 Decreto 41, de 2018).

Todo el proceso de distribución de agua potable deberá hacerse en circunstancias que eviten la exposición del agua a contaminantes (Art. 5 Decreto 41, de 2018); el estanque, por su parte, debe ser hermético, mantenerse en buen estado y funcionamiento, no tener filtraciones y ser desinfectado antes de su operación (art.6 Decreto 41, de 2018).

Asimismo, el camión aljibe debe tener un equipo analizador de cloro libre residual, que deberá ser utilizado para medir ese componente al llenar el estanque y al momento de entregar el agua. De esas mediciones deberá llevarse un registro, que será obligación y responsabilidad del operador del servicio, y deberá estar permanentemente a disposición de la

autoridad sanitaria, la cual capacitará al responsable y operador del sistema en esta materia antes de iniciar sus labores (Arts.7 a 10 Decreto 41, de 2018).

c. Calidad y cantidad del agua. El agua que se distribuye mediante camiones aljibe debe provenir de una empresa sanitaria o, si ello no fuere posible, de un sistema que cuente con la autorización sanitaria correspondiente. De todos modos, la autoridad sanitaria puede cotejar que el sistema que provee esta agua cumple los parámetros de calidad del reglamento de servicios de agua destinados al consumo de agua, contenido en el Decreto 735, de 1969 (Art.11 Decreto 41, de 2018).

Semestralmente, el responsable del sistema debe controlar la calidad bacteriológica del agua, y anualmente, su calidad físico-química. Los resultados de ello deben remitirse a la autoridad sanitaria (Art.12 Decreto 41, de 2018).

Se establece que, salvo casos calificados por la autoridad sanitaria, el volumen de agua que se entrega para consumo diario por persona no puede ser inferior a 100 litros (Art.13 Decreto 41, de 2018).

d. Entrega de agua en situaciones de emergencia sanitaria. Si se ha declarado emergencia sanitaria por parte del Presidente de la República, a través del Ministerio de Salud, la entrega de agua potable mediante camiones aljibe en las localidades afectadas no necesitará de autorización sanitaria, mientras se mantenga la emergencia. Sin embargo, sí se debe cumplir con la obligación relativa al equipo analizador de cloro libre residual y al registro que se debe generar al respecto (Art.15 Decreto 41, de 2018).

e. Fiscalización y sanciones. La SEREMI de Salud respectiva tiene las potestades de fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones del reglamento analizado y sancionar las contravenciones detectadas (Art.16 Decreto 41, de 2018).

6.

Estado actual del recurso hídrico para servicios sanitarios básicos

El tipo de provisión de servicios sanitarios básicos que recibe la población -entendida como agua potable, alcantarillado y/o tratamiento de aguas servidas- es diferente dependiendo si se trata de viviendas ubicadas dentro o fuera de un área urbana, la que se define según lo establecido por los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT).

La Tabla 4 presenta las alternativas de provisión de servicios sanitarios en cada caso, las que se describen con mayor detalle en el resto de esta sección.

TABLA 4. ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS DENTRO Y FUERA DE LAS ÁREAS URBANAS

DENTRO DE ÁREA URBANA	FUERA DE ÁREA URBANA
Concesionado a empresa sanitaria ("Territorio operacional") No concesionado a empresa sanitaria: - Sistema de APR del Programa MOP - Sistemas públicos no MOP (Subdere, municipios) - Sistemas particulares	Sistema de APR del Programa MOP Sistemas públicos no MOP (Subdere, municipal) Interconexión con empresa sanitaria (Artículo 52 bis) Sistemas particulares

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta el diagnóstico de cobertura de servicios sanitarios básicos para las áreas urbanas y rurales.

6.1. COBERTURA SERVICIOS SANITARIOS EN ZONAS CONCESIONADAS

El cálculo de cobertura de servicios sanitarios que estiman los operadores sanitarios y que consolida la SISS se refiere a la población que permanentemente habita en áreas urbanas que han sido concesionadas a una empresa sanitaria (los “territorios operacionales”). Por lo tanto, las cifras de cobertura de agua potable y alcantarillado se refieren solo a aquella población que

habita en un área urbana abastecida por una empresa sanitaria, existiendo población en zonas urbanas en sectores no-concesionados.

Un ejemplo de esta situación se presenta en la comuna de El Tabo. En la Figura 18 se presenta tanto el límite urbano definido por el Plan Regulador Comunal (PRC) (polígonos en color rosa claro, fucsia, morado, amarillo, azul y celeste) como las áreas concesionadas (azul y celeste). Se observa que las áreas concesionadas o territorios operacionales no cubren el total del área definida por el límite urbano según el PRC de la comuna. De hecho, el 62% del área dentro del límite urbano no está concesionada.

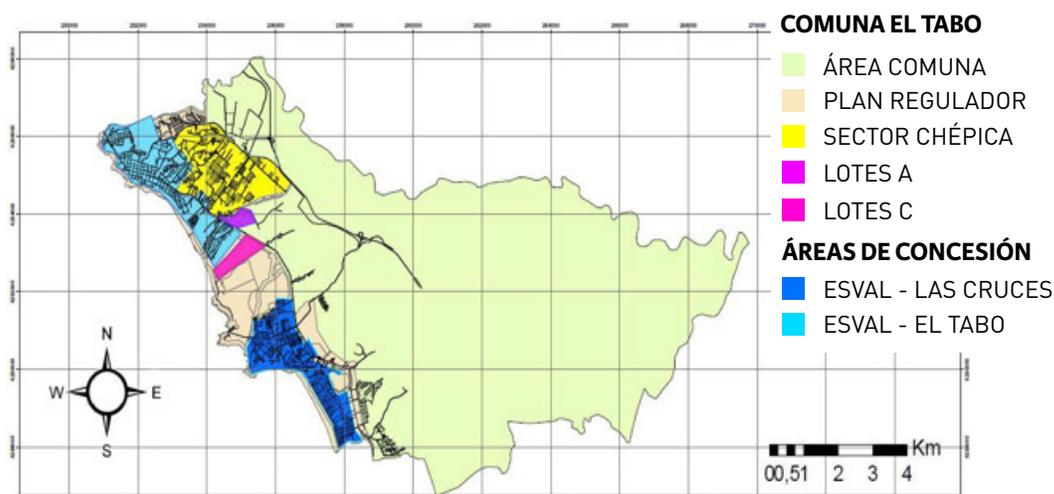


FIGURA 18. PLAN REGULADOR COMUNAL (PRC) Y TERRITORIOS OPERACIONALES DE CONCESIÓN, COMUNA DE EL TABO

Fuente: Ilustre Municipalidad de El Tabo, s.f.

A nivel nacional la situación es similar. Las Figuras 19 – 22 presentan las áreas urbanas, los territorios operacionales concesionados a empresas sanitarias y los territorios no concesionados en las zonas norte, centro-norte, centro-sur y sur del país, respectivamente. Para estimar el

porcentaje de áreas urbanas actualmente no concesionadas a empresas sanitarias, se realizó un cruce espacial entre los territorios operacionales y la superficie al interior de los límites urbanos definidos por los (IPTs) actualmente vigentes.

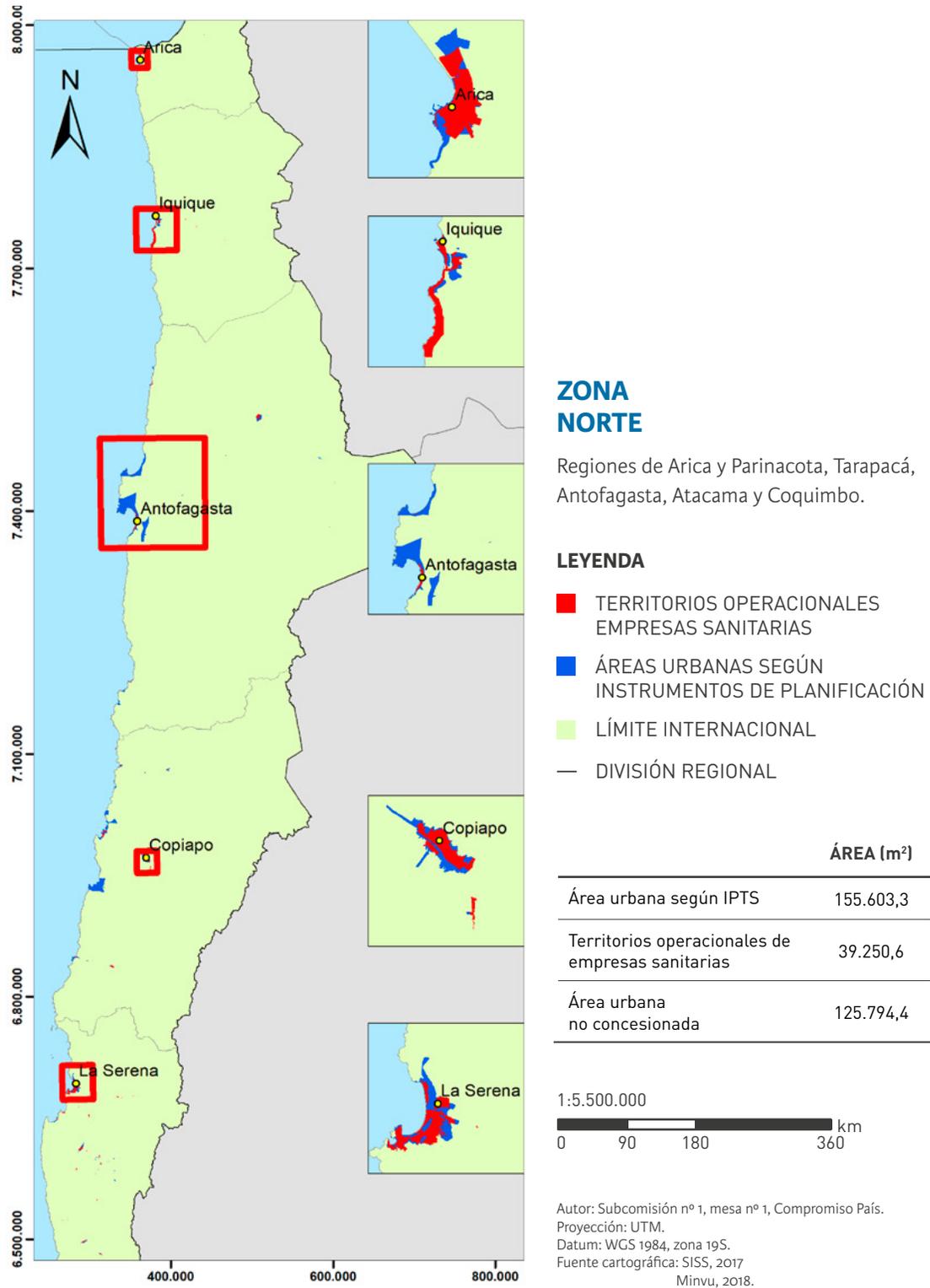


FIGURA 19. ÁREAS URBANAS SEGÚN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y TERRITORIOS OPERACIONALES DE EMPRESAS SANITARIAS, ZONA NORTE

Fuente: Elaboración propia en base a SISS (2017) y MINVU (2018).

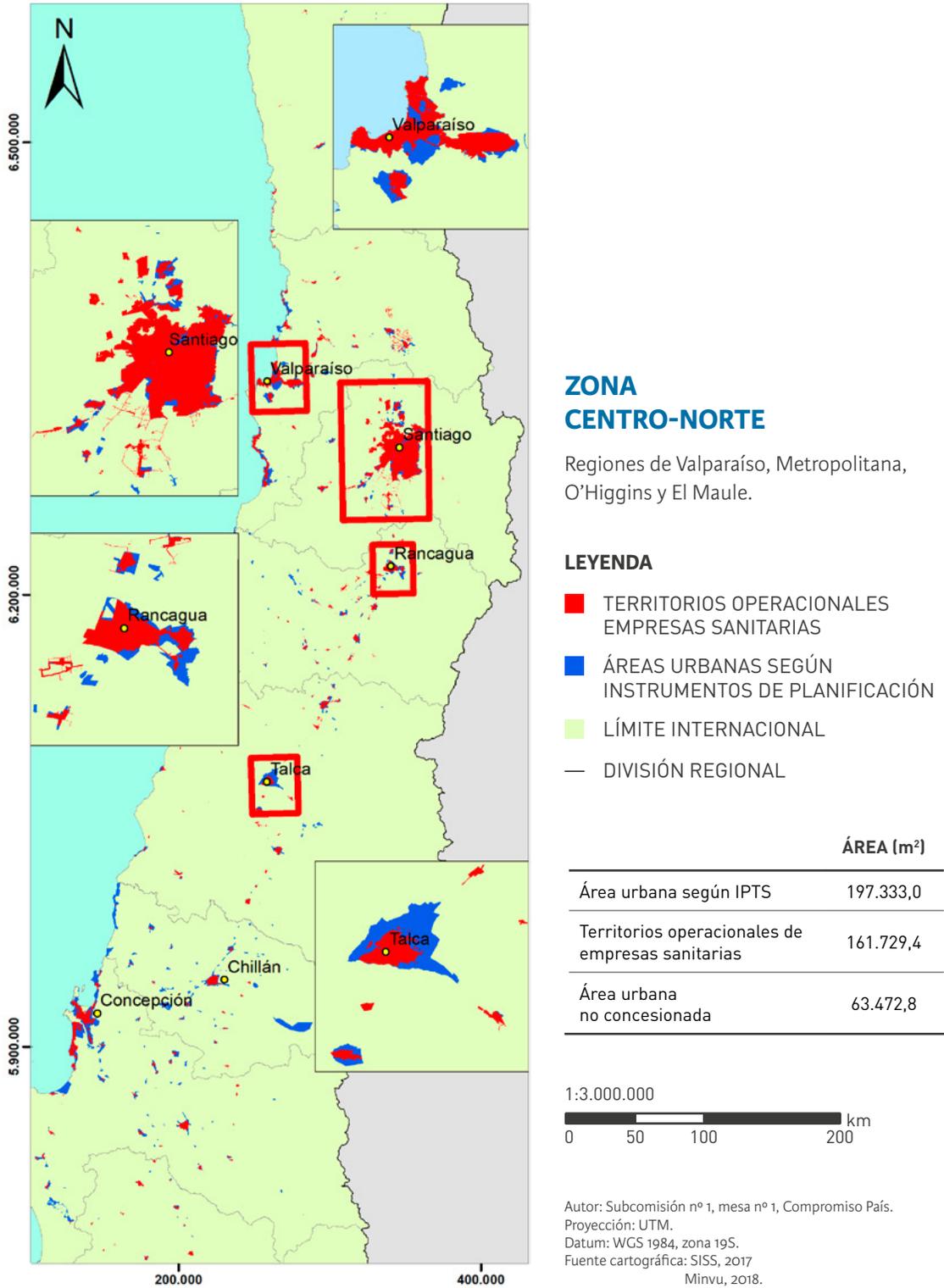


FIGURA 20. ÁREAS URBANAS SEGÚN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y TERRITORIOS OPERACIONALES DE EMPRESAS SANITARIAS, ZONA CENTRO-NORTE

Fuente: Elaboración propia en base a SISS (2017) y MINVU (2018)

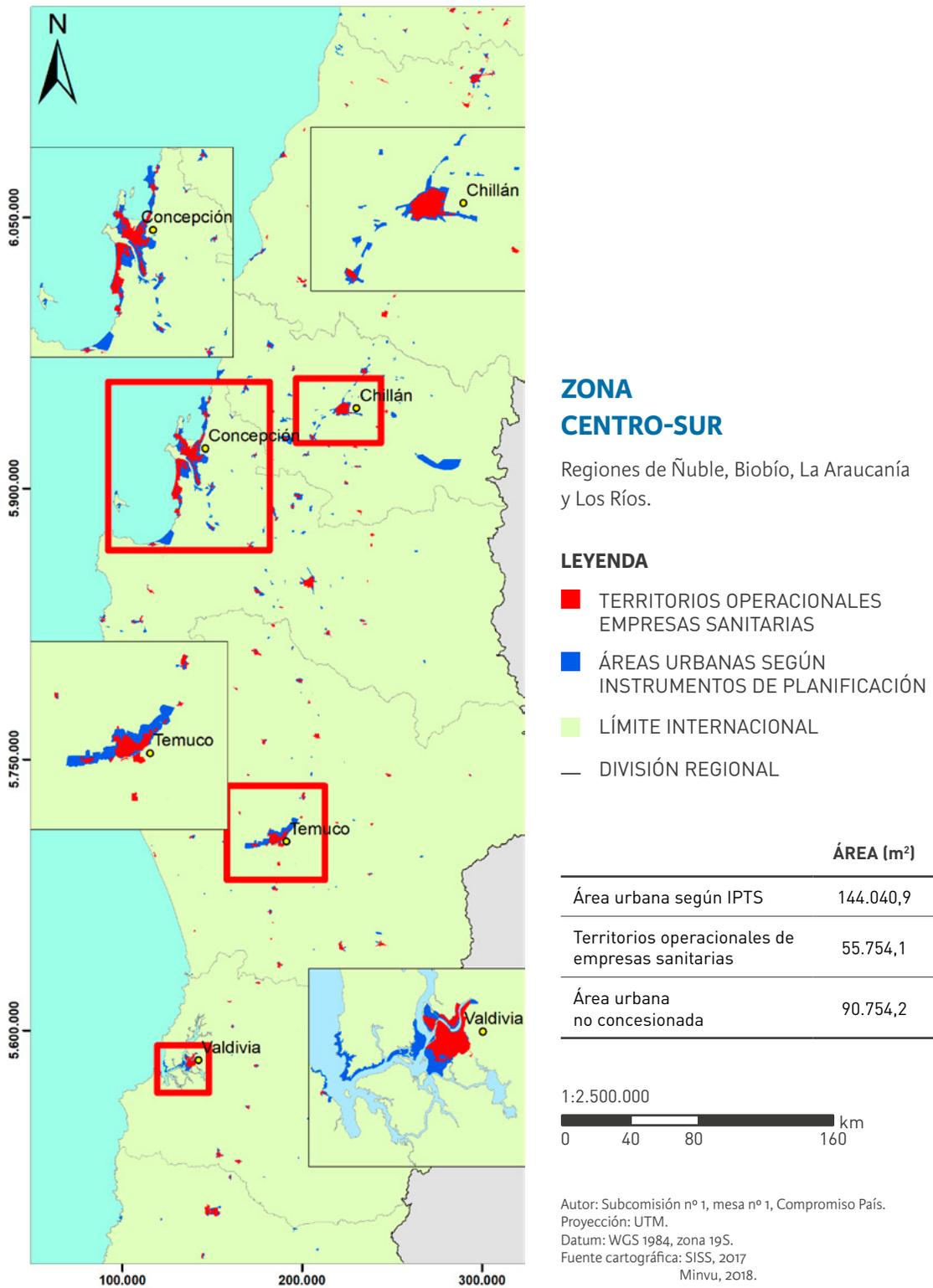
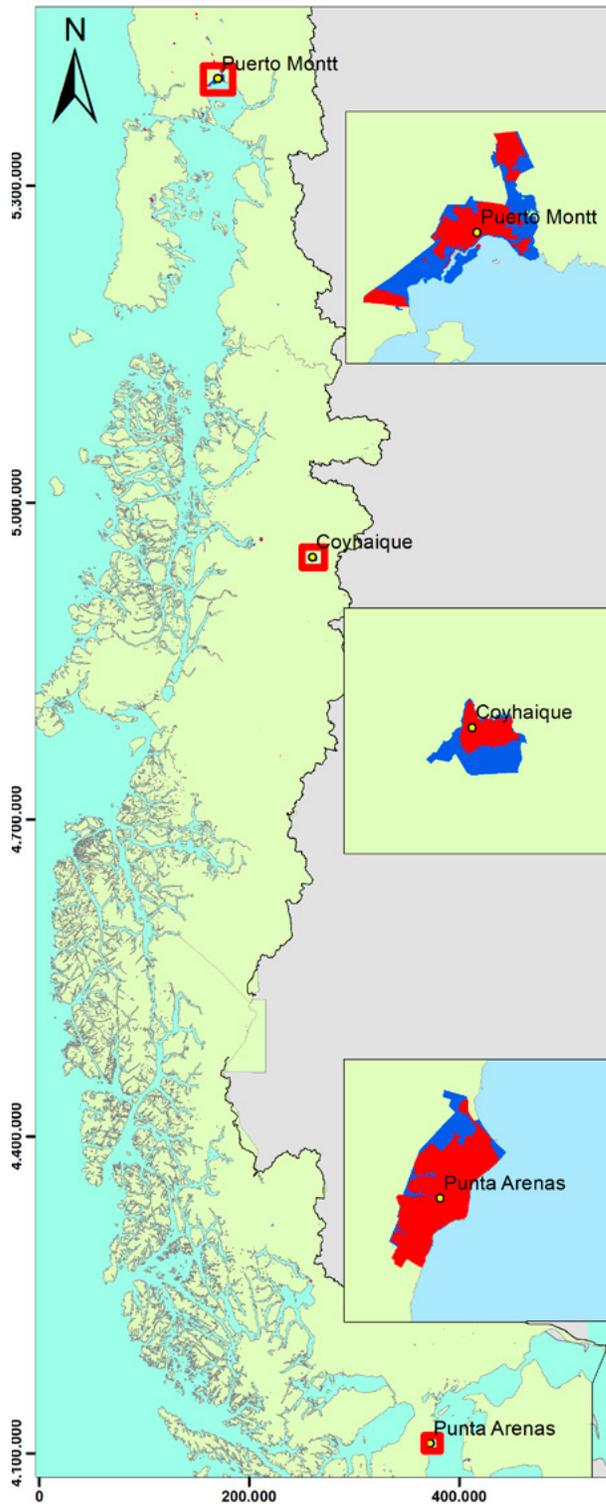


FIGURA 21. ÁREAS URBANAS SEGÚN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y TERRITORIOS OPERACIONALES DE EMPRESAS SANITARIAS, ZONA CENTRO-SUR

Fuente: Elaboración propia en base a SISS (2017) y MINVU (2018)



ZONA SUR

Regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes y de la Antártica Chilena.

LEYENDA

- TERRITORIOS OPERACIONALES EMPRESAS SANITARIAS
- ÁREAS URBANAS SEGÚN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN
- LÍMITE INTERNACIONAL
- DIVISIÓN REGIONAL

	ÁREA (m ²)
Área urbana según IPTS	213.414,5
Territorios operacionales de empresas sanitarias	171.832,0
Área urbana no concesionada	91.430,2

1:5.000.000



Autor: Subcomisión nº 1, mesa nº 1, Compromiso País.
 Proyección: UTM.
 Datum: WGS 1984, zona 19S.
 Fuente cartográfica: SISS, 2017
 Minvu, 2018.

FIGURA 22. ÁREAS URBANAS SEGÚN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y TERRITORIOS OPERACIONALES DE EMPRESAS SANITARIAS, ZONA SUR

Fuente: Elaboración propia en base a SISS (2017) y MINVU (2018).

En la Tabla 5 se presenta la superficie total dentro de los límites urbanos según los IPT vigentes, los territorios operacionales concesionados a empresas sanitarias y los territorios no concesionados. Como se observa, la resta entre el área total urbana y los territorios operacionales es menor al valor presentado. Esto, porque existen territorios operacionales que concesionan áreas no urbanas, razón por la cual no es posible hacer la resta directa entre ambas áreas. Para obtener este valor se realizó un cruce espacial, con el fin de identificar las áreas que fueran urbanas y concesionadas

a la vez, cuya área corresponde a 296.502,9 hectáreas.

Respecto del área urbana no concesionada, la Tabla 6 muestra la distribución según zona del país. Las zonas con mayor porcentaje corresponden a la norte y centro-sur. En total, a nivel nacional, el 55,8% de las áreas dentro de los límites urbanos no se encuentran concesionadas a una empresa sanitaria. La forma de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en dichas áreas es mediante otros sistemas, tales como servicios sanitarios rurales y sistemas particulares, entre otros.

TABLA 5. ÁREAS URBANAS SEGÚN IPTS, TERRITORIOS OPERACIONALES CONCESIONADOS A EMPRESAS SANITARIAS Y ÁREA URBANA NO CONCESIONADA (HECTÁREAS)

ÁREA URBANA SEGÚN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	531.501,3
TERRITORIOS OPERACIONALES (2017)	273.917,2
ÁREA URBANA NO CONCESIONADA	296.502,9

Fuente: Elaboración propia a partir de las capas de IPTs y territorios proporcionadas por el Instituto de Estadística Chile.

TABLA 6. ÁREAS URBANAS NO CONCESIONADAS A EMPRESAS SANITARIAS SEGÚN ZONA DEL PAÍS (HECTÁREAS Y % DEL TOTAL)

ZONA	ÁREA URBANA (HA)	ÁREA URBANA SIN CONCESIÓN (HA)	% DE ÁREA URBANA NO CONCESIONADA
Norte	155.603,3	125.794,4	80,8
Centro-norte	197.333,0	63.472,8	32,2
Centro-sur	144.040,9	90.754,2	63,0
Sur	345.24,1	16.481,5	47,7
TOTAL NACIONAL	531.501,3	296.502,9	55,8

Fuente: Elaboración propia a partir de las capas de IPTs y territorios proporcionadas por el Instituto de Estadística Chile.

Es complejo estimar el número de personas que residen en áreas urbanas según los IPTs y que no son parte de los territorios operacionales, debido a que las fuentes que hoy entregan información respecto de la población urbana o rural tales como el Censo se basan en una definición cualitativa de ruralidad, diferente del concepto urbano/rural utilizado por los IPT, que es el mismo que utiliza la SISS al delimitar los territorios operacionales.

En los últimos 20 años se ha logrado una mejora significativa en la cobertura

del suministro de agua potable en zonas concesionadas. Como se muestra en la Figura 23, desde el año 2000 casi toda la población en zonas concesionadas tiene acceso a agua potable a través de empresas sanitarias privadas o concesionarias. Actualmente (diciembre de 2017), 14.029.059 personas, que representan el 99,97% de la población chilena residente en zonas concesionadas, tienen acceso a agua potable que cumple con los estándares de calidad establecidos por las regulaciones chilenas (NCh409) (SISS, 2017).

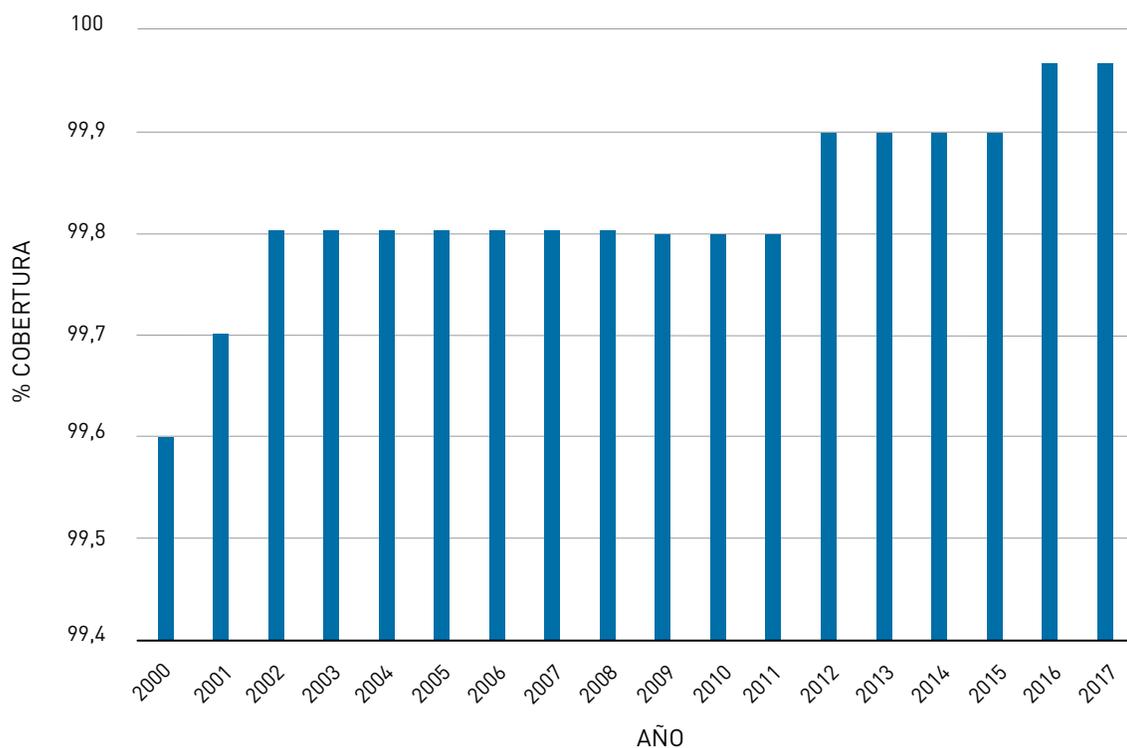
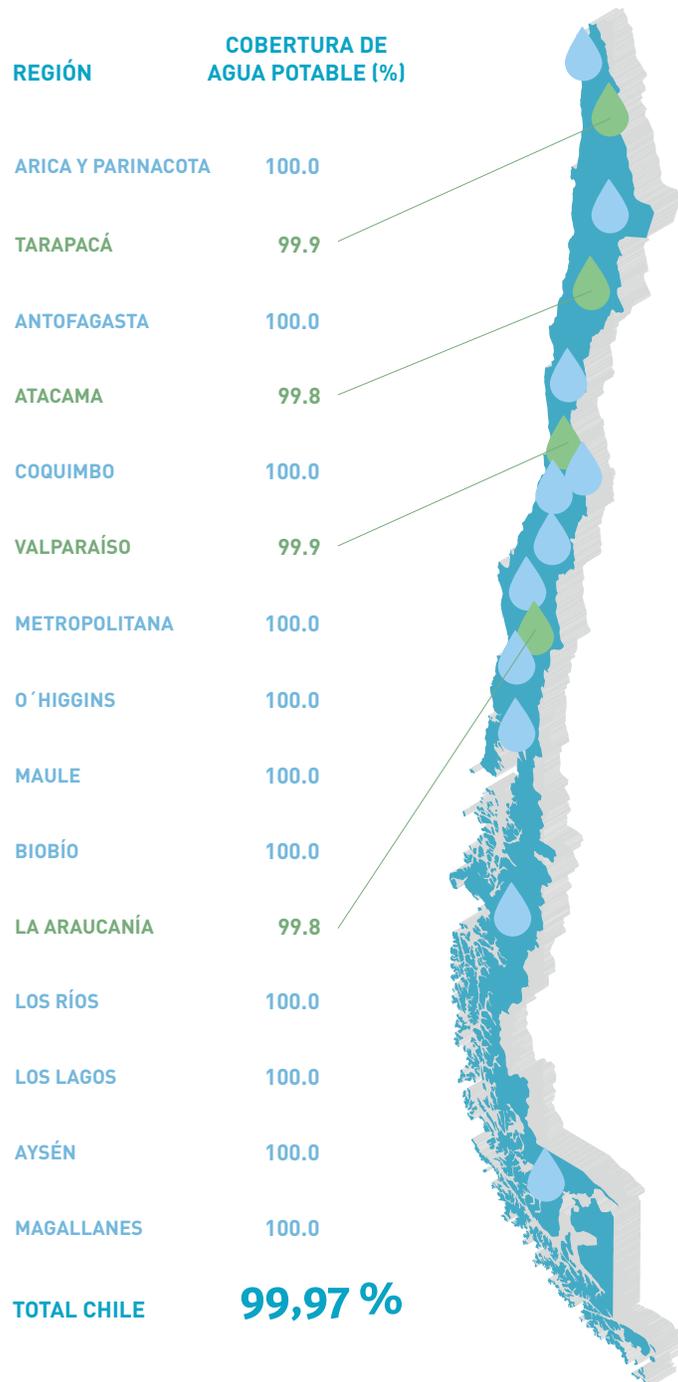


FIGURA 23. EVOLUCIÓN COBERTURA AGUA POTABLE EN ÁREAS URBANAS CONCESIONADAS

Fuente: Elaboración propia en base a Informes de Gestión de la SISS.

Si bien la cantidad de personas que viven en las diferentes regiones de Chile es muy variable, el porcentaje de cobertura de suministro de agua potable en zonas concesionadas es homogéneo en todo el territorio nacional (Tabla 7).

TABLA 7. COBERTURA DE AGUA POTABLE EN ÁREAS URBANAS CONCESIONADAS POR REGIÓN



Fuente: SISS (2017).

En relación al saneamiento, Chile presenta altos niveles de cobertura de alcantarillado en áreas concesionadas desde el año 2000, con coberturas de 92%. Durante los últimos años, se ha seguido avanzando hasta lograr una cobertura de 97% en áreas concesionadas en el 2017 (Figura 24).

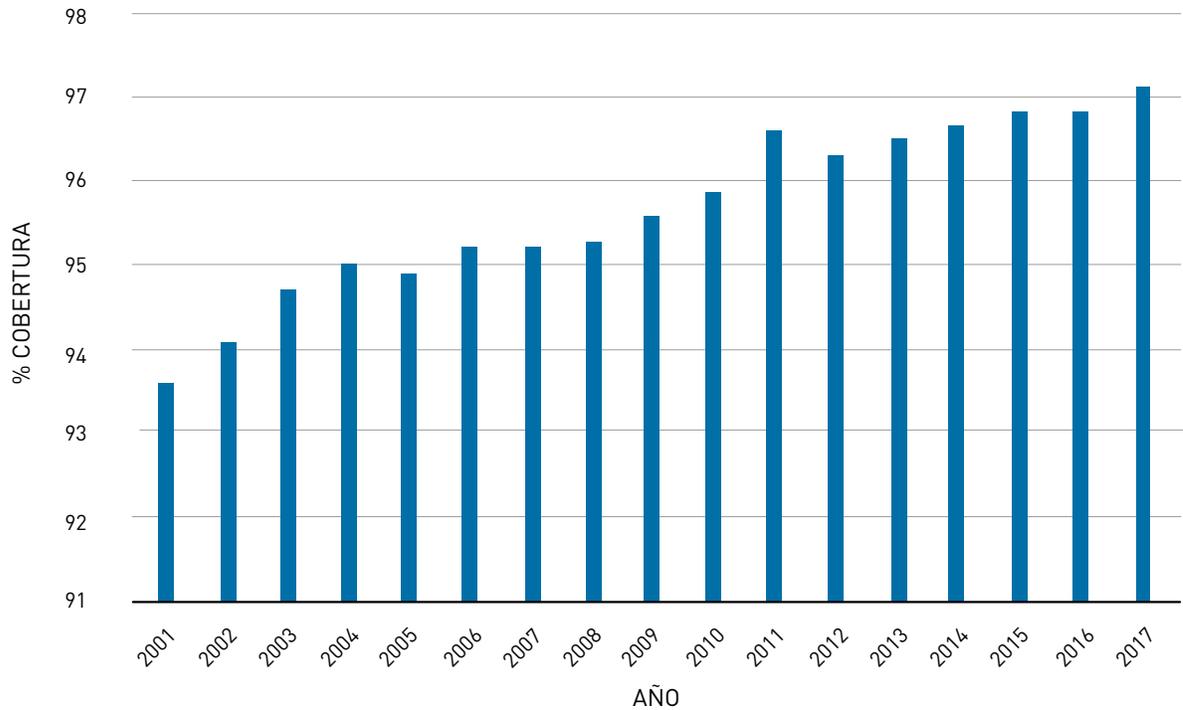


FIGURA 24. EVOLUCIÓN COBERTURA DE ALCANTARILLADO EN ÁREAS CONCESIONADAS EN CHILE
Fuente: Elaboración propia en base a Informes de Gestión de la SISS

Los avances más significativos se presentan en la cobertura de tratamiento de aguas servidas recolectadas por el sistema de alcantarillado en áreas concesionadas. Como se aprecia en la Figura 25, esta aumentó en un 137%, pasando de 42,1% a una cobertura casi universal (99,9%).

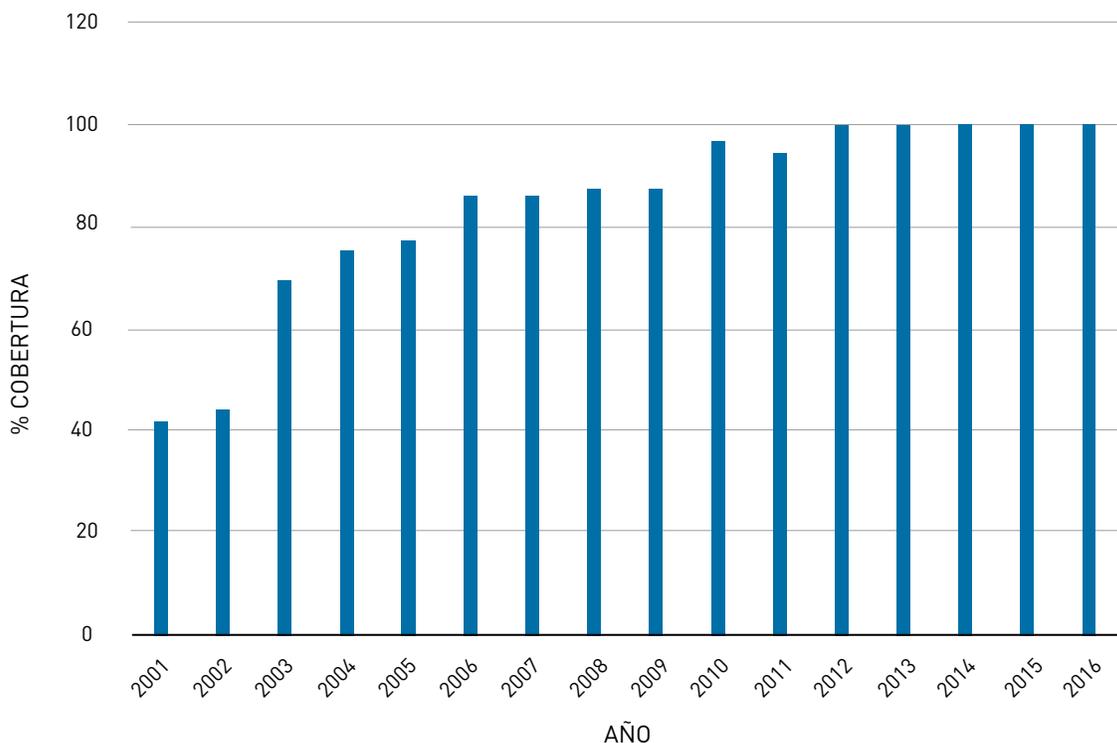


FIGURA 25. COBERTURA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS RECOLECTADAS EN ÁREAS CONCESIONADAS

Fuente: Elaboración propia en base a Informes de Gestión de la SISS.

Tal y como se mostró anteriormente, existen zonas urbanas que se abastecen de agua potable a través de sistemas de APR. Esto ocurre cuando se amplían los planos reguladores y ciertas áreas rurales quedan inmersas en un área calificada por los planes reguladores como “urbana”, pasando a ser áreas urbanas no concesionadas. En las situaciones en que el servicio de APR queda operando en áreas urbanas, se puede solicitar la formalización de la concesión sanitaria según los requisitos del DFL 382/88. Los sistemas de APR gozan de preferencia para formalizar la concesión según el Artículo Primero Transitorio del DFL 382/88.

Según la encuesta CASEN (2017), hoy existen cerca de 6.000 viviendas que, per-

teniendo a zonas urbanas, aún cuentan con APR como sistema de abastecimiento de agua potable. Para conocer una estimación del porcentaje de áreas urbanas no concesionadas que hoy se abastecen de agua potable a través de APR-MOP, se generó un cruce espacial de estas áreas con los APR-MOP con localización conocida, con el fin de identificar los APR que se encuentran inmersos en áreas urbanas.

En la Tabla 30 se muestra que el área urbana no concesionada que coincide espacialmente con sistemas de APR-MOP corresponde a 99.073,5 hectáreas, que equivalen al 33,4% de las áreas urbanas no concesionadas. De lo anterior se puede suponer que el resto de las áreas se abastecen a través de APR que dependen de municipios, SUBDERE o privados.

TABLA 8. ÁREA URBANA NO CONCESIONADA Y ÁREA URBANA ABASTECIDA POR APR

	ÁREA (HA)
TOTAL ÁREA URBANA NO CONCESIONADA	296.502,9
TOTAL ÁREA URBANA QUE ESTÁ ABASTECIDA POR APR	99.073,5

Fuente: Elaboración propia en base a capas de IPTs y territorios operacionales proporcionadas por Instituto de Estadística Chile, además de la capa de localización de APR proporcionada por MOP (2019).

Donoso (2015) destaca que esta situación continúa por dos razones:

- a. En algunos casos, las concesionarias no han ampliado sus áreas de cobertura. Estos nuevos territorios, insertos en área urbana, implican altos costos de inversión y operación para las concesionarias, por lo que si no son adecuadamente reconocidos en las tarifas que decreta la SISS, la concesión resulta inviable.
- b. Los mismos beneficiarios APR quienes rechazan la formalización de la concesión, debido a que las tarifas establecidas por las empresas sanitarias normalmente son más altas que las establecidas por comités y cooperativas APR, lo que es natural, ya que las tarifas de las concesiones deben solventar la inversión en infraestructura, su mantención y su reposición, lo que en el caso de los APR es financiado por el Estado.

6.2. COBERTURA SERVICIOS SANITARIOS ZONAS RURALES

6.2.1. Sistemas APR-MOP y APR-SUBDERE

A diciembre del año 2018 existían 1.897 sistemas de APR dependientes del MOP a nivel nacional, los cuales abastecen al 99% de la población de localidades rurales concentradas³⁴ y al 53% de la población de las localidades semiconcentradas³⁵ (Tabla 9). Además de los sistemas de APR bajo tutela MOP, existen entre 800 y 1.000 sistemas de APR que dependen de municipios, SUBDERE o empresas privadas. Dicha cifra es preliminar, ya que no existe un catastro confiable de sistemas de APR o MOP ni de la población que habita en localidades dispersas³⁶ que hoy es abastecida a través de estos APR o que no están siendo abastecidas.

34. Se entiende como localidad concentrada como una población rural de 100/150 a 3.000 habitantes y una concentración de al menos 15 hogares por kilómetro en la red de agua potable.

35. Se entiende como localidad semiconcentrada como una población rural de al menos 80 habitantes y una concentración de al menos ocho hogares por kilómetro en la red futura.

36. Se entiende como localidad dispersa, desde 2015, a la población rural que tiene menos de 80 habitantes y una concentración de menos de ocho hogares por kilómetro en la red futura.

TABLA 9. NÚMERO DE SISTEMAS DE APR Y BENEFICIARIOS DEL SISTEMA SEGÚN TIPO DE LOCALIDAD

LOCALIDADES SEGÚN TIPO	ARRANQUES	BENEFICIARIOS	COBERTURA ACTUAL (DIC 2018)			
			N° APRS	ARRANQUES ESTIMADOS	BENEFICIARIOS ESTIMADOS	% POBLACIÓN BENEFICIADA
Concentradas	393.074	1.572.444	1.592	393.074	1.572.444	100%
Semiconcentradas	78.040	316.331	305	41.006	168.195	53%
Dispersas	128.837	511.030	No hay información confiable sobre cobertura. Otros servicios, tales como SERVIU y gobiernos regionales autorizan y/o financian soluciones particulares. DOH busca implementar un plan básico progresivo en localidades dispersas.			
TOTAL	599.951	2.399.805	-	-	-	-

Fuente: DOH (2019).

En las Figura 26 y 27 se presenta la localización de los sistemas de APR del Programa MOP existentes hasta diciembre del año 2018 y su distribución por región. Es relevante mencionar que los APR mostrados en dichas figuras no suman 1.897 sistemas, debido a que existen casos de sistemas de APR ingresados en la base de datos pero sin su localización exacta. Como se observa, la mayoría de estos se concentran en la zona centro y centro-sur del país.

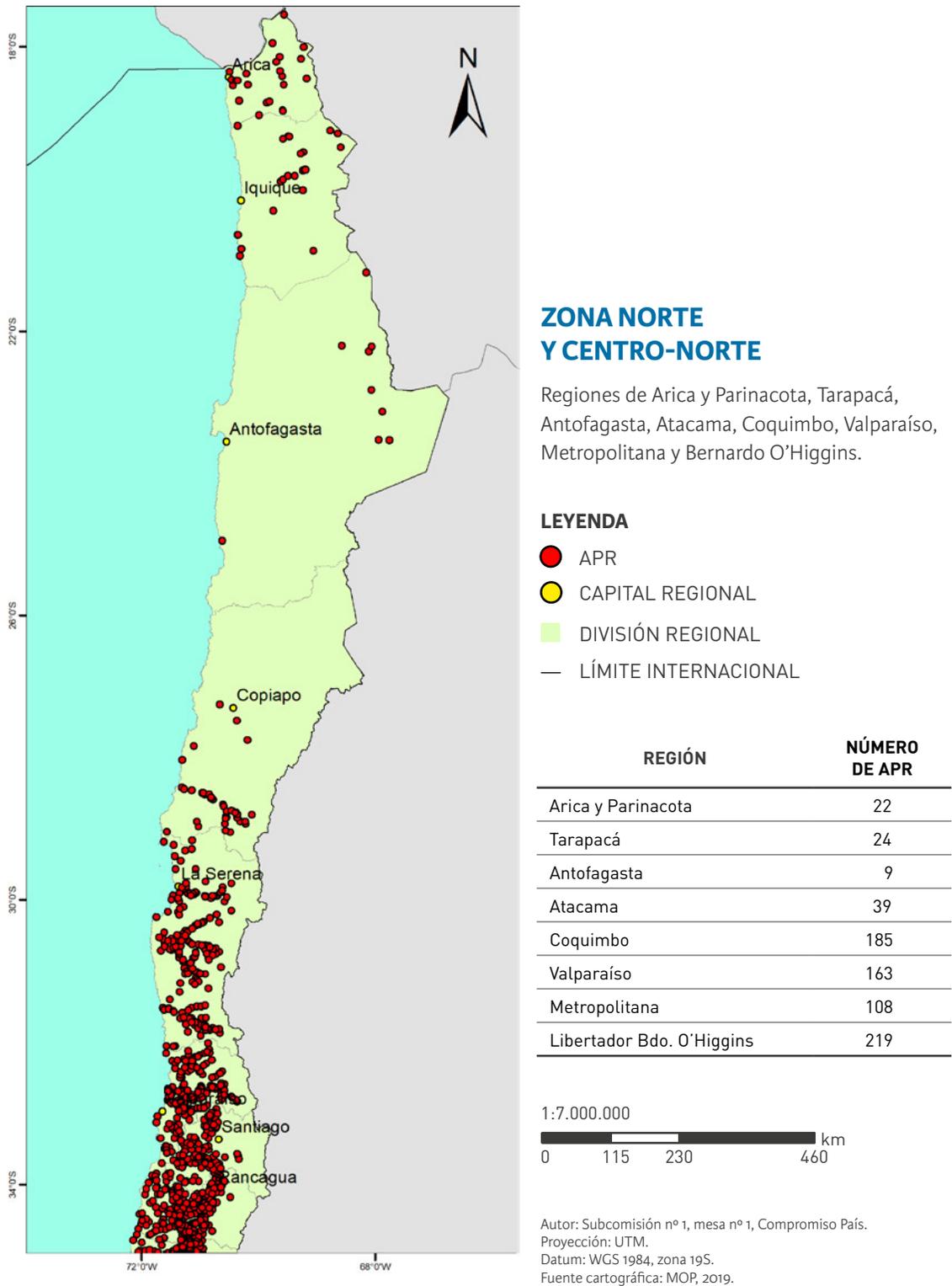


FIGURA 26. LOCALIZACIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL DEL PROGRAMA MOP A DICIEMBRE DEL AÑO 2018. ZONA NORTE Y CENTRO-NORTE

Fuente: Elaboración propia en base a MOP (2019).

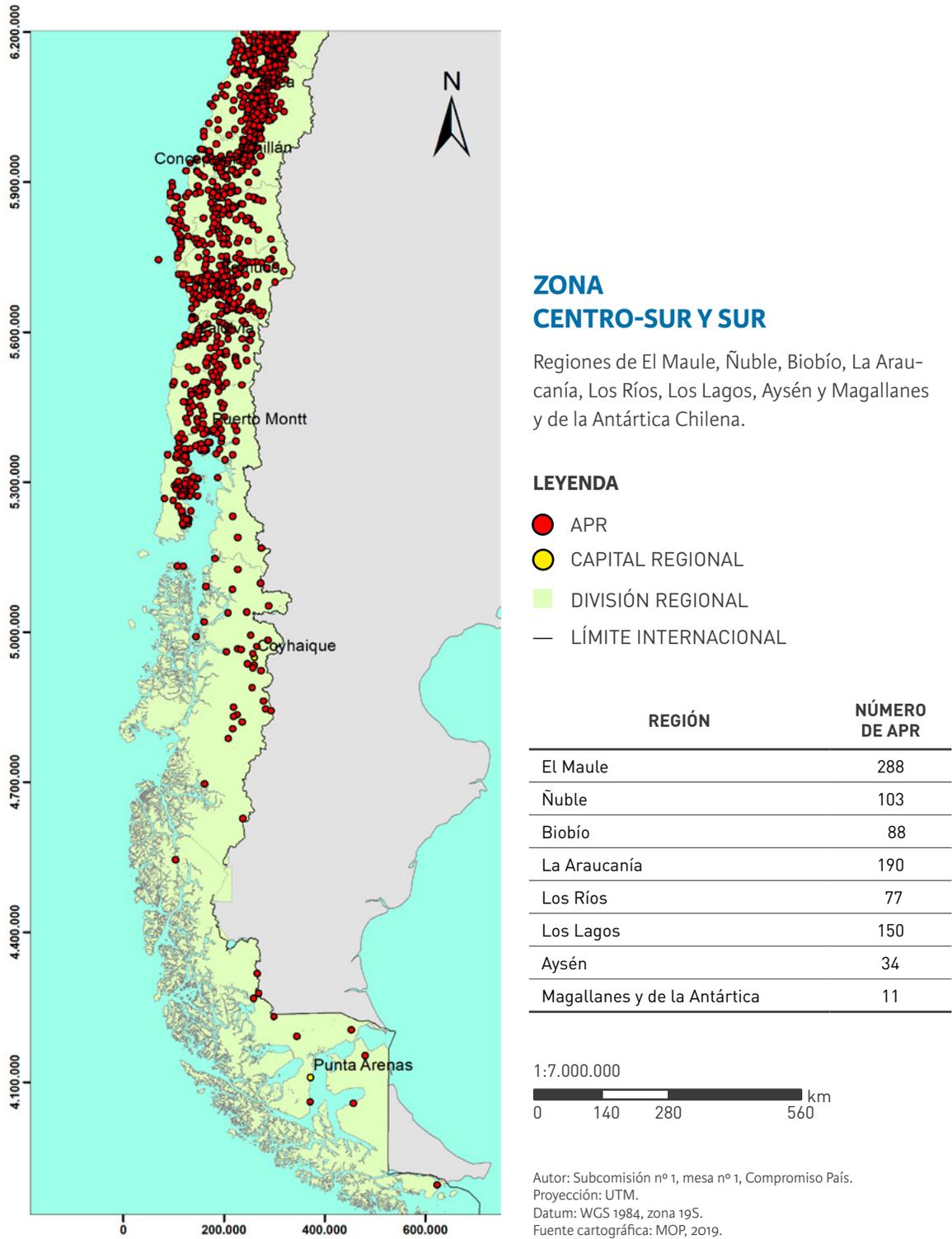


FIGURA 27. LOCALIZACIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL DEL PROGRAMA MOP A DICIEMBRE DEL AÑO 2018. ZONA CENTRO-SUR Y SUR

Fuente: Elaboración propia en base a Informes de Gestión de la SISS.

En la Figura 28 se presentan los proyectos registrados de provisión de agua potable y saneamiento de los programas SUBDERE PMB, PSS y PIRDT. Se observa que de un total de 617 proyectos, el 18,5% de los mismos se localiza en la Región de La Araucanía; el 17,3% se concentra en la Región de Los Lagos y el 10,7% en la Región del Ñuble.

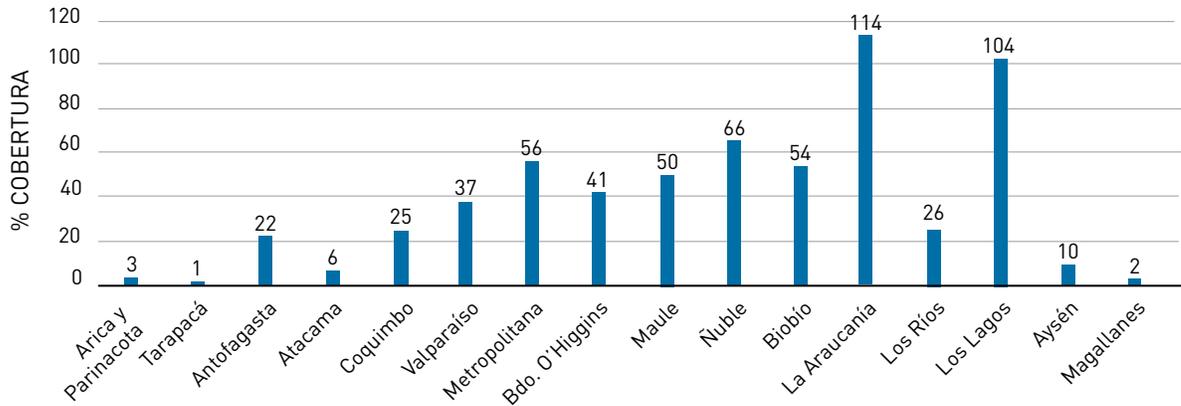


FIGURA 28. NÚMERO PROYECTOS PROGRAMAS SUBDERE POR REGIÓN
Fuente: Elaboración propia en base a SUBDERE (2019).

Cabe mencionar que el saneamiento (alcantarillado y tratamiento de aguas servidas) en zonas rurales es incipiente y no es proporcionado por el MOP a través del programa APR. Este tipo de servicios sanitarios es financiado en parte por el FNDR, el que también financia proyectos de abastecimiento de agua potable. Sin embargo, no existe una coordinación entre los programas del FNDR ni con el Programa APR del MOP (MDSF, 2019).

6.2.2. Continuidad y dificultades de los sistemas de APR

En general se puede señalar que las organizaciones de APR presentan un buen desempeño en cuanto al cumplimiento de entrega de agua a los usuarios. No obstante, en base a SAPAG (2014) y conversaciones con diferentes responsables y encargados de programas y sistemas APR, se extrajeron las siguientes conclusiones sobre la operación de los mismos:

a. Déficit operacional: la organización es responsable de su autofinanciamiento operacional, lo cual explica que las tarifas son menores a las del sistema urbano, ya que estas deben financiar también la inversión y las reposiciones. En general, las tarifas en el ámbito APR cubren la operación sin dejar margen para inversiones en reposición, lo que finalmente deriva en peores niveles de servicio y demandas insatisfechas. Los APR definen sus tarifas de manera autónoma, la UT recomienda ciertas tarifas, pero no siempre las aplican. Por otro lado, hay casos en que la cantidad de dinero recaudado es muy alta pero no es invertida en el mantenimiento y mejora de los sistemas. Esto ocurre debido a que no existe un plan de mantenciones estructurado con un presupuesto específico.

b. Falta de profesionalización de los operadores: esto se traduce en malas gestiones técnicas y financieras debido a la falta de conocimiento en el tema.

c. Morosidad en la recaudación: aspecto bastante recurrente en los estados de pago del servicio.

d. Planificación limitada: el Estado no realiza una planificación de los sistemas de APR a largo plazo. Existen criterios restrictivos para las estimaciones de crecimiento de la población, lo que repercute en que en el corto y mediano plazo los sistemas

APR no puedan prestar servicios a nuevos usuarios. Esto lleva a nuevas inversiones del Estado que finalmente concluyen en mayores desembolsos e ineficiencias económicas.

e. Necesidades crecientes de mantención: aproximadamente un 60% del presupuesto se destina a mejoras y ampliaciones de sistemas de APR existentes, quedando solo el 40% para nuevas iniciativas (Donoso et al., 2015). Esto “podría dar cuenta de un proceso de diseño (tamaño y estándares técnicos) de los sistemas, que pudiesen no estar considerando adecuadamente los factores determinantes de una vida útil extendida (20 años), y por lo tanto, demandan continuamente de nuevas inversiones de corto plazo. Por cierto, un problema de optimización en el diseño del sistema redundaría en un aumento de costos para sostener los sistemas en el futuro”.

f. Capacitación y asesorías insuficientes: a pesar del apoyo de las UT, los directivos de los comités y cooperativas solicitan mayor capacitación en temas administrativos, tales como contabilidad, finanzas y servicios digitales. Existe gran dispersión en las capacidades técnicas, financieras y de gestión de los comités y cooperativas. Además, la falta de incentivos a participar como dirigente de las organizaciones atenta contra la rotación de los liderazgos.

7.

Contexto nacional sobre la carencia de servicios

sanitarios básicos



Como se vio en secciones anteriores, Chile cuenta con programas, normativa e institucionalidad que rigen el abastecimiento y la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento. Sin embargo, en la actualidad existe población en el país que tiene acceso deficiente a estos, particularmente en zonas rurales. A modo de panorama general, la Figura 28 muestra los porcentajes de respuesta según viviendas en zona urbana o rural. En el caso de las zonas urbanas, el 99% de las viviendas se abastece a través de red pública y el 1% restante, a través de otras fuentes. En el caso de las zonas rurales, el 53% de las viviendas se abastece a través de red pública, el 28% a través de pozo o noria, el 12% a través de río, vertiente, estero, canal, lago, etc. y el 7% a través de camión aljibe.

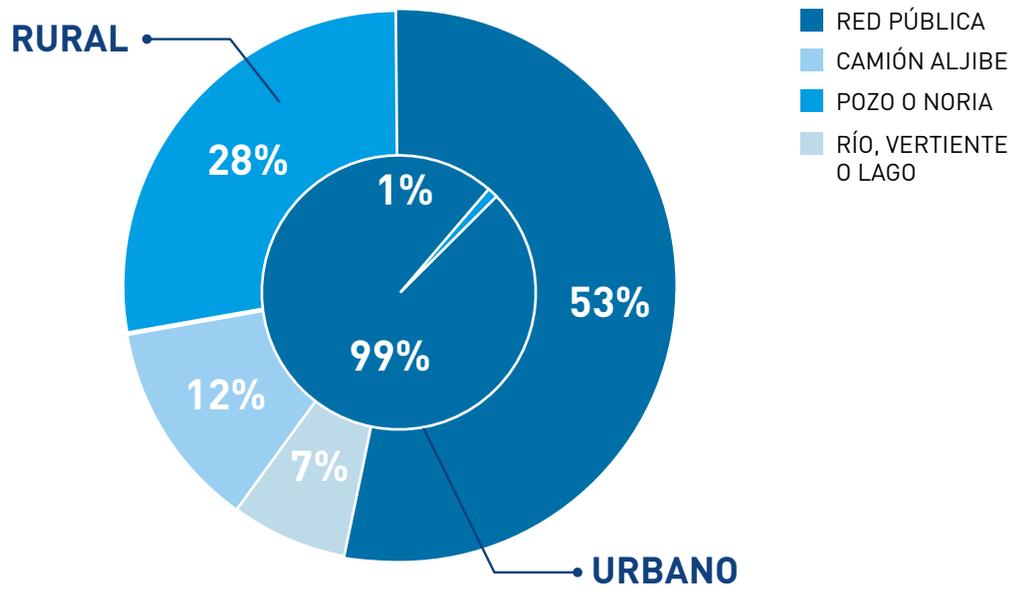


FIGURA 29. PORCENTAJE DE VIVIENDAS SEGÚN ORIGEN DEL AGUA POTABLE PARA LAS ZONAS URBANAS Y RURALES

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2017).

Antes de realizar el diagnóstico del número de hogares y personas con carencia de SSB es necesario establecer

los criterios utilizados para determinar qué se entenderá como carencia de servicios sanitarios básicos. Los criterios considerados por la Mesa 1 de Compromiso País se basan en las definiciones de la encuesta CASEN, pero se da una distinta priorización a la condición socioeconómica de la población. La Tabla 10 muestra los criterios utilizados para definir a la población carente de SSBs.

TABLA 10. CRITERIOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA POBLACIÓN CARENTE DE SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS

ORIGEN DEL AGUA	URBANO	RURAL
Red pública / medidor propio	✓	✓
Red pública / medidor compartido	✓	✓
Red pública sin medidor	✓	✓
Pozo o noria	X	X
Río, vertiente, lago o estero	X	X
Camión aljibe	X	X
Otra fuente	X	X
DISPONIBILIDAD DEL AGUA		
Llave dentro vivienda	✓	✓
Llave dentro sitio, fuera vivienda	X	X
Sin sistema, acarrea	X	X
SISTEMA ELIMINACIÓN EXCRETAS		
WC alcantarillado	✓	✓
WC fosa séptica	✓	✓
Letrina sanitaria / pozo negro	X	X
Cajón / pozo negro	X	X
Cajón / acequia o canal	X	X
Baño químico	X	X
Otro sistema	X	X

✓ ACEPTABLE
 X DEFICITARIO SOLO PARA LOS QUINTILES I, II Y III
 X DEFICITARIO PARA TODOS LOS QUINTILES

Fuente: elaboración propia a partir de CASEN (2017).

La Tabla 11 presenta el total preliminar de hogares con acceso deficitario a SSBs, estimada en base a los criterios mostrados en la Tabla 10. En total, los hogares con déficit de acceso a agua potable, existencia de llave al interior de la vivienda y sistema de eliminación de excretas corresponde a 510.984, equivalente a 1.558.501 personas. Esto, considerando un promedio estimado de 3,05 personas por hogar, calculado a partir de la encuesta CASEN 2017. El SSB

con mayor déficit en las zonas urbanas corresponde a la existencia de llave al interior de la vivienda y, en zonas rurales, el acceso a agua potable. En total, el SSB con acceso más deficitario corresponde al origen del agua potable, con 303.500 hogares, equivalentes a 952.675 personas, seguido por el sistema de eliminación de excretas, la cual afecta a 272.373 hogares, equivalentes a 830.738 personas.

TABLA 11. TOTAL DE HOGARES EN ZONA URBANA Y RURAL CARENTES DE SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS

INDICADOR	URBANO	RURAL	TOTAL	TOTAL PERSONAS
	HOGARES			
Agua potable	17.197	286.303	303.500	925.675
Existencia de llave	99.726	75.402	175.128	534.140
Eliminación excretas	62.440	209.933	272.373	830.738
Acceso deficitario a SSBs	153.493	357.491	510.984	1.558.501

Fuente: elaboración propia a partir de CASEN (2017).

En relación a los datos presentados en la Tabla 11, se propuso descontar de las cifras anteriores aquellos hogares que declaran recibir agua de pozo y que luego indican pertenecer a un APR, ya que estos corresponden a un sistema de red pública de agua potable. Sumado a lo anterior, se propone que la priorización se enfoque en aquellas viviendas que poseen acceso deficitario al agua y sistema de eliminación de excretas inadecuado, debido a que la falta de llave

al interior de la vivienda es más bien un problema de infraestructura de vivienda, la cual se presenta principalmente en las zonas urbanas, asociado al hacinamiento urbano. La Tabla 12 presenta el diagnóstico final del número de hogares y población carentes de SSBs, considerando estos ajustes. De esta se desprende que el total de hogares con acceso deficitario a SSBs corresponde a 378.589, equivalente a 1.154.696 personas.

TABLA 12. NÚMERO DE HOGARES URBANO / RURAL SEGÚN DÉFICIT DE SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS

	URBANO	RURAL	TOTAL	TOTAL PERSONAS
	HOGARES			
Agua potable	13.857	232.949	246.806	752.758
Eliminación de excretas	62.440	209.933	272.373	830.738
Acceso deficitario a SSBs	67.635	310.954	378.589	1.154.696

Fuente: elaboración propia a partir de CASEN (2017)³⁷.

Es importante destacar que, de acuerdo a las estimaciones de la CASEN, el número total de hogares carentes de agua potable y/o acceso a sistema de eliminación de

excretas adecuados creció en un 76% a nivel nacional entre el año 2015 y el 2017 (Tabla 13), con un aumento de más de 160.000 hogares.

37. Se excluyen los hogares que declaran obtener agua de pozo o noria y a la vez declaran tener APR, además de la carencia de llave al interior del hogar.

TABLA 13. VARIACIÓN PORCENTUAL EN EL NÚMERO TOTAL DE HOGARES CARENTES DE SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS (SEGÚN CRITERIOS INDICADOS EN LA TABLA 10, NO CONSIDERA EXISTENCIA DE LLAVE ENTRE 2015 Y 2017)

URBANO	RURAL	TOTAL HOGARES
69%	77%	76%

Fuente: elaboración propia a partir de CASEN (2015) y CASEN (2017).

Respecto del déficit de agua potable, a continuación se presentan las cifras entregadas por el Censo 2017, ya que permite realizar un análisis a nivel comunal en términos de viviendas y, por lo tanto, más detallado. Se comparan estas cifras con las entregadas por la CASEN 2017, de manera tal de analizar la coherencia entre sus resultados. La Figura 30 presenta el déficit de agua potable de las zonas urbanas y rurales por región.

Se muestra que, en el caso de las zonas rurales, las regiones con mayor cantidad de viviendas con déficit corresponden a La Araucanía, BíoBío y los Lagos. En el caso de las zonas urbanas, corresponden a las regiones de Valparaíso, Metropolitana y BíoBío. En total, se estima un total nacional de 310.312 viviendas con acceso deficitario a agua potable, considerando los mismos criterios indicados en la Tabla 10.

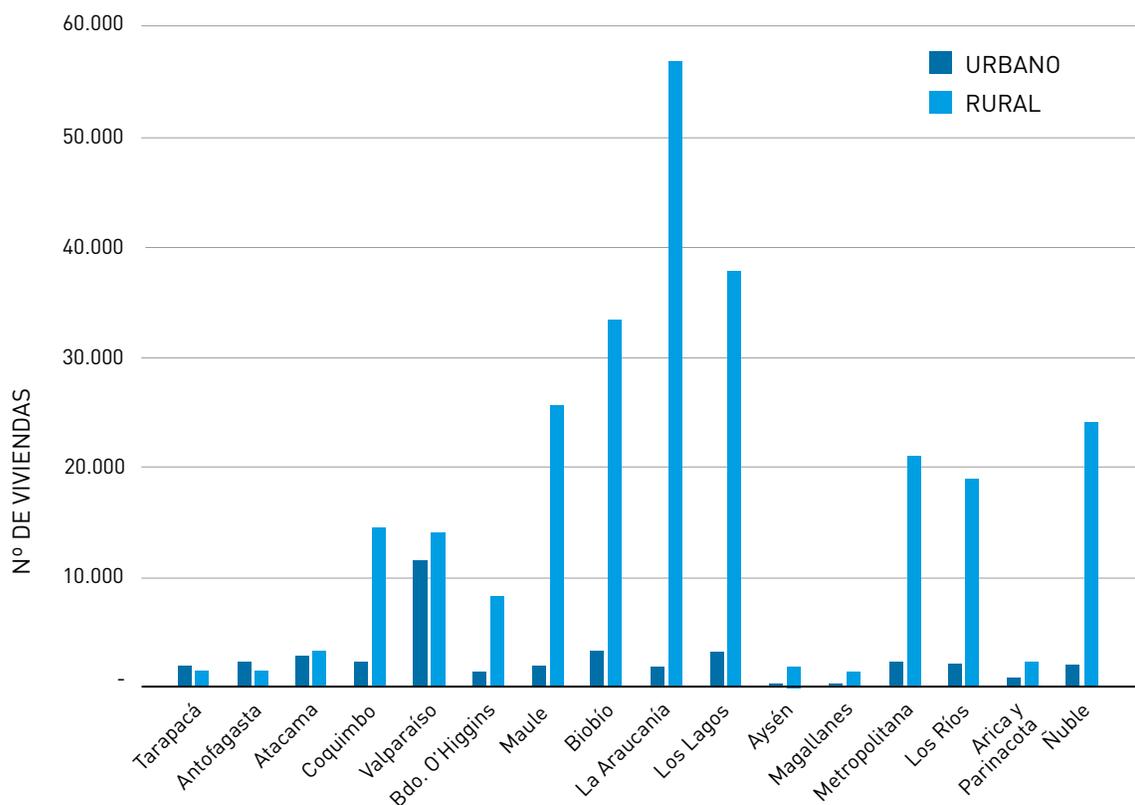


FIGURA 30. DÉFICIT DE AGUA POTABLE EN ZONAS URBANAS Y RURALES A NIVEL REGIONAL

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2017) y CASEN (2017).

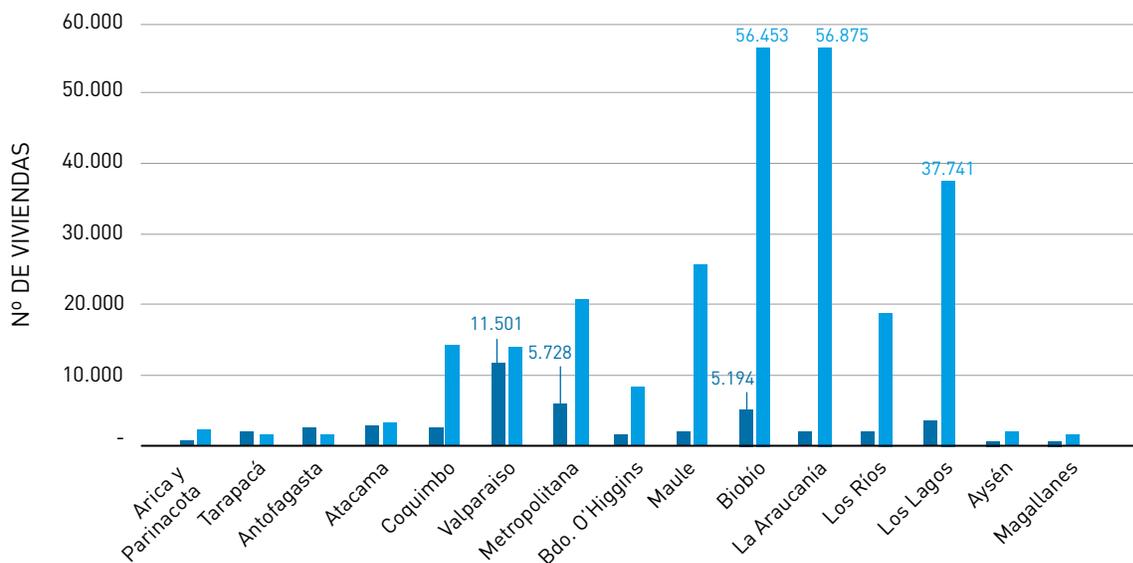


FIGURA 30. DÉFICIT DE AGUA POTABLE EN ZONAS URBANAS Y RURALES A NIVEL REGIONAL

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2017) y CASEN (2017).

En cuanto al déficit a nivel comunal, la Figura 30 muestra el número de viviendas con déficit de agua potable a nivel comunal, indicando, además, las 20 comunas con mayor déficit. Como se observa, las comunas con mayor déficit se concentran en la zona centro-sur del país, que corresponde también a las regiones donde se encuentra

el mayor número de viviendas rurales con déficit de agua potable. Del mismo modo, se identificaron las comunas con déficit de sistema de eliminación de excretas a nivel comunal. La Figura 31 muestra que dichas viviendas se concentran en las mismas comunas y regiones en las que se presenta déficit de agua potable.

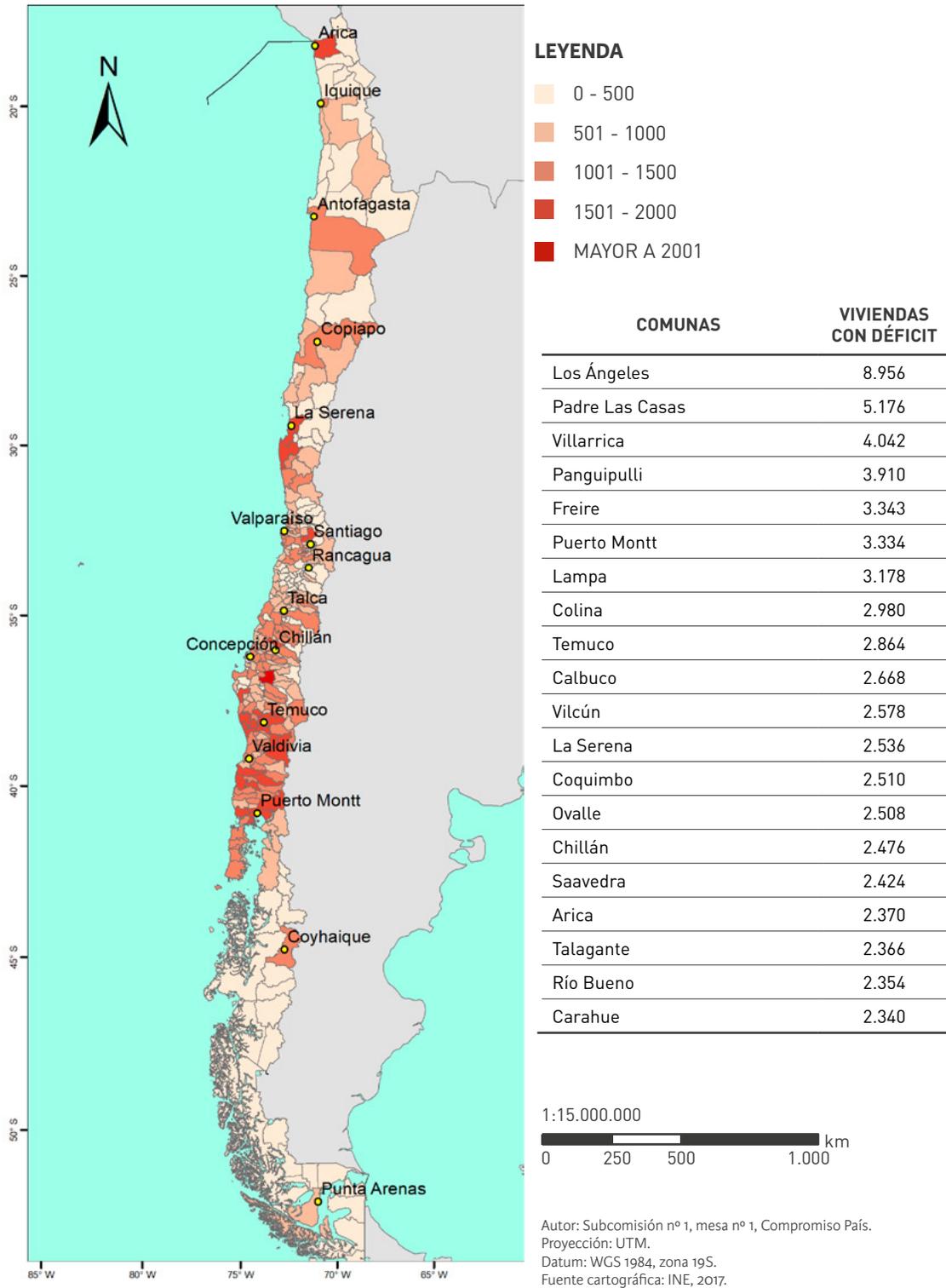


FIGURA 31. NÚMERO DE VIVIENDAS CON DÉFICIT DE AGUA POTABLE A NIVEL COMUNAL
Fuente: Elaboración propia en base a INE (2017)

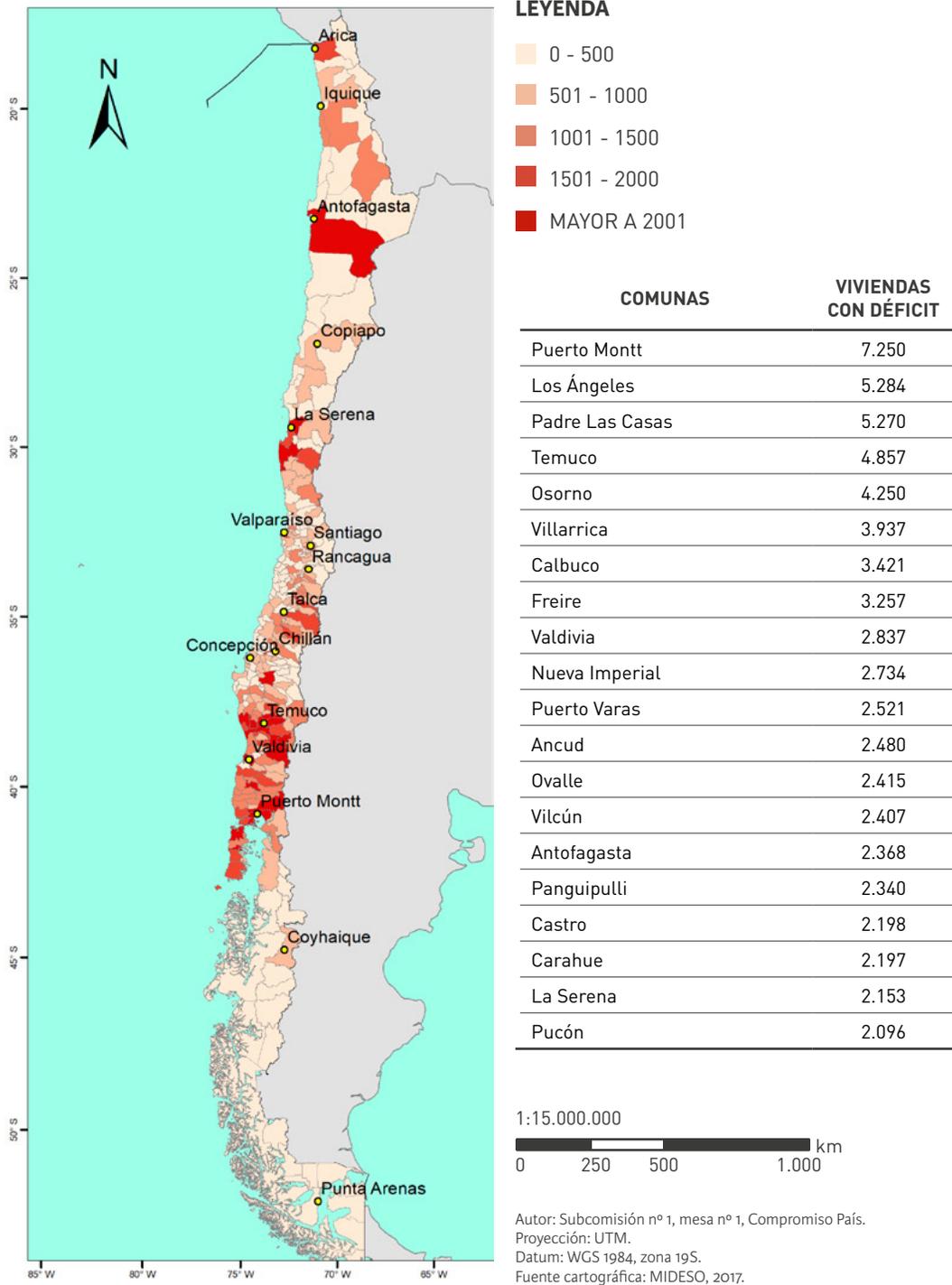


FIGURA 32. NÚMERO DE VIVIENDAS CON DÉFICIT DE SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS A NIVEL COMUNAL

Fuente: Elaboración propia en base a INE (2017)

8.

Análisis de experiencias internacionales

La severa presión sobre los recursos hídricos, particularmente frente al cambio climático, requiere de la implementación de políticas de gestión del agua efectivas. Tradicionalmente, el foco ha sido en gestión de oferta, que busca aumentar la disponibilidad del recurso. Sin embargo, la gestión exclusiva de oferta que incluye medidas como la ampliación y mejora de las infraestructuras hidráulicas no permite atender todas las demandas a costos socialmente aceptables, dado que aumentar el suministro de agua para cumplir con la totalidad demanda es cada vez mas costoso. Actualmente se reconoce la necesidad de gestionar la demanda y aumentar la productividad de agua. La gestión de la demanda de agua se define como la adaptación e implementación de una estrategia (políticas e iniciativas) para influir en la demanda y uso del agua para cumplir cualquiera de los siguientes objetivos: eficiencia económica, equidad social, protección del medioambiente, sostenibilidad del suministro de agua y servicios, y aceptabilidad.

A continuación se presentan experiencias internacionales exitosas de gestión de oferta y de demanda, así como de sistemas de gobernanza.

8.1. MEDIDAS DE GESTIÓN DE OFERTA

Con el fin de aumentar la seguridad de oferta del recurso, Australia aprobó el Murray Darling Basin Plan (MDB). En este marco, se implementó el Sustainable Water Strategy que estableció límites sustentables de extracción de recursos hídricos. Asociada a esta acción, se implementó el Buy-Back Program para reasignar agua para el medioambiente con el objetivo de mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos. La política de reasignación de DAA se basa en la compra de los mismos por parte del Estado (Lane-Miller et al., 2016). Se proyecta que esta política aumentará la viabilidad de las empresas de riego, otras industrias y comunidades que dependen del agua del sistema Murray-Darling (Connell & Grafton, 2011; Kiem & Austin, 2013).

Una de las grandes iniciativas en materia hídrica efectuadas en California fue el Proyecto de Agua del estado de California, el cual fue planificado, construido y operado por el Departamento de Recursos Hídricos de dicho estado. Este sistema corresponde a una obra de almacenamiento y distribución de agua de reservorios, acueductos, centrales eléctricas y plantas de bombeo

que se extienden a más de 700 millas, dos tercios de la longitud de California. Pese a la gran cobertura que brinda el Proyecto de Agua del estado de California, aún existe un considerable número de personas sin acceso a una fuente segura y confiable de agua. De acuerdo a un reporte realizado el año 2015 en conjunto por la Universidad de Berkeley y la organización *Safe Water Alliance* sobre las barreras en el acceso al agua potable en el estado de California, muchas comunidades rurales en las regiones agrícolas están expuestas a niveles de contaminantes en las aguas que pueden ser peligrosos. En California, dos de las grandes regiones agrícolas han experimentado una crisis documentada de contaminación por nitratos en aguas subterráneas como resultado de prácticas agrícolas intensivas. Estas comunidades comprenden una población en su mayoría latina y también comunidades nativas americanas (*Safe Water Alliance*, 2015).

Al enfrentar una escasez crónica de agua, Israel ha realizado importantes inversiones en gestión de oferta, incluida la siembra de nubes, la recuperación y la reutilización de aguas residuales y, más recientemente, la desalinización de agua de mar a gran escala. Una de las iniciativas más importantes en la economía israelí correspondió a la creación de la empresa estatal de agua Mekorot, que se define en la Ley del Agua como la empresa nacional de agua, siendo plena propiedad del gobierno y que responde a la Autoridad del Agua Israelí. Tras

la creación de la compañía estatal y con el objetivo de transportar agua hacia las distintas regiones del país, se desarrolló el Acueducto Nacional de Israel en el año 1964. Construido en un período de 10 años, el acueducto transporta agua de las regiones del norte y el centro del país al sur semiárido, a través de tuberías, acueductos, represas, túneles, embalses y estaciones de bombeo. El costo del proyecto fue de 420 millones de liras israelíes, equivalente a 140 millones de dólares de la época, valor que expresado en términos actuales representa una inversión de aproximadamente \$ 1.150 millones de USD³⁸. Desde entonces, Mekorot ha desarrollado infraestructura adicional para el transporte de agua, estableciendo un sistema nacional de transmisión que transporta el 95% de los recursos de agua potable de Israel (agua superficial, subterránea y desalinizada) a los proveedores regionales, los cuales abastecen a los usuarios finales (domésticos, industriales, agricultura). Además, con el objetivo de incrementar la oferta de agua, Israel invirtió en tecnologías para el tratamiento de efluentes y la desalinización del mar. De acuerdo a Marin (2015), hace 15 años, el 3% del agua que se consumía en Israel provenía de plantas de desalinización; en 2010 la cifra llegó al 30% y el 2017, bordeaba el 80%. Es decir, de los 2,1 millones de metros cúbicos que se consumen al año en ese país, 1,68 millones de metros cúbicos provienen del Mediterráneo.

38. Para más detalles, revisar el siguiente link: <http://www.emsmekorotprojects.com/?CategoryID=278>

8.2. MEDIDAS DE GESTIÓN DE DEMANDA

El diseño y manejo del agua debe incluir acciones para la conservación, entre las que se incluyen:

- a.** Implementar incentivos económicos tales como tarificación;
- b.** Usar opciones que no requieran agua cuando sea posible;
- c.** Utilizar equipos, tecnología y sistemas adecuados para reducir la cantidad de agua utilizada;

d. Cuantificar y registrar el agua utilizada para evaluar la eficacia de las medidas para aumentar la eficiencia del agua;

e. Reciclar el agua para minimizar la necesidad de usar más agua;

f. Reusar agua de menor calidad que sea ‘apta para el propósito’ cuando sea posible,

g. Planificación estratégica y gestión integrada de recursos hídricos.

Algunas de las medidas consideradas se presentan en la Tabla 14.

TABLA 14. POLÍTICAS DE GESTIÓN DE DEMANDA CONSIDERADAS EN AUSTRALIA

INVERSIONES			COMPORTAMIENTO		
Infraestructura	Reciclaje	Cambio equipamiento	Cuantificación y control	Manejo eficiente	Educación
Mejoramiento infraestructura	Reúso del agua de operaciones	Invertir en el recambio de equipamiento que ahorra agua	Uso tensiómetros en suelos	Optimizar horario de riego	Campañas de concientización
Optimizar sistemas de operación	Reúso de aguas tratadas de calidad apropiadas para el uso	Invertir en nuevas tecnologías de uso más eficiente	Cuantificar y medir uso agua	Reducir aplicación agua cuando el clima lo permite	Transferencia formas de usos eficiente
		Adoptar tecnologías de riego eficiente	Optimizar diseño sistema		Etiquetado de eficiencia uso agua

Fuente: Water Licensing Branch of the Water & Resource Use Division of the Department of Water (2009).

Junto a cambios en el aspecto normativo y legal, el Estado australiano realizó una inversión en infraestructura a través del plan “*Water for the Future*” a lo largo de 10 años (Kiem, 2013). El 50% de los 12,9 mil millones de dólares de dicho plan fue destinado a la mejora y actualización de los sistemas de riego. Se estimó que la pérdida gota a gota que generan los sistemas de riego poco eficientes o en mal estado en ese país era igual al consumo total de agua que tienen las grandes ciudades.

El etiquetado de eficiencia en el uso de agua corresponde a un esquema de información para educar y concientizar al consumidor para reducir su consumo de agua. Con esta medida se estima que el 70% de los consumidores actualmente toman en consideración la etiqueta de eficiencia hídrica para elegir qué productos comprar, lo que implica que actualmente se ahorra aproximadamente 100 GL³⁹ por año, llegando a 200 GL por año para el año 2030 (CSIRO, 2016).

La creación de una conciencia pública sobre la escasez de agua en Israel fue prioritaria. El tema forma parte del currículo escolar de todos los niños y recibe una atención significativa en los medios de comunicación. El gobierno ha liderado varias campañas a varios niveles para crear conciencia sobre la escasez de agua y las formas de conservación, incluida la participación de celebridades populares en anuncios de radio y televisión en los últimos años; además de destacar la escasez de agua y la conservación como tema de suma importancia en las celebraciones del Día de la Independencia.

Dadas las limitaciones físicas y tecnológicas, así como los costos económicos asociados al aumento de la oferta hídrica, Israel también ha seguido una amplia gama de políticas de gestión de la demanda. Si

bien las políticas de gestión de la oferta y la demanda siempre se han aplicado de forma concomitante, el énfasis relativo que se ha puesto en cada una de ellas ha cambiado a lo largo del desarrollo del país. En los primeros años del país, se hizo hincapié en el desarrollo de los suministros existentes y en grandes proyectos de infraestructura. En los años 70 y 80, todos los recursos de agua dulce renovables fueron explotados, y la atención se centró más en la gestión de la demanda. Sin embargo, este enfoque ha ido cambiando con el tiempo.

De lejos, la principal herramienta utilizada por los formuladores de políticas para limitar la demanda de agua en Israel ha sido el uso de cuotas para el consumo de agua. Las cuotas no se utilizan para regular el consumo de agua municipal, sino que se usan para la agricultura y la industria. El fuerte descenso en el consumo de agua dulce por parte del sector agrícola en las últimas dos décadas es el resultado directo de las cuotas establecidas para los agricultores (Katz, 2013). Además de las cuotas en el uso del agua, Israel ha implementado políticas que involucran otras limitaciones en el uso del agua. Tales políticas incluyen prohibiciones de riego del césped durante el día y limitar el lavado del vehículo. Sin embargo, el impacto real de tales restricciones es desconocido, pero es probablemente un factor de presión social y desarrollo de normas sociales aceptadas.

La tarificación del agua es otro instrumento de mercado empleado por Israel para la gestión de la demanda. En los últimos años, la política de fijación de tarifas para agua potable busca enviar señales de precios adecuadas al público en relación a la escasez del recurso, incentivando un menor consumo. Esta política se expandió al agua dulce utilizada en la agricultura. El precio efectivo real pagado por los agricultores por un metro cúbico de agua se ha tripli-

39. GL: galones de litro.

cado desde la década de 1970 (Katz, 2013). Australia también ha implementado esta política de gestión de demanda.

Israel ha invertido en actividades de investigación y desarrollo, por ejemplo, la implementación de variedades de cultivos agrícolas menos intensivas en el uso de agua o nuevas resistentes a sequía. Israel es también el creador y líder mundial en la producción e implementación de sistemas de riego por goteo, que utilizan significativamente menos agua por unidad que los sistemas tradicionales gravitacionales. Por otro lado, al igual que Australia, reconociendo la importancia del conocimiento del recurso, Israel implementó la Ley de Medición de Agua, la cual se basó en la importancia en la medición del recurso para permitir la gestión, el control de los flujos y el uso del agua. Esto se realizó a través de la instalación de tecnologías avanzadas que permitan cuantificar el agua para dar un uso más eficiente al recurso, reduciendo las pérdidas de los sistemas de manera notable. Otra medida implementada en Israel consistió en mejorar la asignación de los recursos hídricos. Cabe destacar que este cambio fue propiciado por la implementación de una política que fortaleció la fiscalización y el control sobre el uso eficiente del agua, atribuciones que le competían a la nueva autoridad israelí del agua.

La implementación de políticas de gestión de demanda del agua que incentivaron un uso más eficiente del recurso, tal como la reutilización de aguas residuales, ha permitido a Israel reducir gradualmente la sobreexplotación de los acuíferos. Esto permitió no solo la recuperación en los cuerpos de agua subterráneos, sino que también ampliar considerablemente la oferta de agua disponible, logrando paliar la problemática de escasez que existía.

Con el fin de enfrentar la escasez hídrica durante la sequía del año 2014, el estado de California introdujo el Mandato Estatal de Conservación, en el cual el gobernador de California declaró un estado de emergencia, solicitando a la población reducir voluntariamente el uso del agua en un 20%, y también ordenando a los proveedores de agua urbana que inmediatamente implementaran sus planes de contingencia para situaciones de escasez de agua. De acuerdo a reportes del BID (2018), las acciones iniciales para evitar desperdiciar agua incluyeron establecer límites al riego y aprobar prohibiciones tales como la limpieza de aceras con agua potable. Además, las diversas sequías vividas en el estado de California han puesto de relieve las preocupaciones sobre el crecimiento de la población, el desarrollo económico y la disponibilidad de agua. Desde 2001, las ciudades y los condados deben obtener la documentación de sus proveedores locales de agua sobre la disponibilidad de suministro adecuado a largo plazo para respaldar un nuevo desarrollo urbano antes de ser aprobado. Esto incide, por ejemplo, según McCann y Hanak (2016), en desalentar el desarrollo residencial en áreas periféricas que carecen de acceso a suministro de agua confiable y alentar asociaciones entre sistemas de agua. El crecimiento en algunas comunidades pequeñas y relativamente aisladas con un suministro limitado de agua se ha visto limitado durante décadas. Sin embargo, en las últimas décadas, según Mitchell (2007), se ha demostrado que la mayoría de las comunidades de California han podido suministrar agua a nuevos residentes y negocios mientras construyen su resiliencia a la sequía, gracias a un conjunto diversificado de inversiones en abastecimiento de agua y conservación a largo plazo.

8.3. MEDIDAS DE GOBERNANZA

El problema del agua puede ser asociado a un problema de gobernanza. A principios de la década del 90, Australia comenzó un proceso de reforma nacional del agua, el cual estableció una alianza entre los gobiernos y el sector privado. Todos los estamentos asumieron un compromiso con la Iniciativa Nacional del Agua, una política de alto nivel para mejorar la gestión de las aguas urbanas y regionales en todo el país. Estas reformas en Australia consideran políticas para fortalecer el mercado de DAA, con el objetivo de que el agua se asigne a su uso más valioso, asegurando así resultados socialmente óptimos. A su vez, Australia implementó una política de conservación de agua a través de la cual los usuarios debían implementar planes de conservación de agua como parte del proceso de concesión o renovación de DAA (Tisdell et al., 2002; Water Licensing Branch of the Water & Resource Use Division of the Department of Water, 2009).

Israel enfrentó los problemas de gestión de recursos hídricos creando la Autoridad del Agua, con el propósito de aunar las responsabilidades de administración y regulación del recurso. El desempeño deficiente de los departamentos municipales de agua y alcantarillado a principios de la década de 2000 impulsó al gobierno a implementar una ambiciosa reforma de los servicios de agua y saneamiento. La ley aprobada en 2001, bajo el alero del Ministerio del Interior, orientaba a gobiernos locales para establecer corporaciones públicas con el objetivo de administrar el suministro de agua local y servicios de alcantarillado. El progreso inicial fue lento hasta 2009, cuando la Asociación de los Servicios Públicos Municipales (MUA, *Municipal Utilities Association*) a cargo de la supervisión de los servicios de agua potable y saneamiento fue transfe-

rida desde el Ministerio del Interior a la Autoridad Israelí del Agua. Los servicios municipales de agua y saneamiento han sido transformados gradualmente en servicios públicos corporativos, propiedad de los municipios locales y regulados bajo licencias de la Autoridad Israelí del Agua. Desde ese momento, la Autoridad Israelí del Agua ha desempeñado un papel proactivo para ayudar a los israelíes a tener acceso a agua potable y saneamiento, y las empresas sanitarias han mejorado su gobernanza y rendimiento operativo.

La gestión sostenible y eficiente de los acuíferos es de gran importancia frente a la creciente escasez. La grave situación de sobreexplotación de los acuíferos del sur de California y en el Valle Central, donde se ubica la mayor parte del regadío del estado, es un claro ejemplo. Un aspecto positivo de la crisis hídrica fue la concientización de la necesidad de gestionar de forma sostenible las aguas subterráneas, lo que se ha traducido en la aprobación de una nueva legislación: Ley de Gestión Sostenible del Agua Subterránea (California State Water Resources Board, 2015). Bajo esta nueva normativa, las agencias locales deben adoptar planes a largo plazo para la gestión sostenible y eficiente de los acuíferos sobreexplotados.

8.4. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A COMUNIDADES RURALES

De acuerdo a la National Water Commission (2012) de Australia, el suministro de agua a comunidades remotas se ve afectado por las diseconomías de escala, los mayores costos de entrega, el nivel de demandas, los altos costos de mantenimiento, los bajos niveles de recuperación de costos y la incertidumbre sobre la disposición del consumidor a pagar por mejores niveles de servicio.

Un ejemplo de suministro de agua potable a comunidades rurales dispersas corresponde al brindado por la *South Australian Water Corporation*, que entrega servicios a 20 comunidades aborígenes remotas en el Estado de Australia. En estas comunidades se gestionan una serie de servicios, como monitoreo, pruebas de calidad del agua y nuevas conexiones de consumo. Pese a lo anterior, en la realidad australiana aún persisten comunidades rurales sin acceso a agua potable, o zonas donde es altamente restringido el consumo de agua.

Durante la década de los 90 hubo un incremento sustancial de las inversiones para ampliar las coberturas de los servicios de agua y saneamiento en zonas rurales de Perú. En términos cuantitativos, se han producido importantes avances en coberturas; entre 1988 y 1998, la cobertura de agua en la zona rural pasó de 22,3% a 50,6%, y la de saneamiento, de 6,0% a 39,5%. Estas cifras revelan la magnitud de las inversiones realizadas. Sin embargo, una parte muy considerable de estos sistemas, al cabo de poco tiempo de uso, se deterioran y quedan fuera de servicio, lo que evidencia que la calidad, la continuidad y la sostenibilidad de los servicios son muy bajas (Guerrero, 2002).

Este resultado es consistente con otras evaluaciones de programas similares que entregan infraestructura de agua potable a comunidades rurales. Moriarty et al. (2013) señalan que la mayoría de los objetivos de los programas actuales para abastecer de agua rural en los países en desarrollo se lleva a cabo principalmente para aumentar rápidamente el acceso a agua y saneamiento rural. Si bien estos programas han sido exitosos en aumentar la cobertura de agua potable rural, está bien documentado que muchos sistemas de agua potable rural fallan tempranamente.

Por ejemplo, Fogelberg (2013) identificó que un 20% de los sistemas de APR en Bolivia no entregan un servicio adecuado en términos de cantidad, continuidad y calidad. A su vez, Smits et al., (2013) concluyeron que solo la mitad de los 40 sistemas de provisión de agua potable rural encuestados en Colombia podrían clasificarse como sustentables.

Diversos factores están asociados con la baja sostenibilidad de las intervenciones en el sector de agua y saneamiento rural. Entre ellos, destacan los siguientes:

- a.** El predominio del enfoque basado en la oferta que limita la participación de la comunidad en las decisiones claves. Las familias usuarias desconocen las opciones técnicas para la instalación de la infraestructura y los costos para la construcción, operación y mantenimiento de los servicios.
- b.** La política de financiamiento orientada a un subsidio casi total, que asigna un papel pasivo de receptor a la comunidad.
- c.** El fuerte sesgo hacia los aspectos de infraestructura, con mínima atención en educación sanitaria y la capacitación en operación y mantenimiento.
- d.** La escasa participación de las municipalidades (gobiernos locales) con decisiones políticas muy centralizadas.
- e.** La debilidad en la gestión, operación y mantenimiento de los servicios por parte de las comunidades.
- f.** El marco institucional disperso con superposición de funciones.
- g.** La falta de empoderamiento del usuario.

Los problemas mencionados han llevado a las instituciones involucradas en el sector de agua y saneamiento (públicas, privadas y de cooperación internacional) a un consenso sobre la necesidad de reformular las políticas y fortalecer el sector, para mejorar la calidad y sostenibilidad de los servicios.

Una de las reformas de gestión que Paraguay implementó para abordar el problema del acceso al agua en las áreas rurales fue situar su Servicio de Saneamiento y Agua (SENASA) bajo el alero del Ministerio de Salud, lo que ha ayudado a asegurar el saneamiento como una prioridad de salud pública. La estructura institucional del sector de agua potable y saneamiento rural en Paraguay está centrada por una parte en SENASA como ente encargado de promover y ejecutar obras y dar asistencia organizativa, administrativa y técnica para la prestación de los servicios. Más de 2.300 Juntas de Saneamiento (JS) constituidas con el apoyo de SENASA como organizaciones comunitarias, con personalidad jurídica y sin fines de lucro, fueron conformadas para contribuir en la programación, construcción, operación y administración de las obras construidas (Carrasco, 2011). La finalidad de las asociaciones de JS es coparticipar con SENASA en la asistencia técnica hacia los asociados para ejercer acciones técnicas, contables, de apoyo a la gestión y capacitación a los fines de sustentar la operación, mantenimiento y administración de sistemas de agua potable. A diferencia de otros países, las JS paraguayas están bien organizadas y no solo recuperan los costos de operación y mantenimiento, sino que también amplían sus sistemas utilizando sus propios recursos y devolviendo una porción de los costos de capital a la tesorería nacional.

Por otro lado, el proyecto piloto de agua y saneamiento Villa Sebastián Pagador en Cochabamba, Bolivia, se destaca por su sostenibilidad, puesto que después de cuatro años de la entrega del sistema de agua, su administración no solo ha demostrado sostenibilidad, sino un crecimiento notable (22% del crecimiento del sistema ha sido experimentado bajo

la administración de la propia comunidad) (Vargas, 1998). Una vez puesto en servicio el sistema, la comunidad se responsabilizó con la totalidad de los gastos recurrentes de operación, mantenimiento y reposición de activos. En relación al sistema tarifario, la comunidad administradora estableció opciones tarifarias para determinar el valor del consumo mínimo mensual del sistema de aguas. La tarifa considera los gastos relacionados con la operación, mantenimiento, gastos administrativos y potenciamiento de la Asociación de Administración del Agua. Se estableció que existirían sanciones por falta de pago y vencimiento que ocasionan cortes y cargos para conectarse al servicio. Una de las lecciones clave fue el nivel de involucramiento de las mujeres en el proyecto. Desde la conformación de grupos focales, la participación de las mujeres fue decisiva para el éxito de la iniciativa. Asimismo, la identificación de mujeres líderes durante la etapa de implementación del proyecto ayudó a que ellas tuvieran una representación en los cuadros directivos de la Asociación de Administración del Agua. Otro de los aspectos clave a resaltar de esta experiencia piloto corresponde a la credibilidad del proyecto frente la comunidad. Este elemento aumentó cuando los propios beneficiarios, en la etapa inicial, fueron capaces de manejar los recursos financieros. De esta manera, los procesos de adquisición se agilizaron y se superaron los obstáculos burocráticos. Gracias al constante apoyo técnico, la comunidad adquirió mayor destreza no solo en la parte técnica de agua y saneamiento, sino también en el manejo financiero. En efecto, el manejo de recursos realizado por la comunidad de Villa Sebastián Pagador les permitió adquirir responsabilidades y experiencia dentro de los procedimientos financieros.

El proyecto piloto PROPILAS desarrollado en Cajamarca (Perú) ha validado modelos de financiamiento y gestión para la provisión de servicios de agua y saneamiento con la finalidad de que los resultados sean susceptibles de replicarse en el ámbito nacional. El objetivo del proyecto en su primera fase fue diseñar, validar y sistematizar modelos de financiamiento y gestión para la implementación, operación y mantenimiento de servicios de agua y saneamiento en comunidades rurales. Todo ello basado en la acción concertada de la comunidad, el gobierno local y otras entidades públicas y privadas. La ejecución del proyecto recogió la voluntad de la municipalidad distrital, la comunidad y CARE (ONG) de vincularse contractualmente en un convenio marco, en el que se especificaron los lineamientos de política y los procedimientos, y se asignaron tareas, funciones y responsabilidades. El proceso de difusión y promoción del proyecto tuvo como objetivo generar la demanda en las comunidades. Las principales tareas estuvieron orientadas a definir mensajes clave de acuerdo al público objetivo; elegir los medios apropiados para difundir los mensajes, y producir y validar materiales de promoción. Paralelamente a la ejecución del sistema de agua potable, las familias fueron capacitadas y asumieron el compromiso de construir los pozos de drenaje para efectos de evacuar las aguas grises. En relación a la capacitación en administración, operación y mantenimiento, esta tuvo como objetivo desarrollar habilidades y destrezas en los futuros usuarios a fin de garantizar la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento.

El Sistema Integrado de Suministro de Agua y Saneamiento Rural (SISAR) de Brasil es una asociación civil, de carácter privado, sin fines económicos, con personalidad jurídica y administración propia, regida

por el Código Civil Brasileño. La distribución territorial de las unidades de SISAR se hace a conveniencia de cada estado. Esta puede corresponder, por ejemplo, a las cuencas hidrográficas, como en el estado de Ceará; al área total del estado; a un grupo de municipios no necesariamente contiguo, o a una meso-región. Para el caso del estado de Ceará, los sistemas operados por comunidades y a la vez administrados por SISAR pueden ser constituidos por distintos agentes, pero deben cumplir con las pautas técnicas establecidas por la empresa CAGECE. La inversión para el SISAR proviene de diversas fuentes. En el estado de estudio, la inversión provino del gobierno estatal financiado por el banco KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau o Banco de Crédito para la Reconstrucción). Otra forma de inversión fue el programa titulado Projeto São José, cuya misión principal es el desarrollo sustentable del área. Este proyecto fue financiado por el Banco Mundial y el Estado. Cabe destacar que estos programas son 100% subsidiados por el poder público, sin ninguna contraprestación o pago por parte de las asociaciones o de los usuarios de los servicios.

La naturaleza del modelo radica en su gestión compartida, lo que genera una división de las actividades operativas y comerciales entre el SISAR y las asociaciones afiliadas. Por un lado, el SISAR por medio de su equipo técnico ejecuta las siguientes funciones: i) mantención de mayor complejidad, ii) análisis más complejos de la calidad del agua; iii) suministro de productos químicos y materiales de reposición; iv) facturación y cobro; v) obras de ampliación; vi) capacitación; vii) trabajo social y educativo; viii) limpieza de la malla recolectora o de la fosa séptica en los casos en que existen estos servicios. Por otro lado, la asociación local está dividida

entre los dirigentes de la asociación y el operador local. Los primeros se encargan de las actividades administrativas vinculadas al funcionamiento general del SISAR, a los procesos de capacitación y a la participación en las asambleas generales y reuniones de consejos. Respecto de los gastos, el SISAR se responsabiliza del personal, los materiales y productos químicos empleados, el análisis del agua, entre otros, mientras que la asociación local se encarga de los gastos generados por el operador local, la energía eléctrica del sistema y la administración de la asociación (impuesto asociativo).

El modelo SISAR presentó un gran desempeño y fue uno de los modelos

mejor evaluados en Brasil. Este éxito es posible asociarlo al resultado de la visión ampliada de los servicios que presta, que incorpora mantenimiento, operación y financiamiento como una responsabilidad compartida entre las comunidades rurales y una empresa estatal de agua potable y saneamiento en la construcción y gestión de los sistemas rurales.

Se resumen a continuación los distintos casos en términos de las acciones abordadas en el corto y largo plazo. La Tabla 15 permite analizar de manera comparada las distintas situaciones de los casos presentados anteriormente.



TABLA 15. RESUMEN DE LOS CASOS DE ESTUDIO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A COMUNIDADES RURALES

EXPERIENCIA	ACCIONES A CORTO PLAZO	ACCIONES A LARGO PLAZO
PARAGUAY	<p>Agua como prioridad en salud pública, rol clave del Ministerio de Salud.</p> <p>Innovación en comunidades rurales.</p> <p>Incentivos a la participación comunitaria en la gestión a nivel local. Mayor incidencia de los municipios.</p> <p>Iniciativas con financiamiento externo son claves.</p> <p>Asociaciones de juntas de saneamiento para reducir costos y mejorar la gestión.</p>	<p>Garantizar el agua como un derecho humano universal.</p> <p>Sostenibilidad en las funciones de operación y mantención del sistema.</p>
BOLIVIA: Proyecto piloto (Villa San Pagador Cochabamba)	<p>Soluciones de saneamiento convencionales/tradicionales.</p> <p>Encuestas para determinar disposición a pago.</p> <p>Gestión en respuesta de la demanda (ofrecer alternativas a las comunidades).</p> <p>Proveer capacitación financiera para fijación de tarifas.</p>	<p>Fomento de la participación comunitaria.</p> <p>Garantizar la sostenibilidad del sistema a través de capacitaciones continuas a las comunidades y los municipios.</p> <p>Lograr el autofinanciamiento a través de la tarifa.</p>
PERÚ: Propilas (Proyecto piloto de agua potable y saneamiento para Cajamarca)	<p>Gestión enfocada en responder ante la demanda.</p> <p>Énfasis en la promoción y capacitación en administración, operación y mantenimiento.</p> <p>Soluciones convencionales de saneamiento.</p>	<p>Fomento de la participación comunitaria.</p> <p>Garantizar la sostenibilidad del sistema a través de capacitaciones continuas. Mayor transparencia en los procesos.</p>
BRASIL: Modelo SISAR	<p>Fortalecimiento de las asociaciones comunitarias a través del empoderamiento de los ciudadanos y mayor transparencia en los procesos.</p> <p>Aumento en el presupuesto para proyectos de abastecimiento de agua potable y saneamiento.</p> <p>Mayor participación de los municipios.</p> <p>Capacitaciones respecto de la gestión de agua potable y saneamiento.</p> <p>Monitoreo continuo al desempeño de los programas a través de sistema de metas de desempeño y eficiencia.</p>	<p>Sostenibilidad estructural: Cogestión para efectos de la administración, operación y mantenimiento.</p> <p>Sostenibilidad financiera; proveer capacitaciones contables y técnicas de parte de las compañías estatales y las autoridades a las iniciativas comunitarias.</p> <p>Aporte tecnológico y de gestión empresarial de parte de las compañías sanitarias de cada región.</p>

Fuente: elaboración propia.

9.

Tecnologías en el manejo del recurso hídrico

9.1. INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS EN EL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

La creciente escasez del recurso hídrico para uso humano hace menester la investigación de fuentes de agua alternativas, puesto que las fuentes tradicionalmente utilizadas (agua subterránea y superficial) están alcanzando niveles críticos en varias cuencas hidrográficas de nuestro país. Por otro lado, la tipología de los sistemas hidráulicos tradicionales, es decir, de las técnicas o elementos tradicionales que están relacionados con el agua, es compleja y diversa. Se pueden distinguir cuatro grupos: i) técnicas de captación, ii) de tratamiento, iii) de distribución y iv) de saneamiento. Considerando estos cuatro grupos se puede dimensionar de mejor manera el manejo del agua, puesto que independiente del modo en que se obtenga el agua, una vez captada será necesario evaluar su condición para examinar la carga de contaminantes que contiene y así determinar los proce-

sos a los que debe someterse según el fin considerado. Posteriormente, el agua tratada debe ser distribuida a sus usuarios, y ya usada, debe ser tratada antes de su vertido al medioambiente o reutilización.

La menor disponibilidad de recursos hídricos para consumo humano ha intensificado la necesidad de desarrollar acercamientos apropiados a la gestión del agua. Por esta razón, los procesos de captación, tratamiento y distribución deben ser monitoreados para poder mantener el balance entre la oferta y demanda hídrica. Las plataformas digitales pueden ayudar al monitoreo y gestión de recursos hídricos. Independiente del tipo de soporte en que se presenten página web, software, aplicación móvil, logran reunir y agrupar la información, de tal forma que permiten el seguimiento y monitoreo para mejorar la gestión del ciclo del agua.

Teniendo como objetivo realizar un levantamiento exhaustivo y caracterización de las tecnologías existentes a nivel mundial para proveer de agua y alcantarillado a comunidades rurales, se procedió a

recopilar información según diferentes clasificaciones de tecnologías: captación de agua, tratamiento del agua, saneamiento y plataformas digitales. A continuación se presenta el resumen de la información recopilada sobre diversas tecnologías. La información más detallada se presenta en un repositorio de fichas como Anexo de este informe, las que describen la tecnología junto con una serie de indicadores que permiten una mejor caracterización.

9.2. TECNOLOGÍAS DE CAPTACIÓN DE AGUA

La captación de agua cruda, en sentido amplio, es un conjunto de técnicas destinadas a recoger el agua de cualquier origen. También se denomina cosecha de agua o recolección de agua. Tradicionalmente las fuentes de agua proceden de escorrentía superficial, de acuíferos subterráneos o de precipitaciones horizontales, siendo las dos fuentes principales las superficiales y subterráneas. La primera abarca ríos, lagos, quebradas, etc. y la segunda a acuíferos.

En Chile, el agua potable se obtiene de diversas fuentes. En el extremo norte se usa principalmente agua subterránea, que se extrae de los acuíferos de Azapa, Lluta y Pampa del Tamarugal, en tanto en Antofagasta se usa el agua de ríos de la cuenca del Loa y también agua de mar desalada. En la Región de Atacama, los acuíferos de Copiapó y Huasco son las dos grandes fuentes de agua de la región.

En el Norte Chico, algunas ciudades usan agua de los ríos Elqui, Limarí e Illapel y agua subterránea de los acuíferos formados en los valles de los mismos ríos, como el acuífero de Elqui-Limarí. En localidades como, por ejemplo, Tongoy, Andacollo, Guanaqueros o Monte Patria, se usan exclusivamente aguas subterráneas. Esto último es usual

en casi todo el país: las ciudades y pueblos pequeños usan exclusivamente aguas subterráneas como fuente de agua potable.

En el centro del país, las ciudades como Valparaíso, Santiago y Rancagua usan agua de los ríos Aconcagua, Maipo, Mapocho y Cachapoal, en combinación con el agua subterránea que se extrae, por ejemplo, del acuífero Maipo, que cubre la superficie de casi toda la Región Metropolitana y es una fuente importante de agua potable para el Gran Santiago. Lo mismo ocurre con los acuíferos del valle del río Aconcagua, que aportan las aguas subterráneas a casi todas las localidades de la Quinta Región.

En el sur de Chile, las aguas de los ríos Maule, Chillán, Bío Bío, Malleco, Calle-Calle, Rahue, entre otros, más las aguas subterráneas que se extraen de los acuíferos próximos a las ciudades o en el subsuelo de las mismas, constituyen las fuentes de agua potable para sus ciudades.

En el extremo austral, los ríos, esteros, lagos y embalses son las fuentes locales utilizadas, por ejemplo, los esteros de la cuenca del río Coyhaique, el Lago General Carrera y en Punta Arenas, el embalse Lynch y el Lago Parrilar, entre otras fuentes de agua que, antes de ser consumidas, son tratadas para hacerla potable (SISS, 2019).

Teniendo en cuenta las principales fuentes de abastecimiento de agua, se evaluaron nuevas fuentes, puesto que las tecnologías para captación de agua de fuentes superficiales ya han sido exploradas y estudiadas. Particularmente, se abarcan las tecnologías cuya fuente de captación es el agua atmosférica.

Las tecnologías de captación de agua se agrupan en: i) generador de agua a partir de agua atmosférica; ii) atrapaniebla y iii) atrapalluvias, los que según su perfil de características pueden ser aplicados como

solución en diversas zonas, pero no como una solución general a nivel país.

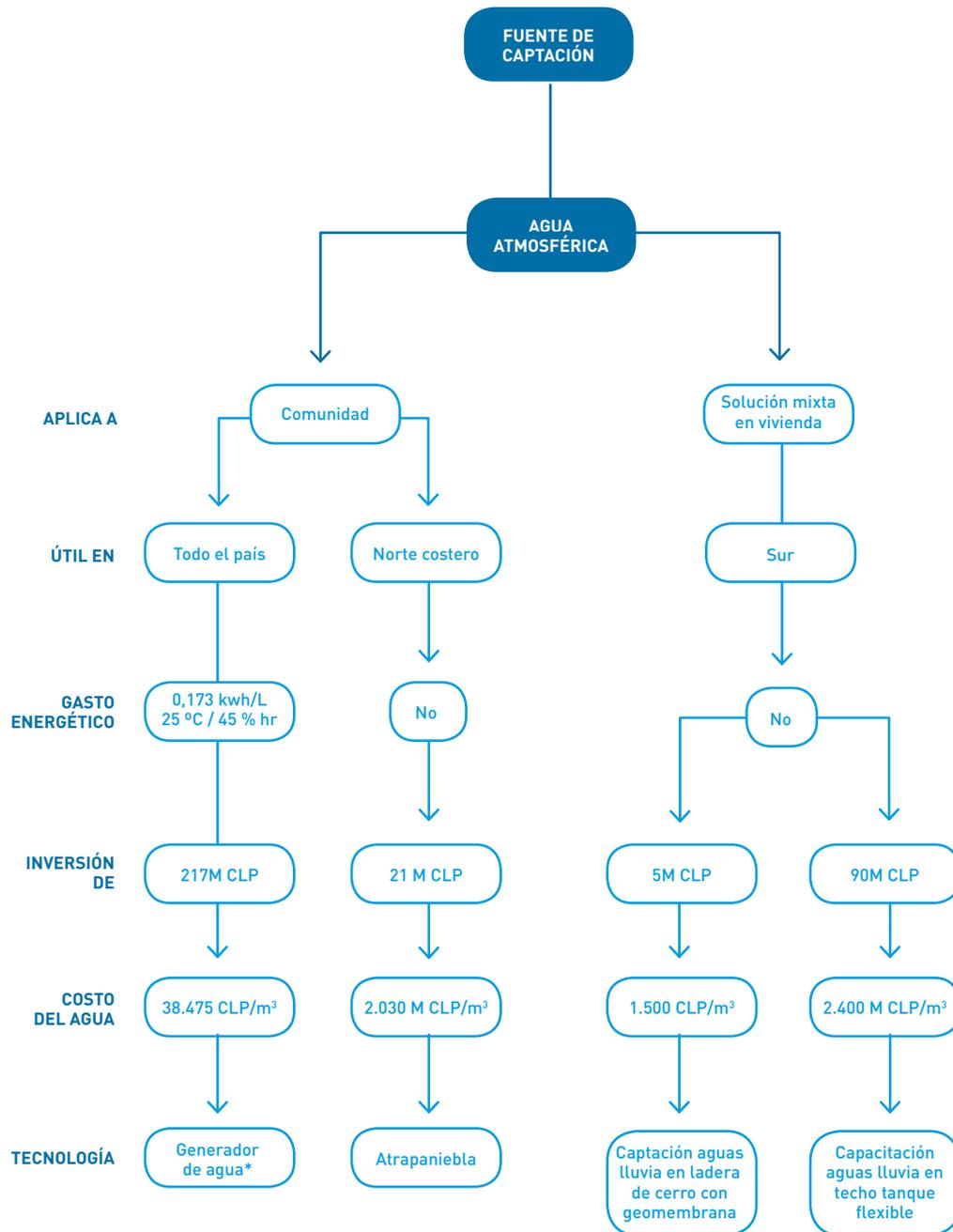
Los generadores de agua a partir del agua atmosférica, de los cuales hay diferentes marcas en el mercado, ofrecen volúmenes de agua variados - desde solución domiciliaria hasta comunitaria con 14.000 l por día. Sin embargo, esta tecnología señala que un rendimiento de 10.000 L se obtiene con condiciones climáticas de 25°C y 45% de humedad relativa. En el caso de 15% de humedad y 30°C, el sistema provee 3.000 l por día, mientras que su capacidad máxima de 14.000 l se lograría con 80% humedad y 30°C. La mayor desventaja de esta solución es su valor, el cual considerando el costo inversión y operación alcanza \$38.475/m³.

Chile ha sido considerado el país pionero en la tecnología de atrapanieblas, donde nacieron las primeras investigaciones y modelos de captadores de nieblas. Estas estructuras tuvieron un largo camino para poder llegar hasta hoy, desarrollándose tanto la forma de las estructuras como los materiales que las componen, iniciándose como atrapanieblas macrodiamantes, luego cilíndricos y actualmente bidimensionales, permitiendo así su establecimiento como fuente alternativa para la captación de agua y en algunos casos como la única fuente, como lo es en países del altiplano suramericano (Pascual et al., 2011). Esta tecnología tiene un costo de inversión y de operación más bajo que el generador de agua a partir de agua atmosférica, por lo que se presenta como una solución ideal para zonas rurales. La principal desventaja es que, al depender de un recurso natural, la niebla, su uso se reduce a las zonas en que se ha determinado la calidad de niebla tipo camanchaca, la cual es la que permite tener un buen rendimiento. Esta condición

se restringe a la zona costera de Chile entre la I y la IV Región, por lo que solamente se podría implementar en ese sector. Si bien se podría distribuir el agua a pueblos interiores, es relevante hacer previamente un análisis financiero, pues la distribución conlleva un aumento en el costo del agua. Por otro lado, una desventaja que ha tenido desde su implementación es que ha fallado en alcanzar la calidad de agua potable debido a las concentraciones de cloro, nitrato y otros minerales derivados del sector minero, por lo que se ha usado para el riego principalmente (CopernicusOffice, 2019). Por esta razón, el uso para consumo humano debe considerar el agregar los tratamientos necesarios para que sea apta para este fin y así también considerar el aumento del costo.

En cuanto a los atrapalluvias, se consideran como la mejor opción para las zonas que cuentan con precipitaciones constantes, que coincide con la zona sur del país. Es relevante hacer un estudio previo en relación al cálculo de la demanda de agua ya sea por domicilio o como solución comunitaria. Por otro lado, es imprescindible contar con datos certeros del historial de precipitaciones en la última década, con el fin de asegurar la cobertura de la demanda y considerar las posibles variaciones asociadas al cambio climático. Los sistemas de recolección de aguas lluvia se categorizan en soluciones de ladera de cerro y techo. La elección de los sistemas depende de las condiciones con que se cuenta (espacio disponible para el sistema de recolección y almacenamiento) como de la demanda de agua que se desea suplir.

Las tecnologías alternativas de captación de agua aplicables a diferentes zonas geográficas del país se resumen en la Figura 32.



*Hay diferentes marcas de generadores de agua como también diferentes modelos que varían en capacidad. En este caso se seleccionó la solución comunitaria.

FIGURA 33. TECNOLOGÍAS DE CAPTACIÓN DE AGUA

Fuente: elaboración propia.

9.3. TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

El tratamiento de aguas captadas desde diversas fuentes tiene como primer objetivo el remover y/o disminuir la concentración de los contaminantes físico-químicos a niveles aceptables para cumplir la norma de agua potable. El segundo objetivo del tratamiento es la eliminación de microorganismos patógenos, habitualmente de origen intestinal, que se encuentran en las aguas crudas y que transmiten enfermedades infecciosas. El tratamiento del agua combina e integra una serie de operaciones físicas y de procesos químicos unitarios

que son escogidos en función del grado y tipo de contaminación de las aguas, de la fuente de captación y del alcance de los requisitos de calidad establecidos para el producto final.

El siguiente esquema conceptual (Figura 33) muestra los elementos básicos de un sistema de tratamiento de agua potable, el cual requiere de una materia prima de entrada que corresponde al agua cruda natural captada mediante obras de captación construidas en las fuentes de abastecimiento, de insumos que principalmente consisten en energía para la operación del equipamiento y en productos químicos para los procesos.

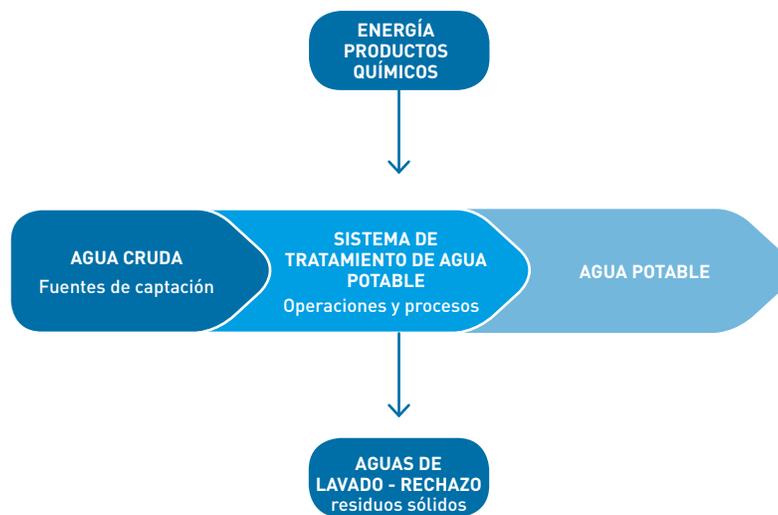


FIGURA 34. ELEMENTOS BÁSICOS SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Fuente: elaboración propia.

Cada contaminante puede ser tratado mediante diferentes técnicas para su remoción y, a su vez, el agua pasa por una serie de técnicas diferentes en orden de alcanzar los límites establecidos en la norma para cada uno de los contaminantes presentes. En este informe no se profundizará en los métodos clásicos de remoción de contaminantes, puesto que ya han sido altamente estudiados y se aplican constantemente. De esta forma, se dará preferencia al estudio de nuevos métodos de tratamiento de agua, en especial a lo que se refiere a desalinización.

La selección de una tecnología de desalinización en particular se basa en varios factores, como la condición específica del sitio, el tipo y la calidad del agua de alimentación, la disponibilidad y el consumo de energía, la economía y los impactos ambientales.

Para el agua de mar, el consumo de energía y el costo de producción de agua del proceso de ósmosis inversa es menor que todos los procesos de destilación (evaporación multietapa, destilación por múltiple efecto y compresión de vapor). Esto se debe a los avances tecnológicos en la fabricación de membranas, a la alta eficiencia en los equipos de recuperación de energía y a la mayor eficiencia en las bombas. Para

la desalinización de agua salobre, los dos métodos más económicos son ósmosis inversa y electrodiálisis. Sin embargo, cabe destacar que se debe considerar la calidad del agua cruda, puesto que puede contener contaminantes que no podrán ser eliminados por este tipo de desalinización y se tendrá que recurrir a otras estrategias independiente de su costo; por ejemplo, la destilación permite eliminar arsénico y boro, que son contaminantes presentes en el norte del país.

Todos los procesos de desalinización tienen un impacto negativo en el medioambiente debido a su consumo intensivo de energía y vertido de salmuera. Por esta razón, el uso de energía renovable para impulsar los procesos de desalinización mitiga parte de este impacto, aunque el costo actual de inversión de los sistemas de desalinización acoplados a energía renovable es más alto que el costo de agua de los sistemas de desalinización convencionales. Sin embargo, una desalinizadora con uso de energía renovable logra gastos operacionales menores y compite con el precio de metro cúbico de una desalinizadora convencional.

Las tecnologías alternativas de tratamiento de agua se resumen en la Figura 34.

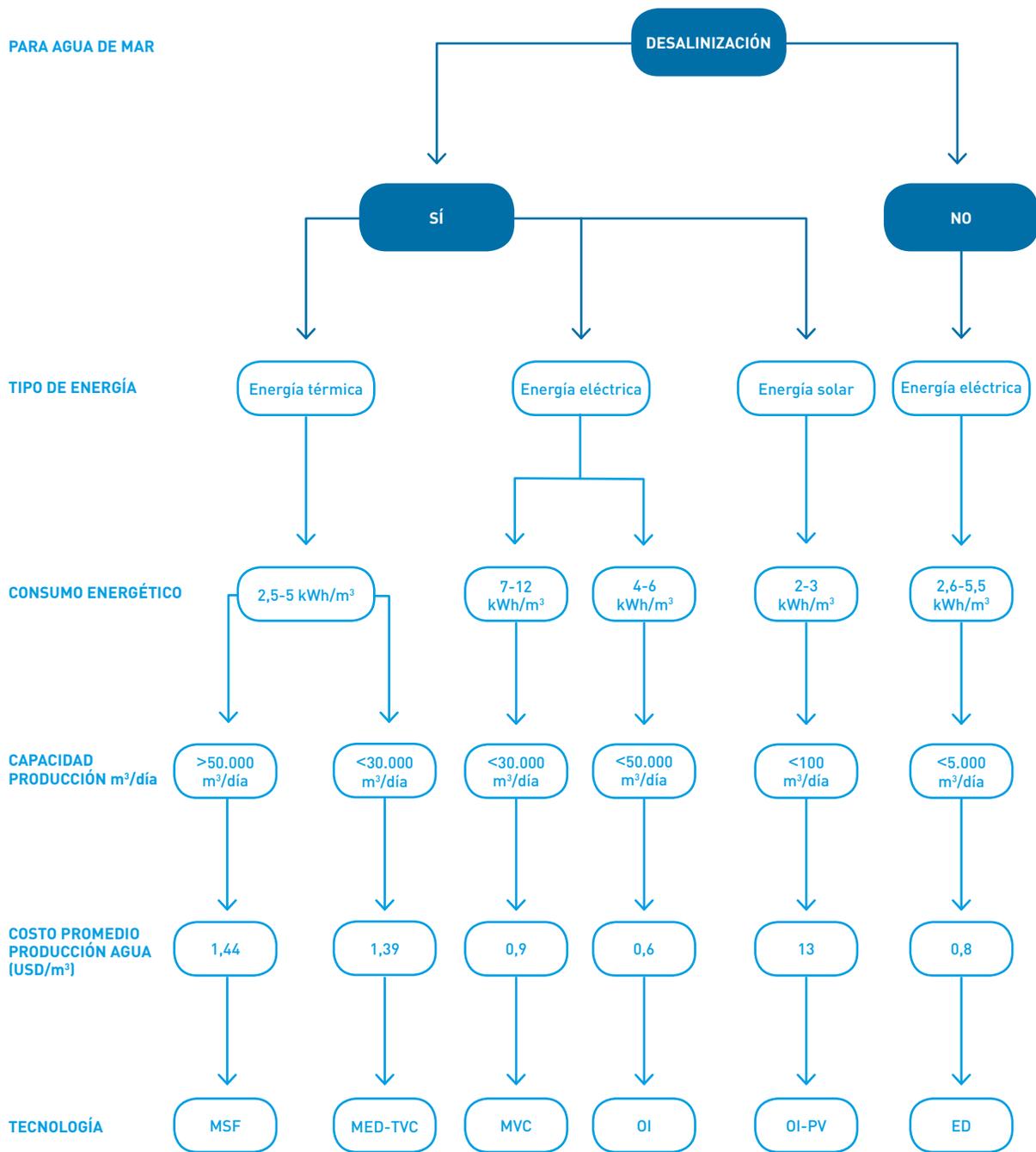


FIGURA 35. TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

Fuente: elaboración propia.

9.4. TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA EN REDES

Para poder enfrentar desafíos futuros, el sector del agua tendrá que mejorar significativamente la forma en que utiliza los recursos hídricos disponibles. El control eficiente y efectivo de las pérdidas de agua debe ser reconocido como una primera prioridad para mejorar el suministro de agua potable. Los tomadores de decisiones en todos los niveles del sector de agua deben interiorizar que cualquier estrategia de control de pérdidas de agua para que sea efectiva debe ser una actividad continua basada en el largo plazo.

Los beneficios de una estrategia de control de pérdidas de agua podrían resumirse de la siguiente manera:

- a. Incrementar la eficiencia de los sistemas existentes.
- b. Retrasar las grandes inversiones en infraestructura.
- c. Incremento de los ingresos del proveedor de agua.
- d. Reducir los requerimientos energéticos.

El grupo de trabajo de pérdida de agua de la *International Water Association (WLTF* en inglés) ha desempeñado un papel fundamental en el avance de estrategias, metodologías y procedimientos de control de las pérdidas de agua en todo el mundo. El WLTF ha desarrollado metodologías en las siguientes áreas de agua urbana:

- a. Medición precisa y completa.
- b. Balance de agua.
- c. Pérdidas aparentes.
- d. Pérdidas reales.

Las pérdidas de agua se definen por la International Water Association (IWA) como la diferencia entre el volumen de agua entrada del sistema y el consumo facturado. Las pérdidas de agua pueden clasificarse en:

a. Pérdidas aparentes: incluyen todo tipo de inexactitudes asociadas a la medición, así como errores de manipulación de datos (lectura de medidores y facturación), más consumo no autorizado (uso ilegal).

b. Pérdidas reales: corresponden a los volúmenes anuales perdidos a través de todo tipo de fugas, ráfagas y desbordamientos en red, depósitos de servicio y conexiones de servicio, hasta el punto de medición del cliente (European Water Resources Association, 2019).

En el ámbito de las pérdidas reales, el WLTF ha estado promoviendo durante varios años cuatro estrategias para el control de fugas de los sistemas de distribución de agua urbana, a saber:

- a. Control activo de fugas.
- b. Gestión de la presión.
- c. Rapidez y calidad de las reparaciones.
- d. Renovación dirigida de la infraestructura.

Estas estrategias deben ser equilibradas para lograr un programa de pérdidas reales rentable que reduzca las fugas a un nivel económico, ambiental y socialmente aceptable. El enfoque adoptado por el WLTF está consolidado y se ha aplicado en todo el mundo con resultados extremadamente positivos para las empresas de agua.

Tomando en consideración las medidas planteadas por la IWA para minimizar las pérdidas de agua, las empresas o los

organismos gubernamentales a cargo del servicio de agua potable pueden usar métodos y tecnologías como el monitoreo, la detección de fugas y la compartimentación de la red de tuberías para minimizar las pérdidas de agua, que permitan oportunamente gestionar:

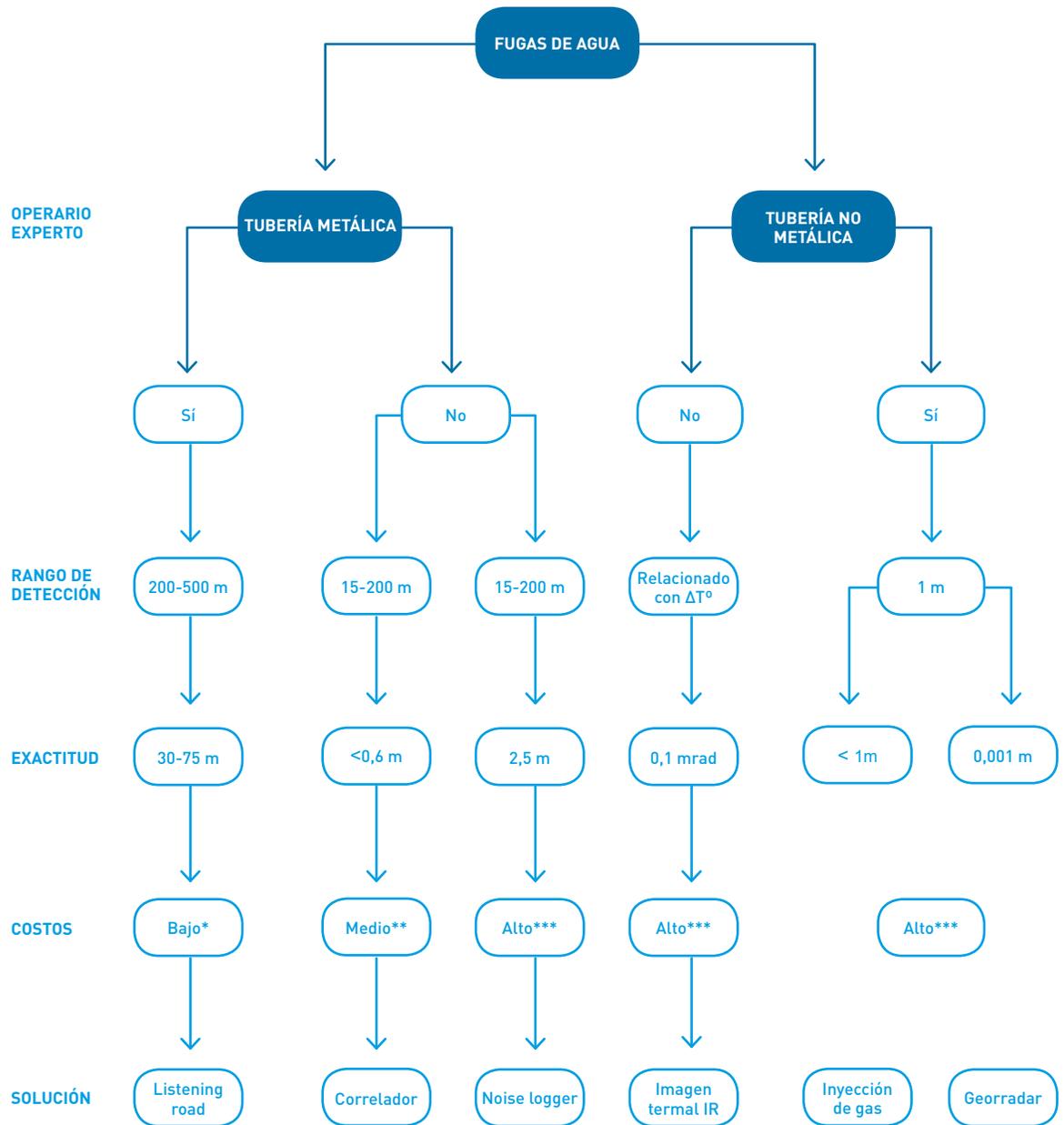
- a.** Reparaciones rápidas de fugas conocidas.
- b.** Reemplazar secciones de tubería problemáticas.
- c.** Controlar el consumo nocturno.
- d.** Detectar sistemáticamente fugas.
- e.** Compartimentar las redes de tuberías.

Los métodos para la detección y ubicación de fugas que permiten mejorar la eficiencia en la distribución de agua potable en redes se pueden dividir en dos grandes grupos: basados en hardware y basados en software. Los métodos basados en hardware incluyen: a) métodos de detección acústica, como registradores de ruido de fugas y b) métodos de detección no acústicos, como inyección de gas, tecnología de radar de penetración en el suelo y fotografía infrarroja. Los métodos basados en software hacen uso de los datos recopilados por

la presión en tiempo real y/o sensores de flujo, técnicas de inteligencia artificial y herramientas de análisis de datos estadísticos. Estos incluyen métodos basados en modelamiento numérico, tales como análisis de dominio y análisis de dominio de frecuencia, y algunos métodos de modelado no numérico, como las redes neuronales artificiales, los sistemas de inferencia bayesianos, el método de la sección de oro y filtrado de Kalman.

En general, los métodos basados en hardware se destacan por la exactitud de detección. Sin embargo, son más costosos. Los métodos basados en software son mejores respecto de la detección oportuna y ubicación correcta. Independiente del método seleccionado según las condiciones y recursos con que se cuenta, es de vital importancia tomar conciencia respecto de las pérdidas de agua y el impacto que tienen ya sea en consideración a la escasez del recurso hídrico, como de la pérdida económica implicada.

Las tecnologías para aumentar la eficiencia en redes se presentan en la Figura 35.



* Bajo: desde 80.000 CLP
 ** Medio: desde 700.000 CLP
 *** Alto: desde 9MM CLP

FIGURA 36. TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA EN REDES

Fuente: elaboración propia.

9.5. TECNOLOGÍAS DE SANEAMIENTO

El saneamiento, en su definición más simple, se refiere al manejo seguro de las excretas humanas y es un proceso de varios pasos, en el cual las excretas humanas y las aguas residuales son gestionadas y/o tratadas desde su lugar de generación hasta su disposición final. Un sistema de saneamiento está compuesto por grupos funcionales, los que involucran diversas tecnologías. Dentro del sistema de saneamiento también se incluyen la gestión, la operación y el mantenimiento (O&M) necesarios para garantizar que el sistema funcione de manera segura y sostenible (International Water Association, 2019).

Las tecnologías de saneamiento se definen como la infraestructura, los métodos o los servicios específicos diseñados para contener y transformar los productos o para transportarlos a otro grupo funcional. A continuación se presentan y describen brevemente los diferentes grupos funcionales:

a. Interfaz de usuario

Comprende las tecnologías con las que interactúa el usuario (por ejemplo: tipo de sanitario, pedestal, losa o mingitorio utilizado por el usuario). La interfaz de

usuario debe garantizar que las excretas se separen higiénicamente del contacto humano para prevenir exposición fecal.

Hay dos tipos principales de interfaz: a) tecnologías secas que operan sin agua y b) tecnologías a base de agua, que necesitan un suministro de agua para su adecuado funcionamiento. Las diferentes tecnologías producen distintos productos de efluente, lo que incide en el tipo de tecnología de recolección y almacenamiento/tratamiento o conducción.

Cabe destacar que la tecnología a utilizar dependerá de los siguientes factores:

- Disponibilidad de agua de arrastre.
- Preferencias y hábitos de los usuarios (sentado o en cuclillas; lavarse o limpiarse).
- Necesidades especiales para grupos de usuarios.
- Disponibilidad local de materiales.
- Compatibilidad con la siguiente tecnología de recolección y conducción o almacenamiento/tratamiento.

b. Recolección y almacenamiento/tratamiento

En esta sección se describen las tecnologías para recolectar y almacenar los productos generados en la interfaz de usuario. Aunque los productos pueden transportarse de

diversos modos entre grupos funcionales, la brecha más amplia e importante se produce entre la interfaz de usuario o recolección y almacenamiento/tratamiento o sistema de tratamiento (semi)centralizado. Por lo tanto, para simplificar la conducción solo describen las tecnologías utilizadas para transportar productos entre estos grupos funcionales.

Algunas de las tecnologías presentadas están diseñadas específicamente para tratamiento, mientras que otras corresponden a recolección y almacenamiento. Estas últimas también proporcionan cierto grado de tratamiento, dependiendo del tiempo y las condiciones de almacenamiento. Las tecnologías descritas suelen ser pasivas, es decir, no requerir energía. Cuatro de las tecnologías destacadas son tecnologías de pozos/cámaras alternas. Debido al periodo de almacenamiento implícito en el diseño de estas tecnologías, existe una amenaza reducida de contaminación y pueden ser vaciadas de manera manual.

La elección dependerá de las condiciones nombradas a continuación:

- Disponibilidad de espacio.
- Características de suelo y acuíferos.
- Tipo y cantidad de productos del afluente.
- Disponibilidad local de materiales.
- Productos de efluente deseados.

- Disponibilidad de tecnologías para el posterior transporte.
- Recursos financieros.
- Consideraciones de manejo.
- Preferencias del usuario.

c. Conducción

Las tecnologías detalladas consideran los productos generados en la interfaz de usuario o con tecnología de recolección y almacenamiento/tratamiento en el sitio, para removerlos y/o transportarlos fuera del sitio a un sistema de tratamiento (semi) centralizado, o a su uso y/o disposición final.

En cualquier contexto, la selección de tecnología suele depender de los siguientes factores:

- Tipo y cantidad de productos por transportar.
- Distancia por cubrir.
- Accesibilidad.
- Topografía.
- Características del suelo y de los acuíferos.
- Recursos financieros.
- Disponibilidad de proveedores de servicios.
- Consideraciones de gestión.

La Figura 36 resume las tecnologías de saneamiento.

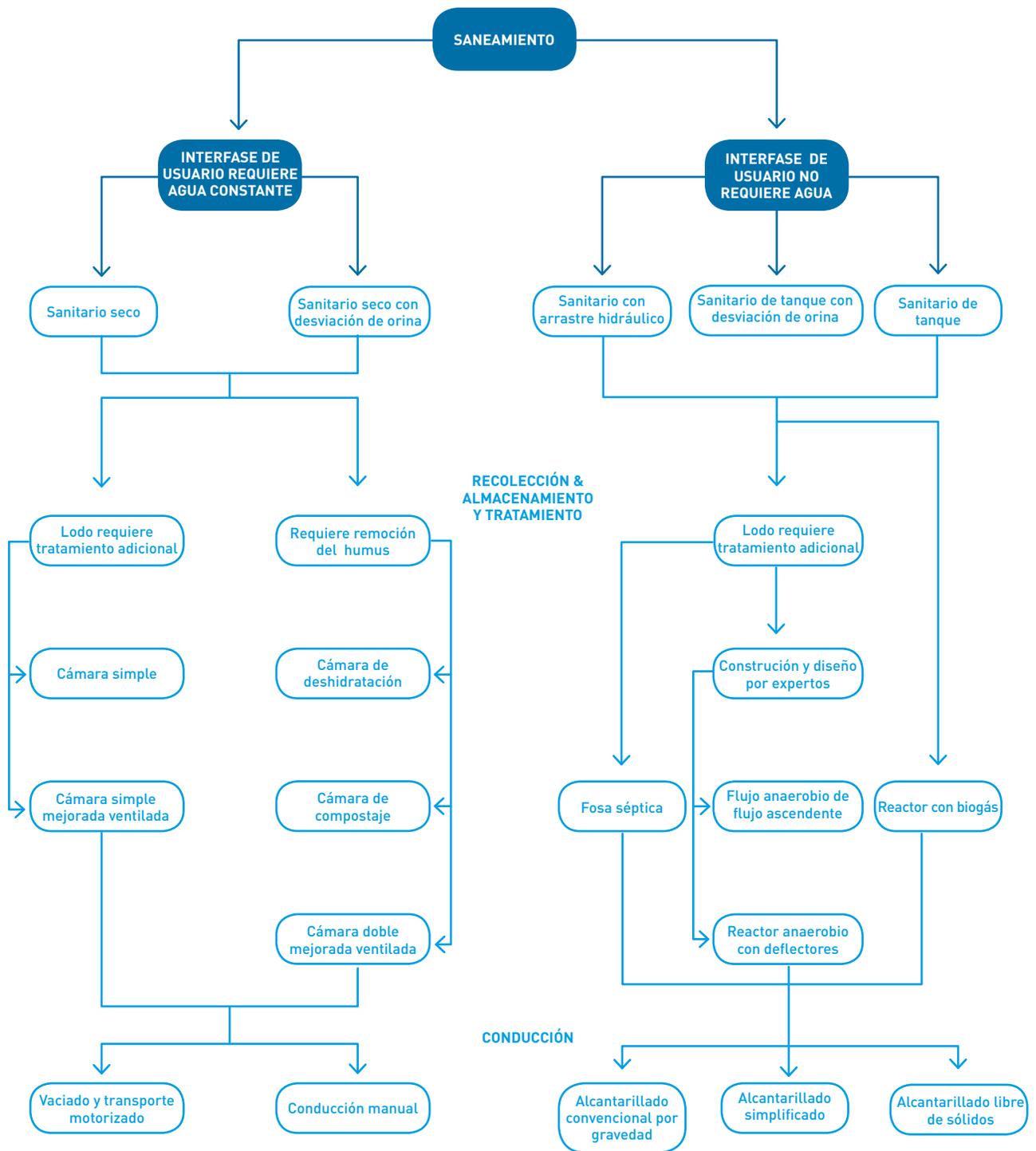


FIGURA 37. RESUMEN TECNOLOGÍAS DE SANEAMIENTO

Fuente: elaboración propia.

9.6. PLATAFORMAS DIGITALES

La logística necesaria para entregar agua potable a los hogares, empresas e industrias y luego hacer la recolección de las aguas residuales para su tratamiento es compleja y se traduce en una gran cantidad de datos, que demanda un manejo digital. La inteligencia artificial y el internet de las cosas son herramientas que se ponen a disposición para abarcar la cantidad de información que los sistemas de agua requieren.

Para monitorear los servicios de agua y saneamiento se pueden implementar algunas de las siguientes tecnologías, como menciona Mellinger (2018):

Sistemas de información de la gestión: herramientas muy importantes para administrar eficientemente la provisión de agua.

Sistemas de gestión de relaciones con los clientes: sistemas digitales que ofrecen facturación más precisa y procesamiento de pagos, como también menores tiempos de respuesta para cambios de domicilio y facturaciones, bajas y altas al servicio y otras funciones.

Sistemas de información geográfica: una colección organizada de datos espaciales, incluyendo eventos y datos específicos.

Control de supervisión y adquisición de datos: programa que se apoya en datos obtenidos en tiempo real, con capacidad de automatización desde un nivel básico hasta un nivel altamente sofisticado (BID, 2019).

La relevancia de la implementación de plataformas digitales para la gestión del agua reside en que mejorará el estado de los recursos hídricos a lo largo de las múltiples cadenas de valor. Por otro lado, el respaldo digital otorgado por la inteligencia artificial en tiempo real permite que los proveedores y encargados de la toma de decisión dispongan de información certera que conduzca al uso racional y eficiente del recurso hídrico. Dados todos los usos del agua, ya sea para áreas industriales, rurales, urbanas, etc., el sector encargado tanto de provisionar como de gestionar el agua necesita implementar las medidas necesarias para asegurar el servicio más eficiente del recurso. Para esto, se debe recurrir a la digitalización, automatización, producción sostenible y tecnologías de procesamiento, las cuales pueden ser reunidas en plataformas digitales para facilitar la toma de todas las decisiones con la información levantada.

Las plataformas digitales revisadas coinciden en la mayoría de los aspectos evaluados. En cuanto al administrador, corresponden en su mayoría a organismos públicos a cargo de la administración del recurso hídrico. Son principalmente páginas web abiertas y accesibles para todos los usuarios, con acceso a descarga de reportes, o en su defecto, a información en línea. Las alternativas se presentan en la Figura 37.

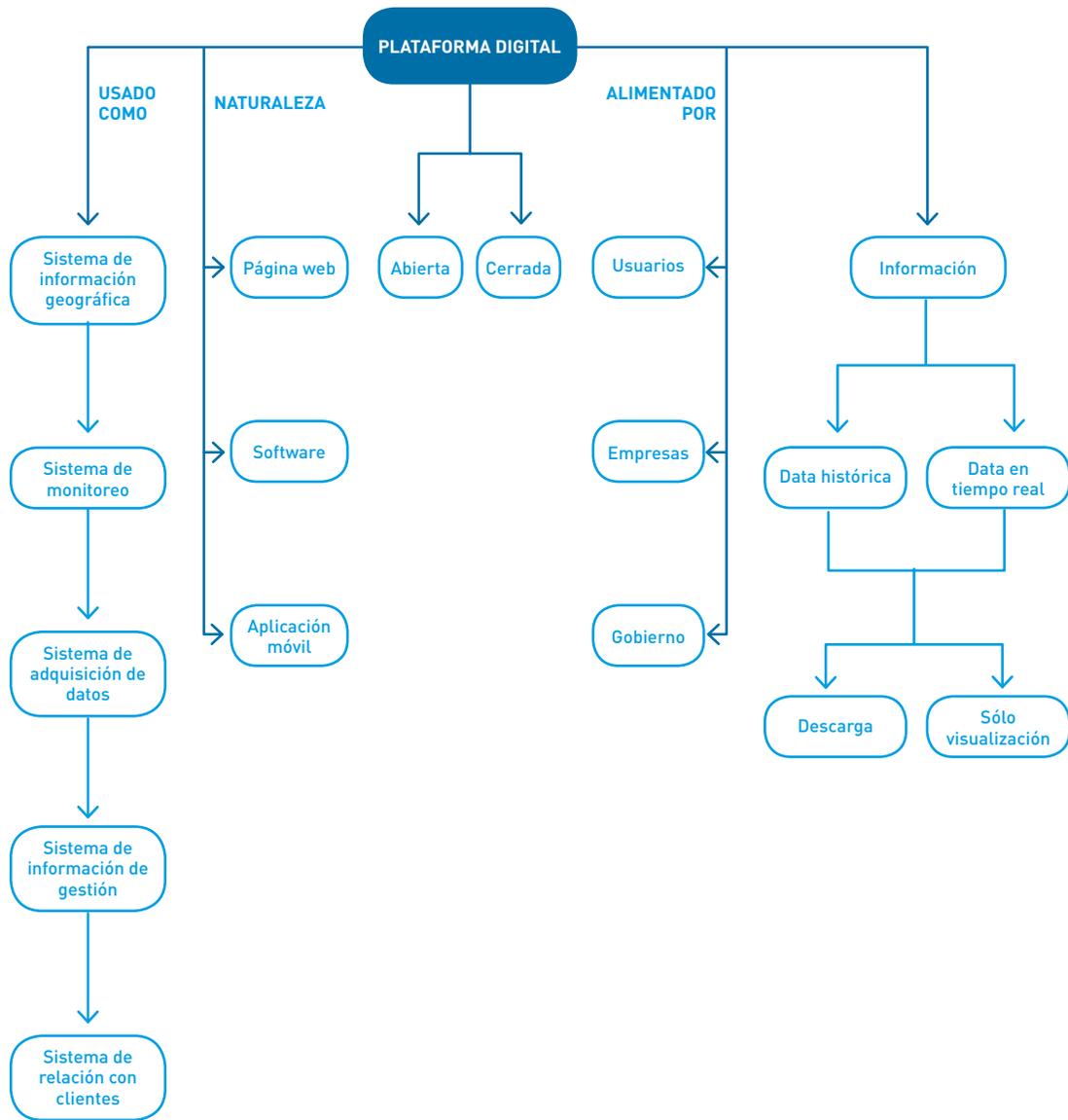


FIGURA 38. FLUJOGRAMA PLATAFORMAS DIGITALES

Fuente: elaboración propia.

10.

Propuestas de mejora



10.1. PROPUESTAS DE MEJORA A LOS PROCESOS DEL PROGRAMA APR-MOP

En base al análisis de los procesos del programa APR-MOP se proponen diferentes propuestas que se presentan en la Tabla 16 de acuerdo a la siguiente estructura:

- a. Oportunidad de mejora:** identifica la oportunidad en base a las mayores ineficiencias detectadas;
- b. Naturaleza:** categoriza la acción entre normativo o práctica conductual, ya que la dificultad y manera de cambiarlas se ejecuta de manera diferente;
- c. Propuesta:** señala la recomendación pertinente para mejorar la oportunidad detectada;
- d. Impacto en el proceso global:** estima cuánto tiempo se ahorraría en caso de implementar de manera efectiva la propuesta.

TABLA 16. PROPUESTAS DE MEJORA DE PROCESOS EN EL PROGRAMA APR-MOP

OPORTUNIDAD DE MEJORA	NATURALEZA	PROPUESTA	IMPACTO EN EL PROCESO GLOBAL
1. Priorización proyectos	Práctica administrativa	Establecer metodología/criterios claros de priorización para todas las regiones	Mayor transparencia y eficiencia
2. Priorización CORE	Normativa	Reducir etapa	↓ 12 meses
3. Priorización Intendente	Práctica administrativa	Establecer plazos	↓ 2 meses
4. Obtención aprobación certificado CORE	Práctica administrativa	Implementación certificado digital con inmediata aprobación	↓ 2 meses
5. Bajo presupuesto para estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseño	Normativa	Aumentar glosa N° 5 Ley de Presupuesto	↓ 6 meses
6. Permisos sectoriales	Práctica administrativa	Crear ventanilla única y plazos de respuesta efectivos	Hasta ↓ 2 años
7. Metodología criterios de diseño	Práctica administrativa	Crear metodología aprobada por MOP con el visto bueno del MDSF para tener mejor estimación de diseños	Alto impacto, incierto calcular. Eficiencia en la inversión
8. Capacitación comités y cooperativas	Práctica administrativa	Mejorar y aumentar los programas de capacitación y mantención	Asegurar sostenibilidad de los proyectos
9. Sistemas de monitoreo	Práctica administrativa	Aplicación / Software para monitorear calidad y nivel del agua en pozos y estanques	Asegurar sostenibilidad de los proyectos
10. Capacitación	Práctica administrativa	Aumentar recursos en capacitación de formuladores de APR al SNI	Reducir tiempo para obtener la RS del MDSF

Fuente: elaboración propia.

El fundamento de cada propuesta es el siguiente:

a. Priorización de proyectos: no existen actualmente normativas para priorizar y elegir proyectos, por lo tanto, queda a criterio de los encargados de cada región. El resultado de esto es poca transparencia en la elegibilidad, lo que puede traer problemas, por ejemplo, al tener que explicar los procesos que son rechazados. También esto repercute en inversiones no óptimas, en base al criterio de quien elige. Parámetros como la calidad del agua, la contribución

de los comités y cooperativas, estado de regularizaciones, número de beneficiarios, entre otros, deberían ser estandarizados e incorporados en el desarrollo de una metodología para la priorización de proyectos.

b. Priorización del CORE: se propone una unificación de etapas, de modo de reducir solo a dos los trámites de priorización (actualmente hay una priorización en cada una de las cuatro etapas que integran el proceso). De este modo, habría una priorización regional para las fases de prefactibilidad y factibilidad y otra para las de diseño y ejecución.

c. Priorización intendente: actualmente el intendente no tiene plazos establecidos para priorizar proyectos, esto repercute en que ciertas veces puedan pasar meses hasta que esto sucede. Se propone que el Presidente de la República emita una instrucción presidencial para que los actuales intendentes, y los futuros Delegados Presidenciales Regionales (sucesores de la figura del intendentes, a partir de octubre de 2020) incluyan inmediatamente, sin más trámite, los proyectos de APR en la tabla del CORE. Esto permitiría que tales iniciativas tengan la priorización que les corresponde en la tabla de este ente de administración regional.

d. Obtención del certificado de aprobación del CORE: luego de que el CORE aprueba la iniciativa, se debe redactar un certificado de aprobación manual que no tiene plazos, por lo que puede demorar varios días en redactarse. Se propone la implementación de un certificado digital.

e. Bajo presupuesto para estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseño: esto repercute en tener que solicitar gastos adicionales a la DIPRES, alargando el proceso. Además, las solicitudes se hacen de manera conjunta, en general una vez al año, por lo que los proyectos deben esperar hasta esa instancia para poder seguir siendo ejecutados.

f. Permisos sectoriales: debido a la falta de comunicación entre organismos y al no existir una estandarización y priorización de estos proyectos, los distintos permisos pueden tomar meses (hasta años) en ser aprobados. De especial relevancia es la situación de los terrenos y DAA, la cual debiera revisarse e inventariarse a nivel país, de modo de disponer de información actualizada y completa a su respecto, que permita detectar cuáles son las principales problemáticas y dificultades. En base a ello, debiesen luego elaborarse e implementarse una estrategia y medidas conducentes a la regularización de estas titularidades.

g. Metodología criterios de diseño: los criterios de diseño no han estado claramente definidos, lo que ha repercutido en una alta tasa de inversión en mejoras y ampliaciones de los sistemas existentes. Los criterios de diseño no han asegurado la continuidad del servicio a mediano y largo plazo. Por un lado, es importante determinar una metodología adecuada de crecimiento poblacional que considere los verdaderos aumentos de la población desde que se diseña el proyecto hasta que se ejecuta. Además, bajo el contexto del nuevo Reglamento de la Ley 20.998, la Subdirección de Servicios Sanitarios será ventanilla única para todos los proyectos de agua potable y alcantarillado, otorgándole la facultad de visar técnicamente los proyectos. En la gran mayoría de los proyectos se ha presentado una diferencia entre los beneficiarios que se catastraron en el diseño con los que se encuentran al momento de ejecutar la obra, debido a no considerar factores de crecimiento de población adecuados y a la gran cantidad de tiempo que pasa entre el comienzo del diseño y el término de la obra. Esto significa grandes pérdidas de tiempos y recursos, ya que por un lado estos cambios significan revaluaciones constantes de los diseños ante el MDSF y posteriormente, repercute en necesidades de ampliación de los sistemas existentes. Esto también conlleva a problemas de continuidad del servicio y disminuciones de presión, ya que en el corto plazo los sistemas no son capaces de abastecer la demanda real.

En septiembre de 2019, la DOH aprobó el Manual de Proyectos de Agua Potable Rural el cual establece los criterios básicos para, el diseño de sistemas de APR. El desafío es evaluar si efectivamente los criterios de proyección de población de dicho manual permitirán dimensionar sistemas de APR que reflejen no solo la demanda en el momento de ejecutar el proyecto, sino durante toda su vida útil.

h. Capacitación de los comités y cooperativas: dada la evidencia, es bastante prioritario invertir en la asesoría y asistencia a los operadores, ya que a pesar de que existen programas que se encargan de este ítem, se ha demostrado que no son suficientes. Esto cobra gran importancia al analizar que la principal fuente de falla de los sistemas existentes se debe a problemas operativos.

i. Sistemas de monitoreo: no existen hoy en día sistemas de alerta temprana ni de monitoreo constante de los sistemas APR. Como consecuencia, solo se interviene en casos de contingencia. Por esto, se propone la instalación de sensores en los pozos y/o estanques de manera que se pueda monitorear de modo constante los niveles y calidad del agua y así intervenir de manera proactiva y no reactiva como ocurre actualmente.

j. En la actualidad, una parte de la demora en la obtención del RS por parte del MDSF se debe a que los formularios no están completos o adecuadamente cumplimentados. Por ello, mejorar la formación de formuladores de APR al SNI a través de capacitación específica ayudaría a reducir el tiempo de obtención del RS.

10.2. PROPUESTAS DE MEJORA A LOS PROCESOS DEL PROGRAMA APR-SUBDERE

A pesar de que el saneamiento es un ítem crítico, actualmente la SUBDERE es la única entidad que invierte en soluciones de alcantarillado. El programa APR del MOP no incluye glosa de inversión en este aspecto. Por ende, la infraestructura de saneamiento es baja y tampoco existe una entidad responsable de su fiscalización. Por ejemplo, del total de los sistemas de APR revisados en toda la Región Metropolitana, solo seis de los 104 sistemas tienen alcantarillado y soluciones de tratamiento de aguas servidas (GORE Santiago, 2014). Por otro lado, existe una baja disposición al pago del alcantarillado por parte de los usuarios, debido a una menor valorización en relación al acceso a agua potable. Sin embargo, aun así, los índices de morosidad en los sistemas de agua potable rural son altos: en el año 2014 un 80% de los sistemas de la Región Metropolitana poseía problemas de morosidad.

Los Gobiernos Regionales y municipios, quienes bajo el esquema de los programas SUBDERE son los mandantes y ejecuto-

res de los proyectos, no cuentan con la capacidad técnica requerida en relación a los procesos de servicios sanitarios. Por lo tanto, muchos establecen como UT a la DOH, con el fin de contar con profesionales con mayor experiencia en el tema. Sin embargo, también el municipio puede licitar y contratar de manera directa a consultores, que no siempre cumplen con los estándares de calidad deseados. Esto repercute también en un problema en la operación y mantención, ya que cuando los municipios quedan a cargo de esta función, no está claro que cuenten con una asesoría adecuada para que los operadores puedan administrar y mantener en buen estado los sistemas.

Existen diversas fuentes y equipos de trabajo dentro de distintas reparticiones del Estado que involucran inversiones en agua potable y saneamiento. Al involucrar

presupuestos de distintos programas es complejo conocer cuánto es el monto que destina en total la Subdere a iniciativas de saneamiento.

A causa del sistema de evaluación utilizado, existe poco incentivo para el uso de nuevas tecnologías e innovaciones. El RATE RS es otorgado de manera más expedita a los diseños ya conocidos, por lo que si se postulan diseños distintos, esto incide en mayores tiempos y potenciales objeciones en la revisión. Esto conlleva un desincentivo a postular alternativas diferentes y se tiende a replicar los diseños estándar.

Las propuestas de mejora a los programas de APR de SUBDERE son análogos a los señalados de los procesos APR-MOP, ya que también involucran la obtención del RATE RS (con excepción del PMB). La Tabla 17 resume las propuestas para mejorar los procesos SUBDERE.

TABLA 17. PROPUESTAS DE MEJORA DE PROCESOS DE LOS PROGRAMAS APR-SUBDERE

OPORTUNIDAD DE MEJORA	PROPUESTA
Formuladores proyectos	Capacitación a encargados de formular los proyectos (municipios, servicios públicos, comunidad), apoyando en la obtención de los antecedentes necesarios para el análisis técnico económico del MDSF
Información dispersa	Crear base de datos integrada con todas las iniciativas de servicios sanitarios independiente de su financiamiento
Responsable indefinido en la asesoría y capacitación de los proyectos construidos	Establecer responsables y protocolos en etapa de mantención y operación
Tiempo que transcurre entre que el proyecto queda en estado "elegible" y este en seleccionado para su ejecución	Establecer plazos en los que las postulaciones se encuentran "elegibles" en el sistema

Fuente: elaboración propia.

10.3. PROPUESTAS DE MEJORA EN MATERIA REGULATORIA

En este ámbito, formulamos las siguientes propuestas:

1. En lo relativo a la naturaleza del acceso al agua potable y saneamiento. Se estima necesario incorporar al ordenamiento jurídico, de manera positiva y expresa, el reconocimiento de los derechos humanos al agua potable y al saneamiento, y la priorización del agua para consumo humano en el sistema de asignación y ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas. Ello, a fin de dar certeza a esta trascendental materia y cumplir los compromisos internacionales adoptados por el Estado de Chile en este ámbito.

2. En materia de ampliación, mantención y gestión de sistemas de APR. Con la entrada en vigencia de la Ley N°20.998, el MOP, y concretamente la DOH, será el ente encargado de la asesoría técnica y capacitación a los sistemas de agua potable rural. En este ámbito, además de potenciar la unidad específica de la DOH encargada de este cometido, debe fomentarse también la participación de profesionales idóneos en los respectivos registros del MOP, definidos en la mencionada ley o en su reglamento, pues, mediante los mecanismos que la ley contempla, el MOP podría externalizar la prestación de esta asesoría técnica y capacitación.

3. En lo relativo a la coordinación de las políticas, acciones y estrategias de APR. La falta de marcos institucionales y de mecanismos para generar coordinación y sinergias entre el conjunto de programas e instituciones encargados de promover el desarrollo rural en Chile es evidente. Una muestra de ello se da en la falta de coordinación para la concreción de un APR por el Programa de APR del MOP y el que se gesta en virtud de otros organismos

que disponen de recursos públicos para el mismo fin. Se estima que dicha situación será reducida significativamente con la “ventanilla única” dispuesta en la Ley N°20.998, según la cual la Subdirección de APR debe visar técnicamente todos los proyectos que se financien con recursos públicos, teniendo además la facultad de contratar todo programa de inversión cuyos fondos sean aplicables al servicio sanitario rural.

Sin perjuicio de lo anterior, consideramos pertinente la creación de un Comité o Consejo de Ministros de Política Rural que aborde estos temas y tenga una verdadera capacidad resolutive, utilizando los recursos destinados al Programa del MOP y al FNDR. Este comité podría encargarse, por ejemplo, de la elaboración de un plan o política de acción nacional respecto del agua potable rural y saneamiento, involucrando a todos los actores relevantes en los procedimientos antes descritos. Otra posibilidad es dotar de presupuesto y capacidad resolutive en este campo al Comité de Ministros de Infraestructura, Ciudad y Territorio, que ya tiene a su cargo el Plan de Desarrollo Regional. Lo anterior es acorde a lo sugerido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en su informe del año 2016 (que estudió la Política Rural en Chile) y a la Política Nacional de Desarrollo Rural 2014-2024, actualmente vigente.

4. En lo relativo a la ampliación de la cobertura de agua potable y saneamiento en áreas concesionadas. Se sugiere instar por una modificación a los artículos 33 A y 48 de la Ley General de Servicios Sanitarios (DFL 382, de 1989), quedando en los siguientes términos referenciales:

- Artículo 33° A.- Sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo 22°, cada vez que exista la necesidad de asegurar la provisión del servicio sanitario en determinadas zonas dentro del límite urbano,

la Superintendencia deberá efectuar la respectiva licitación pública, no pudiendo excusarse de hacerlo cuando así lo requiera el Ministro de la Vivienda y Urbanismo respecto de las áreas urbanas, fundado en la necesidad de cumplir sus políticas, planes y programas relativos a viviendas sociales o subsidiadas, “destinadas a sectores vulnerables, calificados así por el Ministerio de Desarrollo Social y por la normativa del Ministerio de Vivienda y Urbanismo que regule el apoyo estatal a dichos sectores”.

- Artículo 48°.- Dentro de su territorio operacional, la concesionaria de servicios sanitarios estará obligada a certificar la factibilidad de servicio.

Podrá, también, otorgar certificados de factibilidad, “así como entregar los servicios sanitarios”, el único postulante a una concesión de servicio sanitario, con posterioridad al acto público establecido en el Artículo 14° y condicionando tal factibilidad a la adjudicación definitiva de la concesión, previo informe favorable de la entidad normativa.

5. En relación a la inversión en redes secundarias. Se propone establecer mecanismos en el DFL 70/88 mediante los cuales las empresas concesionarias puedan invertir en las redes secundarias, de manera que dichas inversiones puedan recuperarse mediante las tarifas u otras formas, como la “devolución en obras secundarias” de los Aportes de Financiamiento Reembolsables que la concesionaria haya recibido de los organismos del Estado.

6. En materia de saneamiento, se recomienda:

- Definir la conveniencia/procedencia de diferenciar, mediante una norma especial de rango legal, la regulación del saneamiento (alcantarillado) para los sistemas no concesionados, que se haga cargo de todas las variables que esta materia conlleva. En dicha normativa podrían considerarse con-

diciones particulares para el saneamiento (alcantarillado) en zonas rurales, de modo de permitir herramientas y mecanismos más ajustados a esa realidad, como las comunidades de alcantarillado y normas secundarias de calidad ambiental.

- Favorecer la existencia de comunidades de desagüe y sistemas centralizados de tratamiento de aguas servidas en una determinada área geográfica. Ello, debido a las ventajas ambientales, logísticas, operacionales y la economía de escala resultante en inversión y operación que es posible asociar a tales figuras.

7. En lo relativo a la entrega de agua mediante camiones aljibe. En este ámbito se sugiere:

- Evaluar desde una óptica transversal e interdisciplinaria la práctica de la entrega de agua mediante camiones aljibe en el país. Ello, con el propósito de definir si, a nivel de política país, se trata de una solución para situaciones de emergencia o excepcional, o si podría implementarse, con una regulación más apropiada (no vinculada únicamente a la autoridad de salud y con una fiscalización efectiva), para resolver temporalmente la falta de acceso a agua potable en comunidades rurales aisladas o dispersas, mientras se implementan soluciones más permanentes.

- Revisar la implementación práctica del reglamento existente al respecto (Decreto 41, de 2018). Si bien se trata de una norma cuya entrada en vigencia es muy reciente (febrero de 2019), es necesario verificar cómo sus prescripciones se están cumpliendo o no en la práctica (de particular importancia sería evaluar la observancia y respeto a la norma que dispone la cantidad mínima de agua que debe recibir una persona de acuerdo al mencionado reglamento). Para ello, se debe contactar a las SEREMI de Salud, que son las encargadas de fiscalizar y sancionar el cumplimiento de este texto reglamentario.

Establecer criterios claros y transparentes respecto del pago y control de este servicio cuando se utilicen dineros públicos.

8. En materia de gestión colectiva del recurso hídrico. En este contexto se recomienda:

- Promover la organización de comunidades de aguas subterráneas, incluyendo los sistemas de APR, particularmente en aquellos territorios declarados como áreas de restricción o zonas de prohibición. De este modo, se estaría impulsando el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias que rigen en la materia, y, además, gestando una instancia participativa y colectiva de gestión del agua, que permita reunir y conciliar las posiciones de los distintos usuarios y titulares de derechos de aguas de un determinado territorio.
- Impulsar que las anteriores comunidades de aguas subterráneas se incorporen efectivamente en las correspondientes juntas de vigilancia, existentes a nivel de cuenca. Ello, con el fin de lograr un manejo conjunto de las aguas (superficiales

y subterráneas), a través de un órgano que logre coordinar adecuadamente la situación del agua en la cuenca.

- Crear e implementar instancias de acompañamiento, asesoría y capacitación a las organizaciones de usuarios de aguas gestadas a partir de lo señalado en numerales anteriores. El acompañamiento es crucial para que estas entidades se mantengan en el tiempo y funcionen debidamente, pues muchas de ellas se forman, pero no operan como tales por falta de capacidades y recursos materiales y humanos.
- Revisar la normativa sobre organizaciones de usuarios de aguas y proponer los ajustes y cambios que sean necesarios para mejorar su institucionalidad y funcionamiento. La regulación basal de estas organizaciones se encuentra en el Código de Aguas de 1981, texto legal que actualmente está siendo objeto de discusiones parlamentarias tendientes a su modificación. Por ello, podría aprovecharse esta instancia para realizar los cambios y actualizaciones que requiere esta temática.



11. Conclusiones

Este documento resume el trabajo de diagnóstico realizado por las tres subcomisiones integrantes de la Mesa #1 de Compromiso País, cuyo foco es buscar una solución para las personas que residen en una vivienda sin acceso a los servicios sanitarios básicos (agua potable y/o baño). El trabajo de diagnóstico de esta mesa se llevó a cabo entre los meses de enero y julio 2019 y comprendió tres dimensiones fundamentales, la de Diagnóstico y Levantamiento, la de Tecnología y Procesos, y la de Aspectos Legales y Regulatorios vigentes.

La observación general que se obtiene de este diagnóstico es que el problema afecta a casi un millón y medio de personas en Chile, pero que la falta de acceso a agua potable y/o baño está muy relacionada no solo con la creciente escasez del recurso hídrico en diversas zonas del país, sino también con problemas en la capacidad de gestión de un sin número de actividades y procesos asociados a planes diseñados para el espacio rural semiconcentrado y disperso. En términos generales, los criterios utilizados de rentabilidad económica han dejado a estos espacios rurales sin soluciones adecuadas en muchos casos, y en los casos en que han existido, las soluciones puntuales han carecido de una

buena capacidad de gestión por parte de las mismas asociaciones de usuarios encargadas de su operación y mantenimiento.

Sin embargo, y a pesar de que el problema es sin duda complejo, existe consenso en la mesa de que el problema tiene una solución que es probablemente diferente en distintas zonas del país. Dicha solución requiere que las múltiples dimensiones del problema, esto es política, técnica, económica/financiera, legal y social sean capaces de converger con el propósito común de aumentar el bienestar de personas que hoy carecen en forma estable de una necesidad básica como es el agua o el baño.

Las principales conclusiones derivadas de la fase de diagnóstico de la Mesa #1 son las siguientes:

- El número estimado de personas y hogares carentes de servicios sanitarios básicos (agua potable y/o saneamiento) estimado por la Mesa #1 es de 1.154.696; valor que coincide cercanamente con el valor indicado por el MDSF (1.431.162 personas) en la presentación de este proyecto. Asimismo, el diagnóstico desarrollado por la Mesa #1 ha permitido estimar que, de este universo, 908.111 personas carecen de agua potable, 523.633 no disponen

de una llave al interior del hogar y que 814.395 personas carecen de sistemas de eliminación de excretas.

- Se ha identificado que en el caso de comunidades semiconcentradas que cuentan con sistemas de APR existen importantes diferencias en la calidad de gestión de las mismas. Asimismo, el bajo presupuesto destinado a la operación y mantenimiento de los sistemas de APR ha impedido mantener adecuadamente el funcionamiento de un número importante de APRs en el país. La incapacidad de prever el secado de pozos, o la falla de los sistemas de bombeo, entre otros, es una demostración empírica de la incapacidad de gestión del sistema para anticiparse a condiciones complejas de abastecimiento.
- Uno de los aspectos centrales que permitió constatar este diagnóstico es la lentitud e ineficiencia en el desarrollo de las distintas etapas que involucra el proceso de creación de un nuevo APR (tanto en el MOP como en la SUBDERE). Los tiempos involucrados en el proceso tienen de burocracia administrativa, pero también de problemas reales que deben ser subsanados coordinando a los distintos agentes. El análisis de los procesos ha permitido identificar distintos espacios de mejora, que si son acogidos por la autoridad respectiva pueden reducir significativamente estas ineficiencias y agilizar los procesos.
- Del estudio detallado de las distintas tecnologías de suministro de agua potable y saneamiento, especialmente para comunidades dispersas, es evidente que no es posible identificar en una solución general aplicable a todos los territorios y condiciones de las distintas cuencas. Es por ello que se requiere desarrollar planes territoriales de intervención que permitan caracterizar de forma precisa y contextualizada la carencia de servicios sanitarios a nivel local. La implementación de distintas tecnologías especialmente adecuadas a la condición del territorio intervenido es también fundamental.

- La participación activa y el empoderamiento de las comunidades que gestionan los distintos APR aparecen como un tema central no solo en Chile. Esto requiere de especial atención en lo relacionado a la capacitación, pero también en lo que respecta al monitoreo de las condiciones del sistema y entorno, y su operación y mantenimiento en el tiempo. La integración de información nacional en relación a los APR puede, además, permitir el desarrollo de una serie de otras políticas territoriales y locales en relación al recurso hídrico, que a su vez apoyen la gestión y manejo de estos sistemas.

- El análisis detallado de la normativa y regulación relativa a servicios sanitarios rurales en Chile también ha permitido identificar oportunidades de mejora para agilizar procesos y factibilidad de proveer servicios sanitarios en el país. Asimismo, se formulan varias propuestas de mejora relativas a la gestión comunitaria del recurso hídrico, aspecto clave para la continuidad de los sistemas de APR. En particular, los mecanismos de gestión de las aguas subterráneas aparecen como un macrotema, el que debe ser regulado de manera de poder generar un manejo integrado de las aguas superficiales y subterráneas de las distintas cuencas.

- No hay duda de que el problema de la carencia de servicios sanitarios básicos no es solo un problema de gestión, sino también de recursos. Aun cuando la Mesa #1 no le puso un valor a la inversión nacional total requerida para resolverlo, no es número complejo de construir para las poblaciones semiconcentradas que requieran de un APR, pero sí lo es para las comunidades dispersas, dadas sus muy distintas condiciones geográficas y territoriales. Sin embargo, este objetivo está aún presente en la mesa y se continuará trabajando en la definición de la inversión inicial requerida para la solución de este problema para el país, y los costos anuales asociados a su mantenimiento y operación.

REFERENCIAS

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2019). Tecnologías Inteligentes de Infraestructura de Agua (SWIT): servicios hídricos del siglo 21 - Volvamos a la fuente. [online] Obtenido de <https://blogs.iadb.org/agua/es/tecnologias-inteligentes-de-infraestructura-de-agua-swit-servicios-hidricos-del-siglo-21/>

Banco Mundial (2013). Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua. Documento del Banco Mundial. Obtenido de <http://reformacodigodeaguas.carey.cl/wp-content/uploads/2014/09/Informe-Banco-Mundial-Estudio-para-el-mejoramiento-del-marco-institucional.pdf>

CSIRO, Department of Agriculture and Water Resources. (2016). La gestión de la escasez de agua - La experiencia de Australia. International Water Summit. Obtenido de http://www.crdp.cl/biblioteca/hidrico/07_La_gestion_de_la_Escazes_del_Agua_Experiencia_Australiana.pdf

DGA (Dirección General de Aguas) (2016). Atlas del agua en Chile. Obtenido de <https://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/1382>.

DOH (Dirección de Obras Hidráulicas) (2014). Estudio básico alternativas de conducción aprovisionamiento de aguas desde el sur al norte de Chile, elaborado por INECON. Ministerio de Obras Públicas.

Donoso, G., & Calderón, C. y. (2015). Informe final de evaluación infraestructura hidráulica de agua potable rural. Obtenido de: http://www.dipres.gob.cl/597/articles-141243_informe_final.pdf

Friends of the Earth of the Middle East, Israel. Obtenido de: https://www.boell.de/sites/default/files/assets/boell.de/images/download_de/internationalepolitik/Waterstudy_Israel.pdf

Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) (2019). Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Obtenido de: <http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/fondo-nacional-de-desarrollo-regional-fndr>

Hantke-Domas, M. (2011). Lineamientos de política pública para el sector de agua potable y saneamiento. Obtenido de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3863/S2011000_es.pdf

Heller, L. (2016). Report of the Special Rapporteur on the human right to safe drinking water and sanitation. United Nations General Assembly.

Howard, G. A. (2003). Domestic water quality, service level and health. Geneva: World Health Organization.

International Water Association. (2019). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Obtenido de: <http://www.iwa-network.org/wp-content/uploads/2016/06/Compendium-Sanitation-Systems-and-Technologies.pdf>

Kiem, A. (2013). Drought and water policy in Australia: Challenges for the future illustrated by the issues associated with water trading and climate change adaptation in the Murray–Darling Basin. *Global Environmental Change*, 23(6), 1615–1626.

Lee, J. &. (2017). The human right to water. A research guide & annotated bibliography. Obtenido de: <https://www.northeastern.edu/law/pdf>

MIDESO (Ministerio de Desarrollo Social). (2015). Metodología de Formulación y Evaluación de Proyectos de Agua Potable Rural (APR). Obtenido de: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/download/metodologia-agua-potable-rural/?wpdmdl=859>

MIDESO (Ministerio de Desarrollo Social). (2017). Requisitos De Informacion Para Postulacion De Iniciativas De Inversion. Obtenido de: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/download/recursos-hidricos-proyectos-de-agua-potable/?wpdmdl=2624>

MIDESO (Ministerio de Desarrollo Social). (2018). Normas, Instrucciones y Procedimientos para el Proceso de Inversión Pública (NIP). Obtenido de: <http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/download/normas-instrucciones-y-procedimientos-inversion-publica-2018/?wpdmdl=3332>

Naciones Unidas. (1977). Reglas Mínimas para El Tratamiento de Los Reclusos. Obtenido de: <https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/treatmentofprisoners.aspx>

Naciones Unidas. (1994). Informe de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo. Obtenido de: https://www.unfpa.org/sites/default/files/event-pdf/icpd_spa_2.pdf

Nicolas-Artero, C. (2016). Las organizaciones comunitarias de agua potable rural en América Latina: un ejemplo de economía substantiva. *POLIS Revista Latinoamericana*, 15 (45), 165-189.

Novoa, C. V. (2012). Asociaciones Comunitarias de Agua Potable Rural en Chile: Diagnóstico y Desafíos. Obtenido de: <http://www.chilesustentable.net/wp-content/uploads/2015/07/Asociaciones-comunitarias-de-agua-potable-rural-en-chile.pdf>

Organization of American States. (2017). Curso de Derecho Internacional. Obtenido de: https://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/curso_derecho_internacional_2017_materiales_lectura_Jonathan_Max_Granados_Galvez_1.pdf

Pascual-Aguilar, J.A., Naranjo, M.F., Payano, Reynaldo R., Medrano Pérez, O.R. (2011). Tecnología para la Recolección De Agua De Niebla. Conference: IV Simposio Internacional Tecnohistoria At: Chiapas, México. DOI: 10.13140/RG.2.1.4806.7048.

Peña, H. (2018). Integrated Water Management in Chile: Advances and Challenges. En G. Donoso (Edits.), *Water Policy in Chile*, Springer.

Rivera, D. (2017). Derecho humano al agua en Chile: legislación vigente, proyectos de reforma y jurisprudencia. Pontificia Universidad Católica del Perú, Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría Jurídica Departamento Académico de Derecho, Lima.

Safe Water Alliance, Environmental Justice Coalition for Water and the International Human Rights Law Clinic. (2015). Barriers to Access to Safe and Affordable Water for Disadvantaged Communities in California. University of California, Law School. Obtenido de: <https://www.law.berkeley.edu/wp-content/uploads/2015/04/Shadow-Report-on-Right-to-Water-JS25-150511.pdf>

SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios). (2016). Informe de Coberturas Sanitarias. Obtenido de: http://www.siss.gob.cl/586/articulos-16607_recurso_1.pdf

SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios). (2017). SISS explica alcances sobre nueva legislación aplicable a los servicios sanitarios rurales. Obtenido de <https://www.siss.gob.cl/586/w3-article-16591.html>

SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios). (2018). Desafíos del sector sanitario al 2030. Obtenido de: https://www.siss.gob.cl/586/articulos-17137_recurso_2.pdf

Tribunal Constitucional. (2007). Gobierno de Perú. Obtenido de Tribunal Constitucional de Perú: expediente N° 6546-2006-PA/TC: <http://www.tc.gob.pe/jurisprudencia/2007/06546-2006-AA.pdf>

Tribunal Constitucional. (2007). Tribunal Constitucional de Perú: expediente N° 06534-2006-PA/TC. Obtenido de Gobierno de Perú: <https://tc.gob.pe/jurisprudencia/2008/06534-2006-AA.pdf>

Vergès, J.-F. (2010). Servicios de Agua Potable y Alcantarillado: Lecciones de las Experiencias de Alemania, Francia e Inglaterra. Obtenido de: <https://archivo.cepal.org/pdfs/Waterguide/lcwo334s.PDF>

WHO (World Health Organization). (2019). Guías para la Calidad del Agua de Consumo Humano. Obtenido de: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/gdwq4-with-add1-chapters/es/

MESA 1
PERSONAS QUE
RESIDEN EN
UNA VIVIENDA

SIN SERVICIOS SANITARIOS BÁSICOS

(AGUA POTABLE Y/O BAÑO)