

Desafíos de las empresas de agua potable y saneamiento en Chile para el control de las pérdidas

Patricio Herrada Barrera,
Gerente de estudios Andess
junio 2024

■ La Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios, Andess, busca aportar al bienestar de las personas, al desarrollo económico y a la protección del medioambiente, en conjunto con los diferentes actores vinculados con nuestro sector.

Nuestros socios son los 24 principales proveedores de agua potable y saneamiento en Chile, que atienden a 5,6 millones de hogares, unos 16 millones de personas, en 364 localidades urbanas a lo largo del país.



SOCIOS DE ANDESS A.G.

- Aguas del Altiplano S.A.
- Aguas Antofagasta S.A.
- Nueva Atacama S.A.
- Aguas del Valle S.A.
- Esval S.A.
- Aguas Andinas S.A.
- Aguas Cordillera S.A.
- Aguas Manquehue S.A.
- Sacyr Agua Chacabuco S.A.
- Sacyr Agua Lampa S.A.
- Sacyr Agua Santiago S.A.
- Aguas Santiago Poniente S.A.
- Aguas de Colina S.A.
- Novaguas S.A.
- BCC S.A.
- Explotaciones Sanitarias S.A.
- Emapal
- La Leonera
- Essbio S.A.
- Nuevosur S.A.
- Aguas Araucanía S.A.
- Suralis S.A.
- Aguas Patagonia S.A.
- Aguas Magallanes S.A.

■ Los servicios de agua potable y saneamiento en Chile son reconocidos a nivel internacional, por calidad y cobertura

Frutos de la alianza público-privada:

- Coberturas cercanas al **100%** en los territorios concesionados
- Servicios de agua potable y saneamiento **al nivel de los países desarrollados**.
- **Más salud:** mayores expectativas de vida y menos enfermedades entéricas.
- **Mejor calidad de vida para la población:** recuperación de espacios urbanos y rurales antes contaminados.



Según el Índice de Desempeño Ambiental (EPI por sus siglas en inglés) de la Universidad de Yale, **el consumo de agua es seguro en Chile**.

■ Chile enfrenta una crisis hídrica con efectos directos en las personas

- Cambios en los **patrones de precipitaciones** y mayor frecuencia y severidad de **sequías e inundaciones**.
- Cambios en la **calidad de las fuentes de agua**
- Mayor frecuencia de eventos hidrometeorológicos que **afectan el servicio**.
- Al 14 de mayo de 2024, hay siete decretos de escasez hídrica sobre 49 comunas (14,2% del total de comunas), que abarcan 88.911 kms² (11,8% del territorio) y 1.655.458 personas (9,4% de la población nacional). **Incluye comunas como Puerto Montt, Llanquihue y Chiloé, en la Región de los Lagos.**



Agua acumulada
en embalses

4.940
millones de m³

Déficit respecto de
promedio 2010-2020:
5%



Nieve acumulada en
RM al 13 de mayo

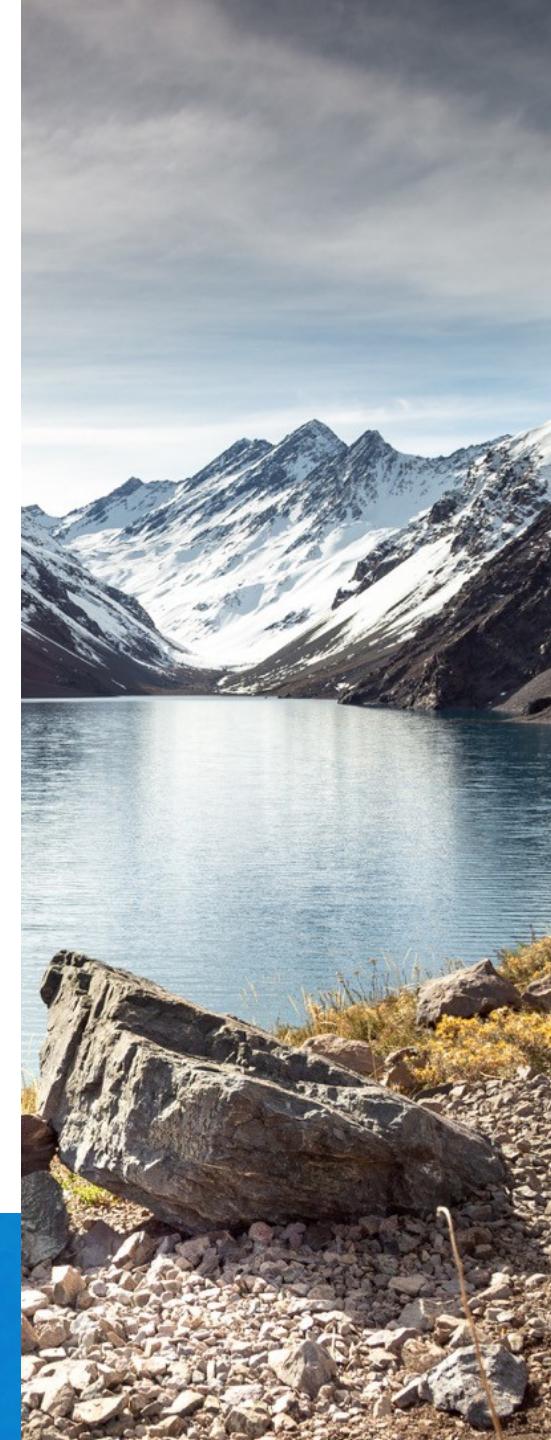
15
cms

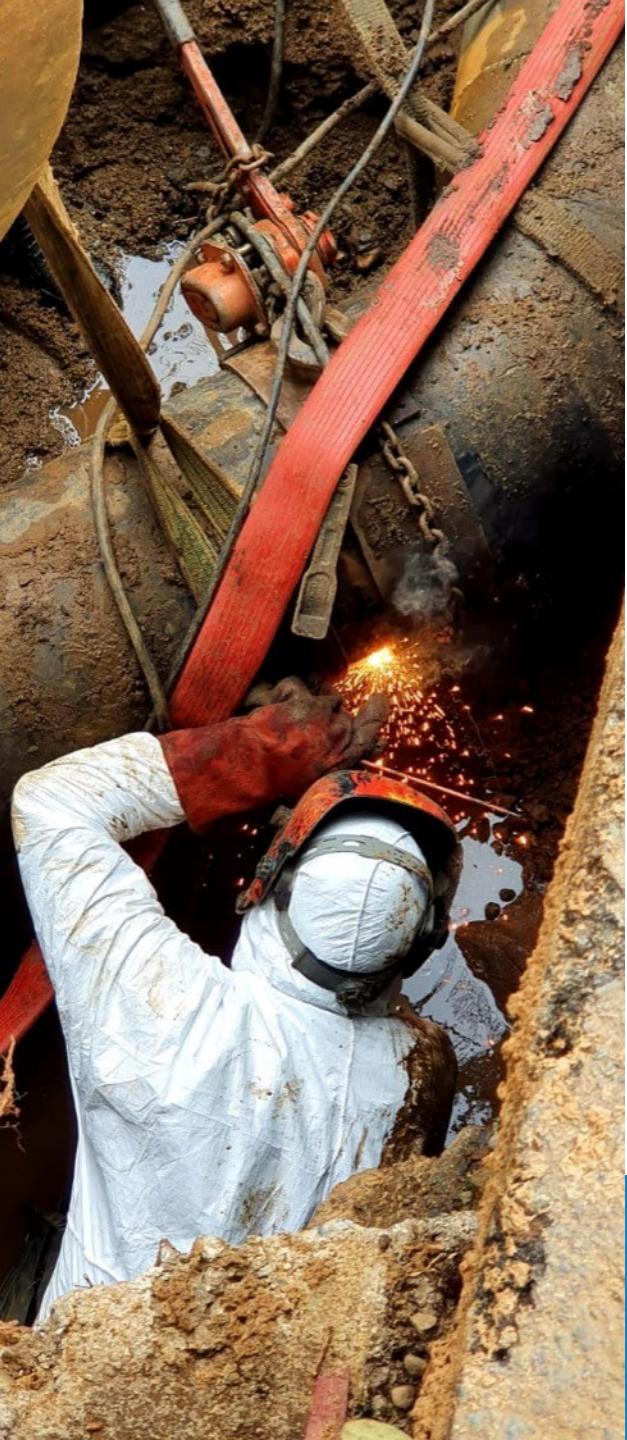
Promedio 2010-2020:
127 cms
88% déficit



Déficit de
precipitaciones

30 de las 80
estaciones monitoreadas por la DGA
muestran déficit respecto del
promedio histórico





■ Las empresas del agua han logrado mantener un suministro constante pese al contexto



99,9%
Cobertura
agua
potable



99,9%
Continuidad de servicio AP



5.630.196
clientes regulados
socios Andess



364
localidades urbanas abastecidas



99,9%
Cobertura
tratamiento aguas servidas

Dato industria
6.021.600

■ Las empresas operan una amplia infraestructura para hacer posible la vida en las ciudades



Sistemas de producción de agua potable
279



Redes de agua potable
+ de
42 mil kms



Sistemas de tratamiento de aguas servidas
301



Redes de alcantarillado
+ de
33 mil kms

5,268 km de alcantarillado con limpieza

704 km con teleinspección



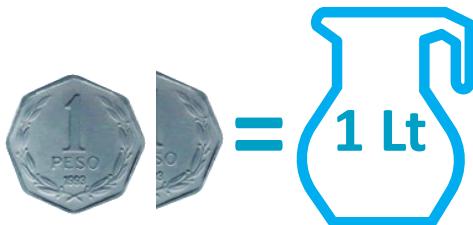
Valores expresados en \$/lt



Valor promedio del agua de la llave
y saneamiento en Zonas Urbanas: **\$1.59/lt**

Valor promedio de 1 lt de agua
En botella en supermercado: **\$1.000/lt***

Valor promedio del agua potable
en Zonas Rurales: **\$12/lt***



* Incluye todos los servicios sanitarios: producción y distribución de agua potable, y recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas



* Incluye una botella plástica como residuo



*NO INCLUYE alcantarillado ni tratamiento de aguas servidas.
Fuente: Fundación Amulén.

■ Los logros se deben también a inversiones sostenidas.
En 2023, la inversión creció 20% respecto del año anterior.



Inversión 2023
US\$ 613
millones
▲ +20%

Variación 23/22

Acumulado desde
año 2000
US\$ 9.549
millones

28%

de inversión
anual

Inversión en reposición
de redes
US\$ 174
millones

Inversión PD
2024-2026
US\$ 1.197
millones

Inversión
al 2040
US\$ 10.000
millones

% reposición red
agua potable

0,43%

% reposición
red alcantarillado

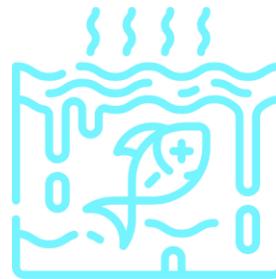
0,50%

■ ¿Que estamos haciendo desde la industria del agua potable y saneamiento chilena para asegurar el abastecimiento?

Adaptación al cambio climático en cuatro dimensiones



Menor disponibilidad de agua: más eficiencia y nuevas fuentes (reúso, desalación)



Deterioro calidad de fuentes de agua

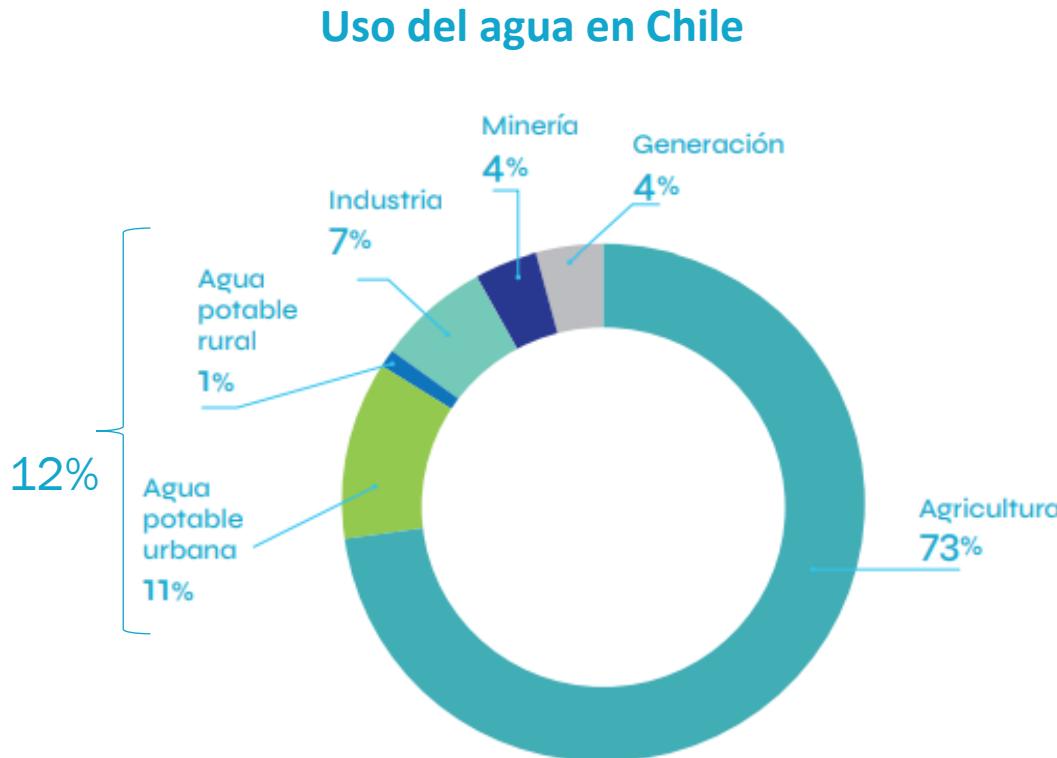


Gestión de riesgos y contingencias



Inversiones en resiliencia de instalaciones y ciudades

■ Abordar los desafíos del cambio climático requiere que todos enfrentemos sus efectos en los balances hídricos



¿Qué podemos hacer desde el sector sanitario?

- Mayor eficiencia hídrica
 - Gestión de redes  ANF/ANC/Pérdidas
- Nuevas fuentes de agua
 - Reúso de aguas servidas tratadas
 - Desalación

- **El cambio climático es hoy el principal riesgo para los servicios sanitarios y tiene impactos directos sobre el acceso de las personas al agua potable y al saneamiento:**

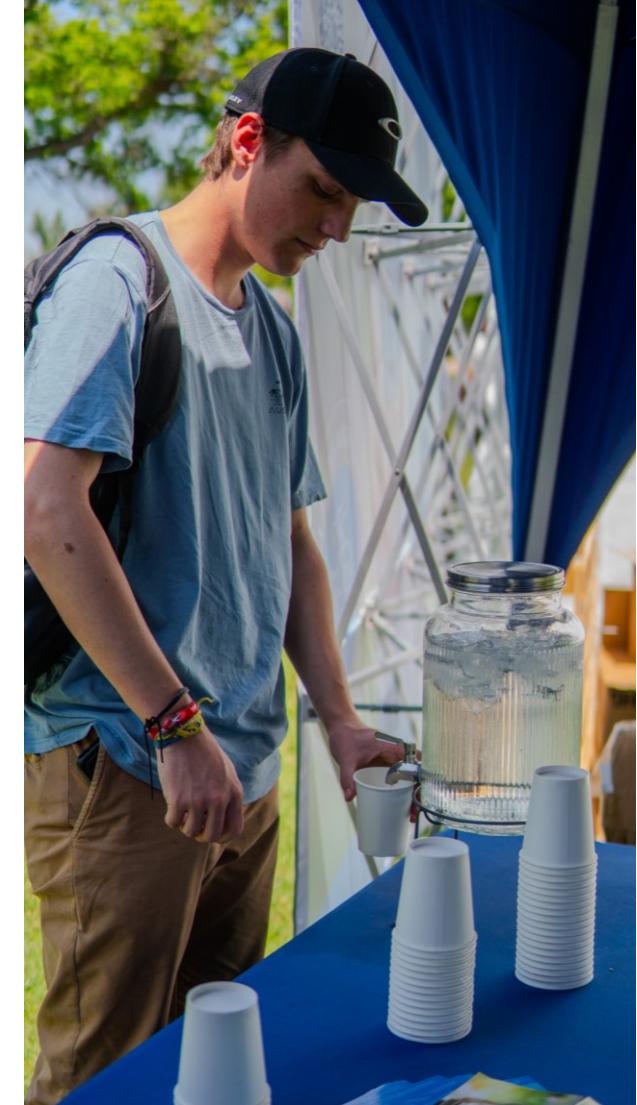
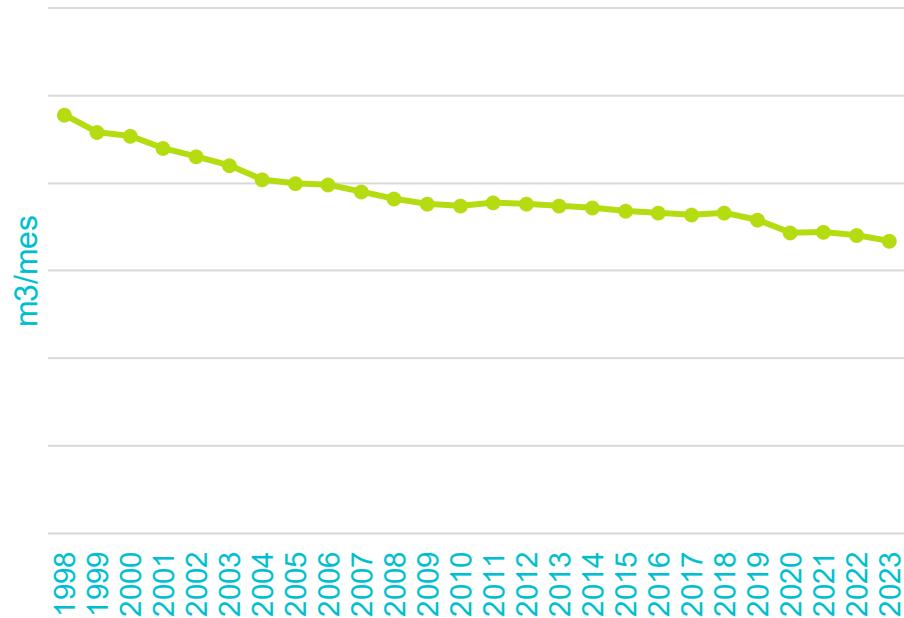


■ Vemos que los usuarios están haciendo esfuerzos por adaptarse al nuevo escenario

El consumo promedio por cliente llegó a **16,7** m³/mes

↓ -30,1%
desde 1998

- Hay una reducción constante en el consumo de los usuarios,
- El consumo promedio por cliente (o por hogar) fue de **16,7 metros cúbicos por mes** al cierre de 2023, lo que representa una caída de 30,1% respecto de los niveles de hace 25 años.



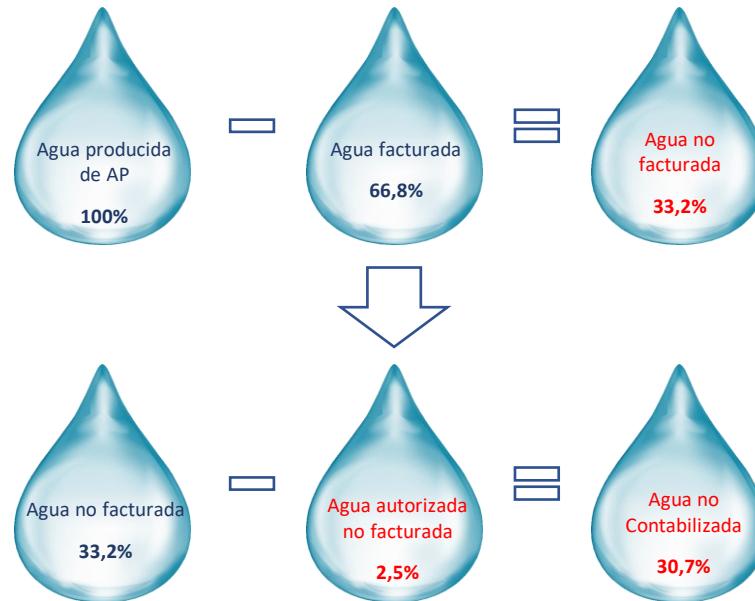
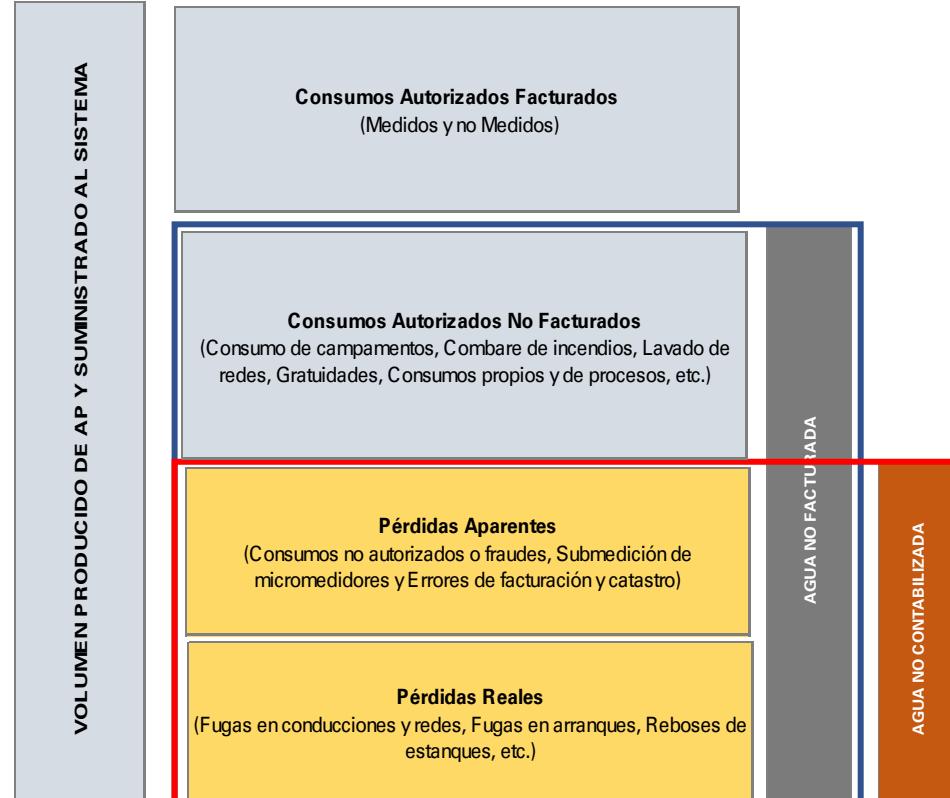
Derribando mitos sobre las pérdidas

Mito 1:

“Las empresas pierden 1/3 del agua que producen”

■ El ANF no es lo mismo que pérdidas

Para trabajar en las pérdidas, debemos gestionar el ANC



La principal diferencia entre ambos términos se debe a la existencia del **volumen autorizado no facturado**, compuesto por aquellos consumos que son inherentes a la gestión operacional de un sistema y por tanto no deben ser considerados como pérdidas. Destacan en este concepto el consumo de campamentos, lavado de redes y el volumen utilizado para el combate de incendios.

Derribando mitos sobre las pérdidas

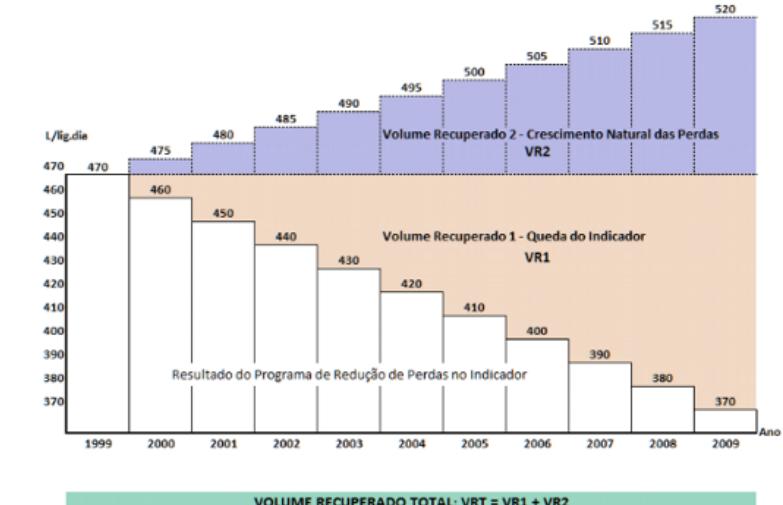
Mito 2:

“Las empresas no han hecho nada para enfrentar este problema, estamos estancados hace 10 años...”

■ El enemigo silencioso: crecimiento natural de las pérdidas

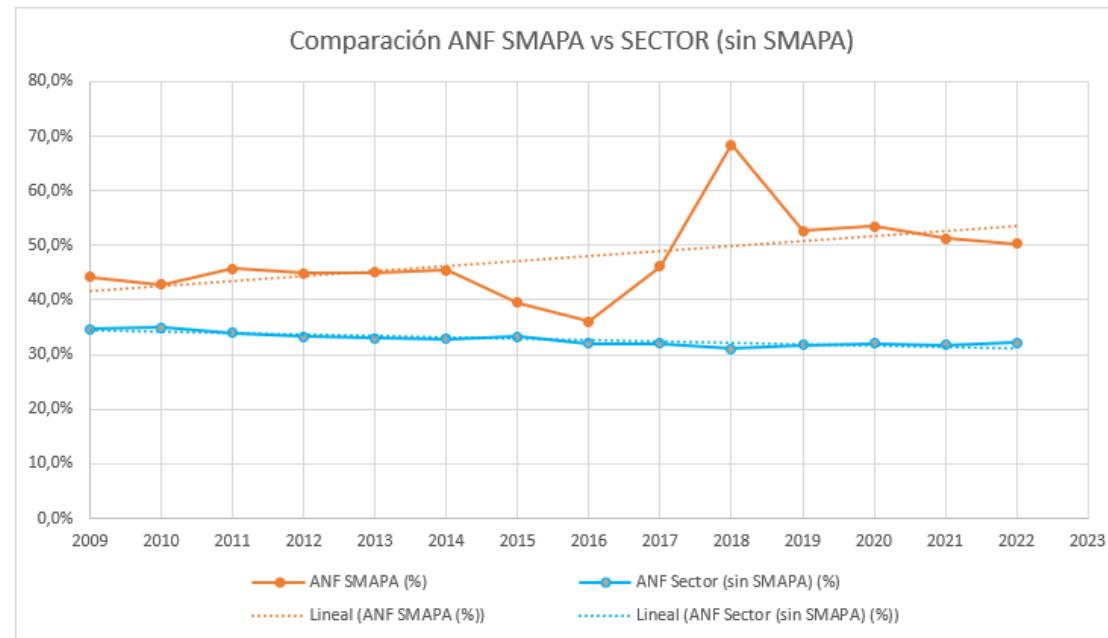
- Naturalmente, la infraestructura existente en los sistemas de abastecimiento de agua sufre desgastes y envejecimiento a lo largo de su vida útil. Particularmente en Chile, este desgaste se puede ver acelerado producto de la alta sismicidad que presenta el país.
- Si no se hace nada para contrarrestar este envejecimiento, las pérdidas irán en aumento con el tiempo. Este fenómeno se conoce como Natural Rate of Rise of Leakage (NRR por sus siglas en inglés).
- Diversos organismos internacionales han desarrollado líneas de investigación en este tema. Se destaca la experiencia publicada por UK Water Industry Research Limited en “Factors Affecting the Natural Rate of Rise of Leakage” (2007), en donde se concluye que variables características de la red, tales como, longitud de red, número de conexiones, materialidad de la red y arranques, antigüedad y presión nocturna influyen de manera importante en el NRR.
- En conclusión, para controlar y disminuir las pérdidas de agua en un sistema de abastecimiento, hay que realizar un “doble esfuerzo”.

Desafío en el combate de las pérdidas



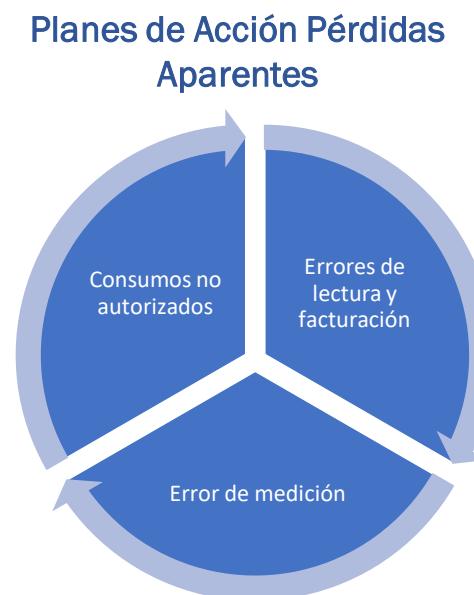
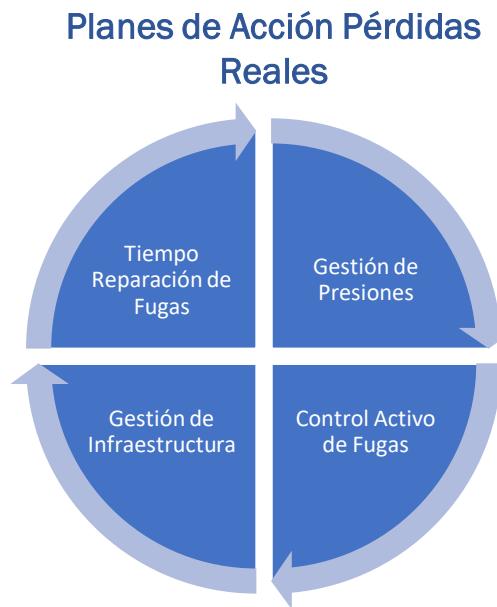
■ El enemigo silencioso: crecimiento natural de las pérdidas

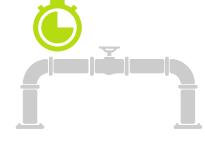
- Los esfuerzos e inversiones realizadas por el sector sanitario nacional han permitido que las pérdidas se mantengan o se reduzcan, controlando así su potencial aumento, a pesar de la presencia del fenómeno asociado al crecimiento natural (NRR).



■ La industria ha invertido US\$338 millones en eficiencia hídrica en 5 años

Desde hace ya varios años, el sector ha tomado un rol activo en la gestión de contención o reducción de las pérdidas de agua potable, promoviendo una serie de planes de acción sistemáticos y permanentes, basado en las recomendaciones y mejores prácticas internacionales en la materia.



-  1 Aumento de cobertura de sensorización y monitoreo en tiempo real.
-  2 Búsqueda activa de fugas invisibles con más cuadrillas y nuevas tecnologías (acústicas, gases trazadores)
-  3 Programa de recambio de medidores domiciliarios, focalizado en aquellos con mayor antigüedad
-  4 Mejora en los tiempos de reparación de roturas encontradas y contratos de servicio de reparación con dedicación
-  5 Plan de renovación de redes, con énfasis en aquellos sistemas con mayor volumen de pérdida
-  6 Plan de búsqueda de ilícitos

■ La industria ha invertido US\$338 millones en eficiencia hídrica en 5 años

A modo referencial, solo en los años 2021 y 2022, las compañías desembolsaron más de \$ 95 mil millones para enfrentar este desafío, de los cuales cerca de un 62% ha sido destinado a inversiones y un 38% a gastos.

ID PLAN	TIPO DE PLAN	Total Empresas	
		2021	2022
1	Plan de macromedición y sensores		
	Macromedidores instalados (Nº)	542	905
	Sensores de caudal, presión y nivel instalados en la red (Nº)	2.283	2.456
2	Gestión de presiones		
	Construcción de nuevas ERP y sus respectivos controladores (Nº)	66	76
3	Búsqueda activa de Fugas		
	Kilómetros de red recorridos (% km recorridos/km red)	36,92%	46,77%
	Arranques inspeccionados (% arr. insp./arranques totales)	25,7%	34,5%
4	Gestión de la reparación oportuna de fugas		
	Tiempo promedio de respuesta en reparaciones (días promedio) **	27	24
5	Gestión de la infraestructura		
	Tasa de renovación de red (Km renovados/total km de red x año)	0,28%	0,32%
	Tasa de renovación de arranques (arranq renovados/total arranq x año)	0,72%	0,76%
6	Errores de medición		
	Cambio preventivo total de micromedidores (Nº)	123.038	164.410
	Tasa de recambio (medidores renovados/total de medidores x año)	3,2%	4,3%
7	Consumos no autorizados		
	Cantidad de clientes inspeccionados (Nº)	116.946	109.854
	Tasa de detección (Nº ilícitos detectados / total inspeccionado)	8,4%	9,5%

** Reparación de fugas no visibles detectadas preventivamente por empresa (sin afloramiento en superficie)

Derribando mitos sobre las pérdidas

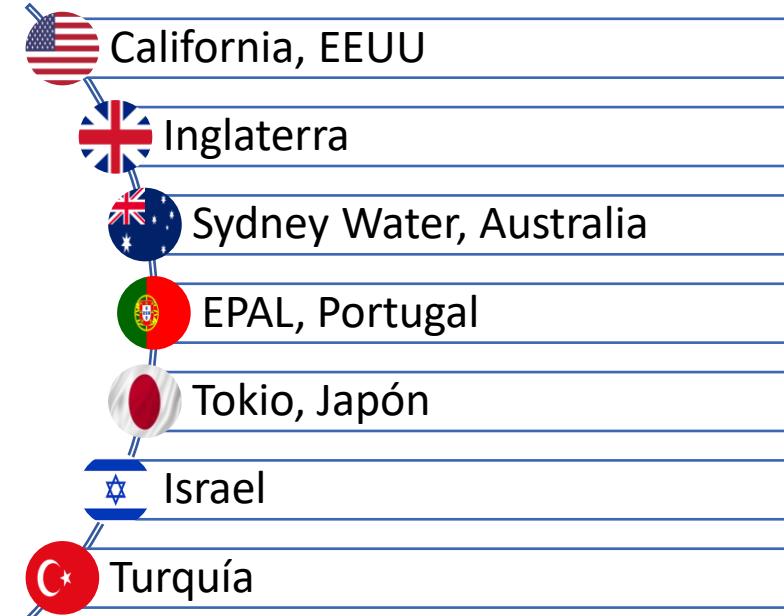
Mito 3:

“Deberíamos tener los niveles de pérdidas de países desarrollados”

■ Derribando mitos

- Si bien es factible realizar comparaciones (benchmarking) internacionales respecto a los resultados obtenidos por distintos sistemas en materia de pérdidas, para obtener conclusiones objetivas se requiere tener en consideración algunas variables de contexto: topografía, nivel de sismicidad, tipo de regulación y tarifas, materiales utilizados en redes y arranques, etc.
- Evidentemente el sector nacional tiene una serie de variables de contexto que difieren de sistemas de otros países que han logrado alcanzar niveles de pérdidas de excelencia.
- En esta línea, resulta más recomendable y productivo efectuar una revisión de casos que permitan obtener lecciones que iluminen el camino que se debe recorrer en materia de pérdidas. No todos los casos analizados han alcanzado el éxito en la gestión de pérdidas, sin embargo, es posible destacar algunos aspectos relevantes.

Estudios de casos analizados



■ Lecciones aprendidas respecto al estudio de casos realizados

País	Origen de la meta	Tipo de meta	Plazos	Financiamiento	ANF	Lección
USA (LA-CA)  Municipales y privadas	Sequía, regulador estatal de pérdidas	2015-2018 años base NEP	10 años, al 2028	Vía tarifas US 500 millones 30 años	11,4%	Flexibilidad si alcanza una mejoría notable (30%)
 Privadas	Cambio climático Agencia MMA Estancamiento del sector	Reducción 50% perdidas reales Periodo base 2024 NEP	25 años	Vía tarifas US 14.700 millones Revisión c/5 años	20%	Plan adaptativo de LP compatible con riesgos técnicos, financieros y las revisiones quinquenales de tarifas
Japón, Tokio  Públicos	Preservar recurso hídrico	1990 año base En 1990 al 90% En 2004 al 95% las de mayor tamaño	Comenzó hace 60 años	Transferencias y subsidios del gobierno estatal	4,1%	Foco en la sectorización en base a DMA's (alrededor de 1.100 viviendas) 100% tuberías hierro dúctil Arranques flexibles de acero inoxidable

■ Lecciones aprendidas respecto al estudio de casos realizados

País	Origen de la meta	Tipo de meta	Plazos	Financiamiento	ANF	Lección
 Públicas y privadas	Sequía extrema	Objetivo político permanente	permanente	S/i	11,4%	Incentivo a las distribuidoras Inteligencia operacional
 Municipios Poder central	Reducción de recursos hídricos	2014 año base Meta no técnica por tamaño	30% en 10 años 25% en 15 años	Estatal para capex Tarifas para opex	37%	Mala información, no llegaron a metas, tuvieron que reformularlas (inicio 43%) Déficit capacidades técnicas y financieras
 Municipios/ públicas	+ Demanda Sequía C. climático	2012 año base	Comenzó el 2012	Unión Europea	29%	Caso de éxito EPAL. Del 2000 bajó de 23% a 10% DMA, segmentación red, monitoreo y control de fugas/costos

■ Lecciones aprendidas respecto al estudio de casos realizados

- El ejercicio de análisis y definición de metas de pérdidas debe contemplar una mirada de largo plazo.
- Debe tratarse de un proceso adaptativo y metas con flexibilidad en valores y plazos. Aprendizaje continuo.
- Resulta conveniente que la definición de metas tenga los debidos fundamentos técnicos y de eficiencia económica, sobre todo en los casos en que los costos del esquema son financiados fundamentalmente vía tarifas.
- La evaluación de la cobertura (geográfica y temporal) y grado de certeza (confiabilidad) de los datos que sustentan el establecimiento de la línea base y el ejercicio de definición y monitoreo de los indicadores claves, constituye una dimensión que no puede perderse de vista. La varianza en los datos puede tener alto impacto
- El financiamiento necesario para llevar a cabo las acciones tendientes a disminuir las pérdidas es un factor clave a ser considerado desde el punto de vista de una regulación responsable.
- El desarrollo de la inteligencia operacional es una variable que es clave al minuto de incorporar planes de acción efectivas del combate de las pérdidas.
- Se puede ver que el éxito de los casos de estudio dependen también de otras variables como normativas de materiales, estándares constructivos, entre otros

¿Cómo hemos avanzado en lo técnico/regulatorio para fijar metas de pérdidas para el sector sanitario en Chile?

■ **El regulador ha marcado el camino para la confección de los balances hídricos adoptando metodología IWA**



Se ha generado un consenso a nivel del sector a partir de los estudios de la SISS, especialmente respecto al enfoque metodológico presentado para el cálculo de las pérdidas (IWA).



Necesidad de calcular las pérdidas al menos a nivel de sistemas y no sólo a nivel de empresa.



La complejidad que significa contar con información fiable y objetiva, lo que puede llevar a resultados inconsistentes al construir los balances hidráulicos. Tal es el caso por ejemplo de los volúmenes producidos, los consumos no facturados y las estimaciones de las pérdidas aparentes.

Esto genera un desafío para el sector en términos de recorrer un camino que le permita dar fiabilidad y precisión a los datos

■ Las empresas han seguido las instrucciones de la SISS y desarrollado estudios para formular propuestas para la fijación de metas en materia de pérdidas

Balances hidráulicos de la IWA

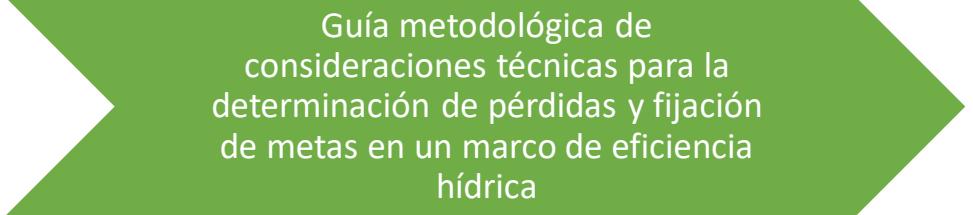
- Desarrollo conceptual de los balances hidráulicos e indicadores
- Consideraciones particulares para su aplicación en las empresas

Nivel eficiente de pérdidas a ser alcanzado

- Desarrollo conceptual de enfoques para determinar nivel eficiente de pérdidas (NEP)
- Consideraciones particulares para la aplicación del NEP en las empresas del sector

Análisis del nivel de madurez de las empresas del sector para la determinación confiable de niveles de pérdidas y metas

- Marco metodológico para la determinación del grado de madurez de las empresas del sector.
- Aplicación de la metodología a la situación actual.



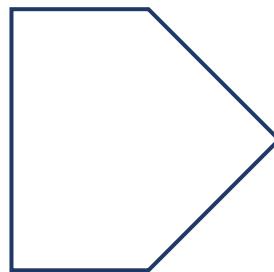
Guía metodológica de consideraciones técnicas para la determinación de pérdidas y fijación de metas en un marco de eficiencia hídrica

seinco *chile*

■ Consideraciones técnicas para la determinación de pérdidas y fijación de metas

Técnicamente, tanto la determinación de los niveles de pérdidas actuales, como el cálculo de un nivel eficiente a ser conseguido en el mediano y largo plazo, requiere de mediciones y datos fiables: Hay un camino por recorrer.

- Macromedición confiable
- Conformación de DMA's
- Cuantificación de caudales nocturnos
- Modelos hidráulicos calibrados
- Perfiles de consumo de clientes
- Costos de expansión de capacidad
- Costos de programas control de fugas
- Caudal recuperado en diversas acciones
- Determinación del nivel inevitable de pérdidas
- Etc.



■ Estamos preparados como industria para pasar al siguiente nivel, avanzar hacia la fijación de metas de reducción

Hay un amplio consenso a nivel internacional respecto a tres aspectos claves al minuto de fijar metas de reducción de pérdidas y de establecer planes de acción conducentes:

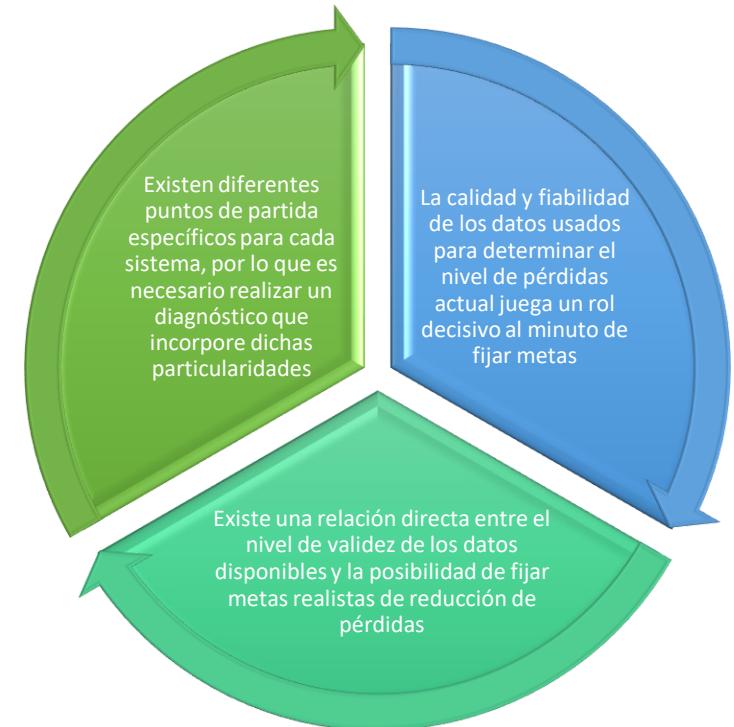
- Análisis diferenciado por sistema.
- Importancia de la calidad y fiabilidad de los datos.
- Relación entre calidad de datos y fijación de metas realistas.

Se requieren cambios regulatorios

- Definición de estándares fiscalizables
- Financiamiento vía tarifa

Se requieren cambios normativos

- Materialidad de las redes y arranques
- Situación de los campamentos



■ Prontamente se firmará con la SISS un acuerdo nacional en materia de reducción de pérdidas

- La industria está trabajando con la SISS un plan de reducción de ANF a 10 años.
- Será fiscalizable por la SISS a nivel de plan de acción en los Planes de Desarrollo.
- Aplica para localidades/sistemas en riesgo hídrico:
 - Criterios de sequía
 - ANF > 40%
- Se estima un costo para la industria superior a los US 540 millones.
- Incluirá cerca de 140 sistemas de un total nacional de 338 (más de 180 comunas).
- Se espera que en 2033 el índice de ANF alcance niveles cercanos al 29,4% a nivel global de empresas Andess (2022 en 32,7%).
- La gestión eficiente de las redes requiere además de avances en registrar o precisar diversos usos no medidos del agua, una revisión por la autoridad de las normas sobre la calidad e instalación de las redes, abordar la situación de los campamentos y mecanismos de financiamiento de los planes de acción

■ Reflexiones

- La industria está en tránsito a alcanzar mejores desempeños en materia de pérdidas. ¡Hemos estado muy activos!
- La mirada de la situación mundial en materia de pérdidas nos muestra la necesidad de establecer metas posibles de alcanzar, con fundamentos técnico eficiente, sobre todo cuando sean financiadas vía tarifas
- Antes de pensar en el establecimiento de metas, debemos tener un correcto diagnóstico de la situación actual lo que lograremos con una adecuada recolección y fiabilidad de los datos claves, para la confección del balance bajo metodología IWA.
- Necesitamos ajustes en la regulación que permitan establecer estándares para el cumplimiento de metas, las que deben ser técnicas y ajustadas a la realidad de cada sistema.
- Debemos abordar aspectos normativos que impactan fuertemente en los resultados tales como la materialidad de las redes, arranques, situación de los campamentos y un adecuado financiamiento de los planes de acción.

Desafíos de las empresas de agua potable y saneamiento en Chile para el control de las pérdidas

Patricio Herrada Barrera,
Gerente de estudios Andess
junio 2024