ESCUELA MUNICIPAL DEL AGUA
MÓDULO 2 – AGOSTO 2021

ANDESS – Aguas Nuevas S.A.
Alberto Kresse Zamorano . Santiago, Chile

Contenido

1. Aguas Nuevas
2. Usos del Agua
3. La demanda de agua potable
4. La demanda de saneamiento
5. Planificación de servicios y nuevos desafíos

1. Introducción

Antecedentes Aguas Nuevas

AguasNuevas | por ti, por nuestra ciudad

Aguas Nuevas en la industria	Actor en la industria desde 2004 Tercer operador con 9% de participación Más de 540.000 clientes en 5 regiones
Hechos	Integración de distintas empresas en un solo grupo orientado al cliente Construcción de 20 PTAS para cumplimiento DS 90 Operación de 50 PTAS, 48 PTAP (7 RO) y más de 10.000 km de tuberías Inversiones de más de MMUS$ 600 desde 2005 Certificaciones: ISO 9001, ISO 14.001 y OHSAS 18.000 Crecimiento permanente
Administración	Vasta experiencia de ejecutivos y profesionales Orientación al cliente Foco en eficiencia y control Fuertes valores corporativos

1. Introducción

Antecedentes Aguas Nuevas

AguasNuevas | por ti, por nuestra ciudad

Otros Negocios

APR:	Asesorías a Servicios de Agua Potable Rural… por ahora
Enernuevas:	Generación hidroeléctrica en el desierto más seco del mundo

EnerNuevas
ENERGÍA NATURAL

Proyectos Corporativos

Valores:	Honestidad / Esfuerzo / Amabilidad
ADN:	Excelencia en servicio
GIS 2.0:	Sistema de Información Geográfica / Survey
AGS:	Proyecto de reducción de pérdidas en Aguas del Altiplano y Aguas Araucanía

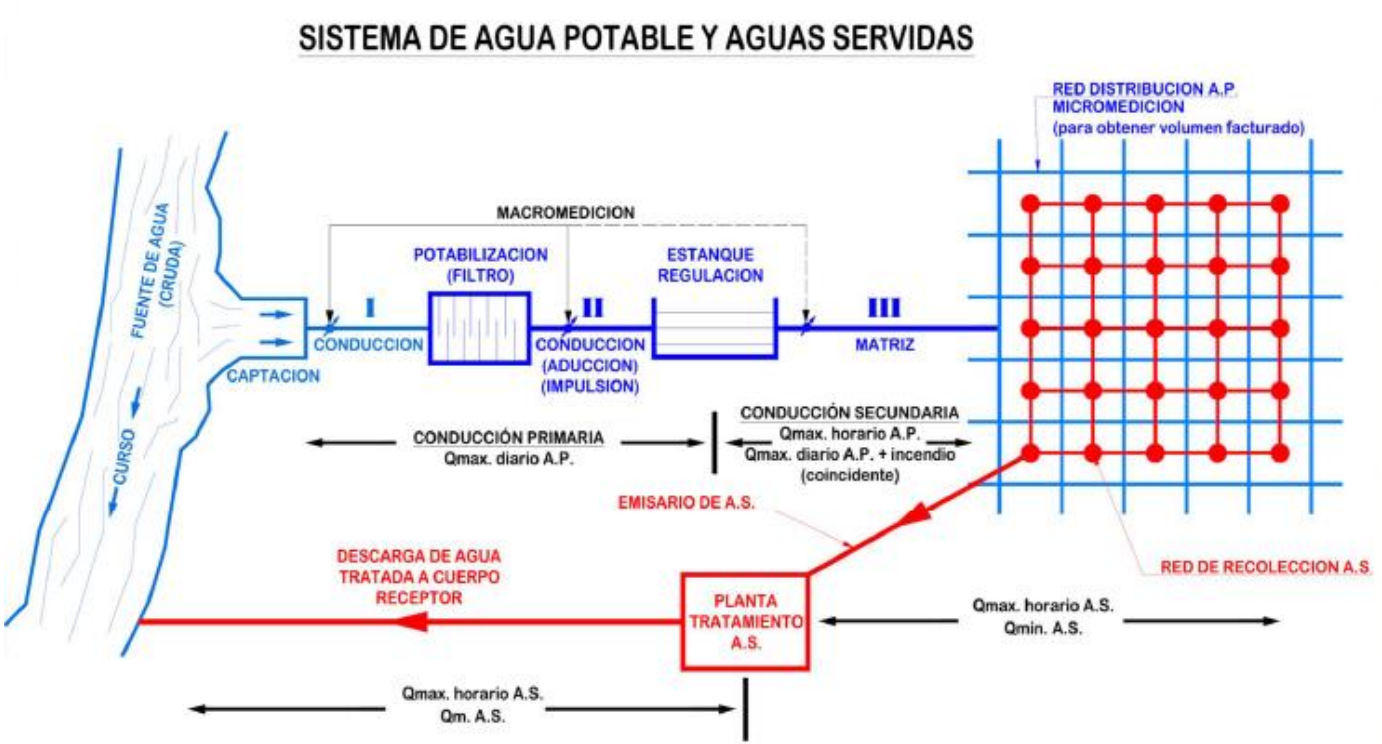
Sistemas y programas de Clase Mundial

SAP
ESRI – GIS / Wonderware System Plattform by AVEVA
Microsoft Dynamics Customer Relationship Management
Bentley (WaterCAD y SewerCAD) / EAM / Monitor

1. Introducción

Antecedentes Aguas Nuevas

Caudales de diseño en sistemas urbanos:



1. Introducción

Infraestructura AP – Aguas Nuevas

- PW Capacity works

Infrastructure	Altiplano	Atacama	Araucanía	Magallanes
Water Tanks				
Number	*65*	*51*	*104*	*23*
Total Volume [m3]	*133.948*	*47.404*	*82.625*	*20.490*
Pumping stations (incl. wells)	93	*68*	177	19
Water Intakes	73	*40*	116	14
Surface water intakes	*0*	*1*	*28*	*14*
Deep wells	*73*	*39*	*88*	*0*
Potable water treatment plants	12	*6*	27	3
Production Capacity [L/s]	2.150	*1.635*	3.888	550

Planta Lluta - Arica

PTAP – P. Natales

PTAP Sta. Rosa

Copas Temuco

PTAP Alto Hospicio

1. Introducción

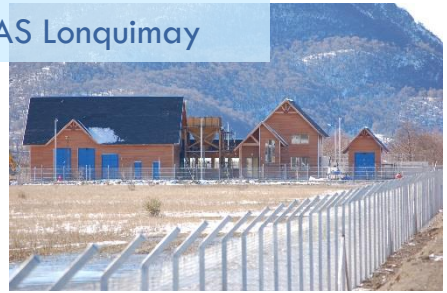
Infraestructura AS – Aguas Nuevas

- WW Capacity works

Infrastructure	Altiplano	Atacama	Araucanía	Magallanes
Pumping stations	21	15	124	26
Waste water treatment plants	8	9	31	3
Submarine outfalls	3	2	0	2

PTAS Temuco

PTAS Lonquimay



PTAS Huara

PTAS Nueva Imperial

PTAS Puerto Natales

Usos del agua

Usos del agua

Proporción de uso de agua por sector en Chile:

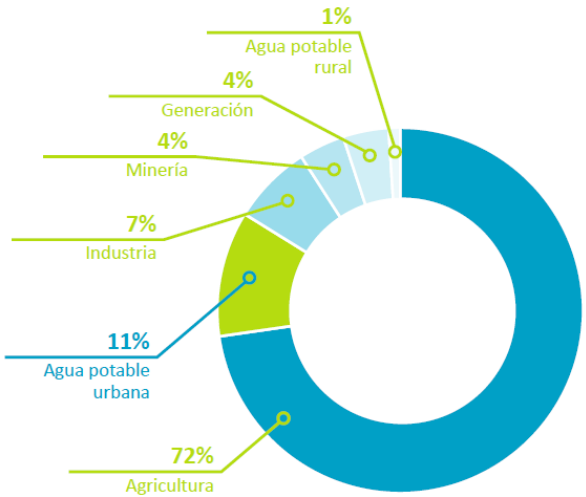


FIGURA 19
DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL DE AGUA A NIVEL NACIONAL (HH AZUL + HH VERDE)

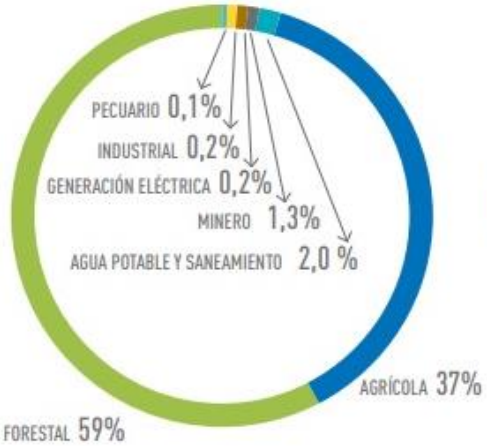
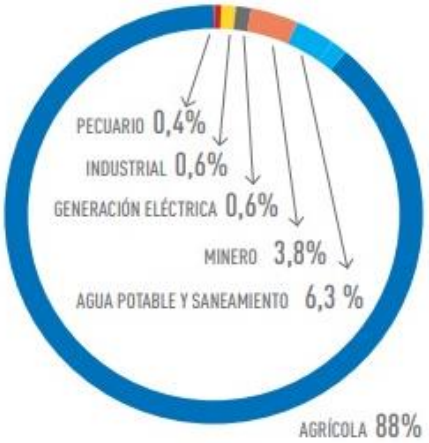


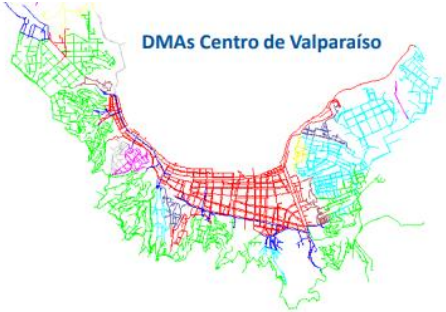
FIGURA 20
DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA (HH AZUL)

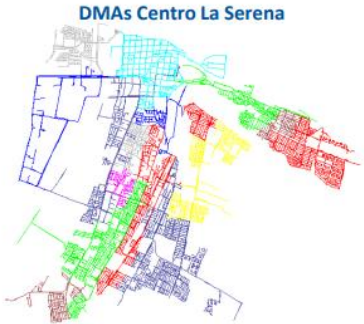


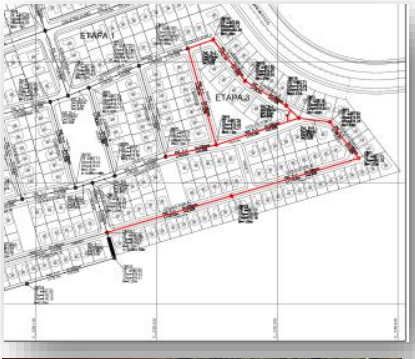
Fuente: Elaboración propia. Escenarios Hídricos 2030, basado en Jaramillo y Acevedo, 2017.

Usos del agua

Servicios Sanitarios Urbanos





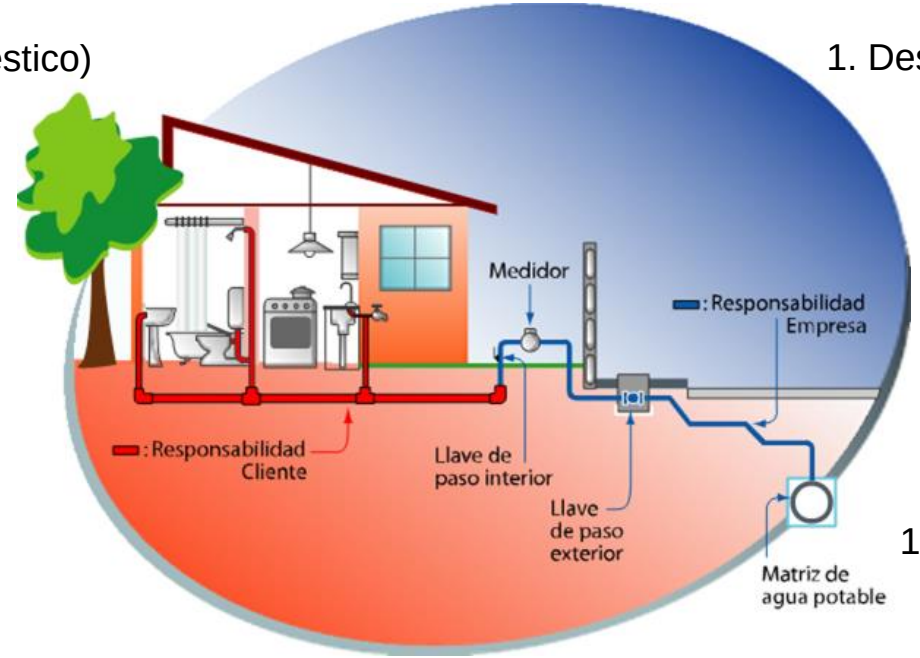


Producción AP – Distribución AP – Recolección AS – Tratamiento y disposición AS

Usos del agua

Uso del agua potable:

- Residencial (doméstico)
- No Residencial:
  - Público
  - Comercial
  - Industrial
  - Especiales

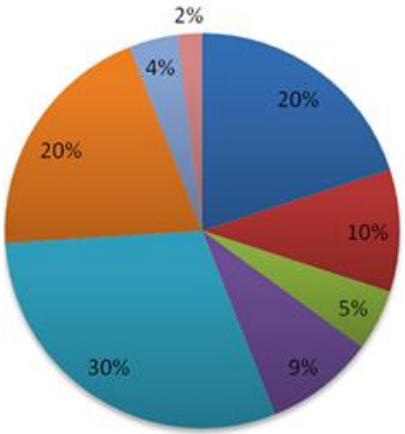


- **Uso doméstico**

1. Descarga del excusado (wc)
2. Aseo corporal
3. Cocina
4. Bebida
5. Lavado de ropa
6. Riego
7. Limpieza
8. Lavado de vehículos
9. Climatización
10. Sistemas anti-incendio

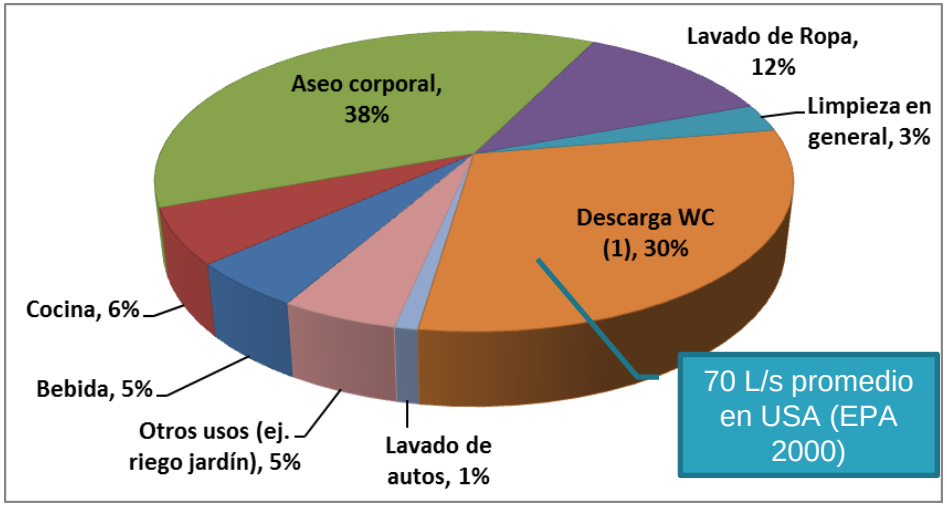
Usos del agua

Usos domésticos:



Requieren agua potable	
Ducha-bañera	20%
Lavabo	10%
Beber y cocinar	5%
Lavar platos	9%

No requieren agua potable	
WC	30%
Lavadora	20%
Limpiar la casa	4%
Regar plantas	2%



La estimación de la distribución de usos domésticos de agua es variable y dependerá de la fuente consultada

Este análisis no es incidente en diseño de sistemas urbanos. Sí puede usarse en sistemas domiciliarios.

Usos del agua

Otros usos:

- **Uso Industrial**
  1. Agua como materia prima
  2. Agua consumida en procesamiento industrial
  3. Agua utilizada para congelación
  4. Agua necesaria para baños, comedores, etc.
- **Uso Público**
  1. Limpieza de vías públicas
  2. Riego de áreas verdes (no siempre con AP)
  3. Combate contra incendio
  4. Limpieza de redes de AS y A. Lluvias
  5. Edificios públicos / Fuentes
  6. Piscina públicas y de recreo

- **Usos Especiales**
  1. Instalaciones deportivas
  2. Ferrocarriles y autobuses
  3. Puertos y aeropuertos
  4. Estaciones terminales de buses, etc.
- **ANC (no es un uso propiamente tal)**
  1. Pérdidas en las conducciones
  2. Pérdidas en el tratamiento
  3. Pérdidas en la red de distribución
  4. Pérdidas domiciliarias (medidores)
  5. Hurto y fraudes
  6. Otras formas no controladas (apertura de grifos)

PTAP Arsénico Carmelo – Pozo Almonte

Demanda de Agua Potable

Demanda de Agua Potable

Estudios de demanda y usos del agua:

- Definición de la necesidad:
  - Se debe determinar **los caudales de diseño** de las obras requeridas para atender el servicio.
  - … que dependen de la etapa de servicio, de la instalación a diseñar y de las características de los sistemas a atender.

- Criterios generales
  - Capacidad instalada – sistemas domiciliarios
  - **Población a sanear – sistemas urbanos**
  - Antecedentes de producción – sistemas industriales

Proyección de demanda AP

Sistemas públicos factores:

Proyección de demanda AP

Conceptos básicos:

- Identificar el **alcance** de la proyección de acuerdo a la necesidad a cubrir:
  - Empresa / Grupo de sistemas → Evaluación de empresas
  - Localidad → Fuentes o sistemas de tratamiento
  - Sector de consumo → Estanques, refuerzos, PEAS y PEAP
  - Clientes particulares → Instalaciones domiciliarias o industriales
- Definir un **Horizonte de Diseño** para las instalaciones a proyectar.
- Analizar la calidad de los antecedentes a usar en la proyección.

Herramientas como los SIG son muy útiles para mejorar el detalle de la información a utilizar en los análisis y afinar los caudales de diseño de las instalaciones a proyectar

Proyección de demanda AP

Demanda en sistemas particulares:

La proyección de demandas de diseño en sistemas residenciales se basa en las capacidades instaladas, y está definida en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Aguas Potable y Alcantarillado (RIDAA):

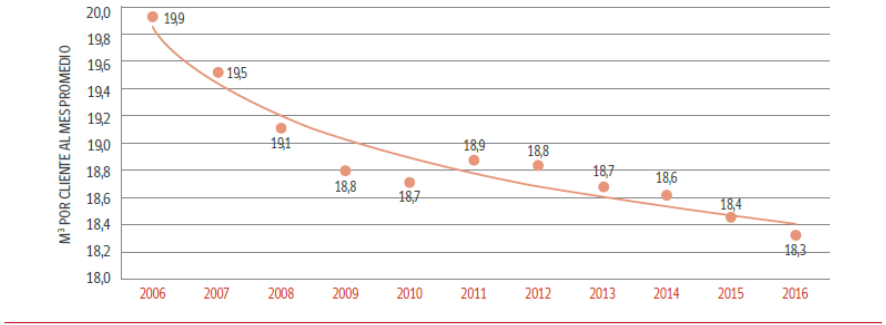
Casa Habitación	150 - 450 L/hab/dia
Edificio de departamentos con arranque único, comprendidos usos domésticos, lavado. Riego, calefacción.	450 L/hab/dia
Edificio de departamentos. Con arranque independiente o remarcador e incluyendo sólo uso doméstico.	200 - 300 L/hab/dia
Establecimientos educacionales	50 L/alumno ext./dia 100 L/alumno mp./dia 200 L/alumno int./dia
Establecimientos hospitalarios	1.300 - 2.000 L/cama/dia
Locales industriales por operarios por turno	150 L/dia
Locales comerciales y oficinas	150 L/empleado/dia 10 L/m^2/dia como mínimo
Bares, restaurantes, fuentes de soda y similares	40 L/m^2/dia
Sales de espectáculos, sin considerar acondicionamientos de aire	25 L/butaca /dia
Jardines y prados	10 L/m^2/dia
Dispensarios, policlínicas y otros establecimientos similares	100 L/m^2/dia
Regimientos y cuarteles (a lo cual hay que agregar otros consumos)	200 L/hombre/dia
Hoteles y residenciales	200 L/cama/dia
Piscinas residenciales con equipos de recirculación	1 cambio al mes
Piscinas residenciales sin equipos de recirculación	1 cambio total cada 10 dias

Proyección de demanda AP

Demanda en sistemas públicos:

Las empresas sanitarias normalmente no disponen de la información de habitantes atendidos.
En la práctica, usan otro indicador de dotación, que relaciona la facturación por cada cliente: **m3/cliente/mes.** La dotación por cliente resulta entonces en:

GRÁFICO 5
CONSUMO MENSUAL PROMEDIO POR CLIENTE (M³/CLIENTE/MES)



Se proyecta caudales medios anuales y a partir de estos valores se llega a las condiciones máximas que determinan los caudales de diseño

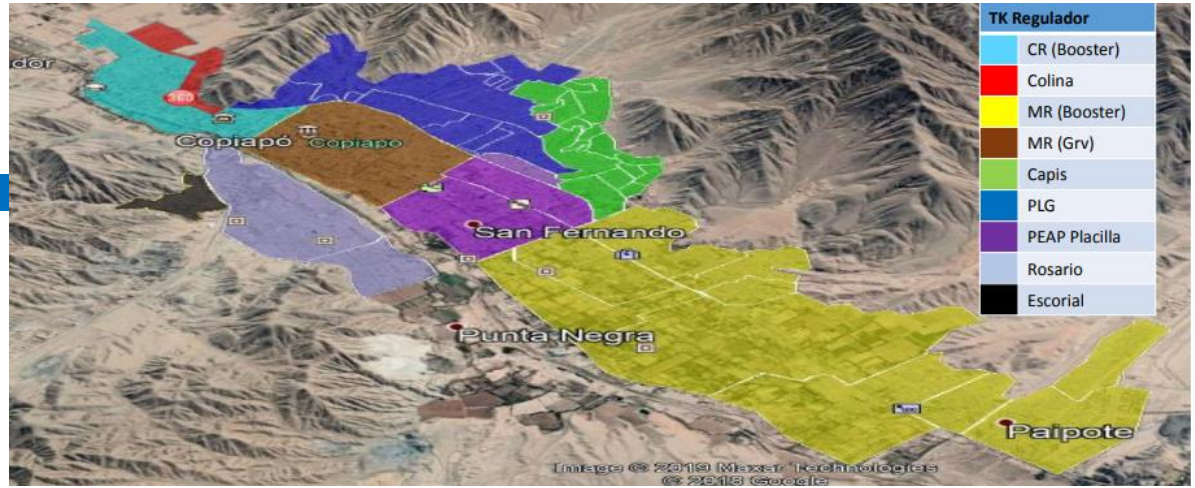
Dependiendo de la instalación, se proyectan los caudales máximos por estación, por día o instantáneos (horarios)

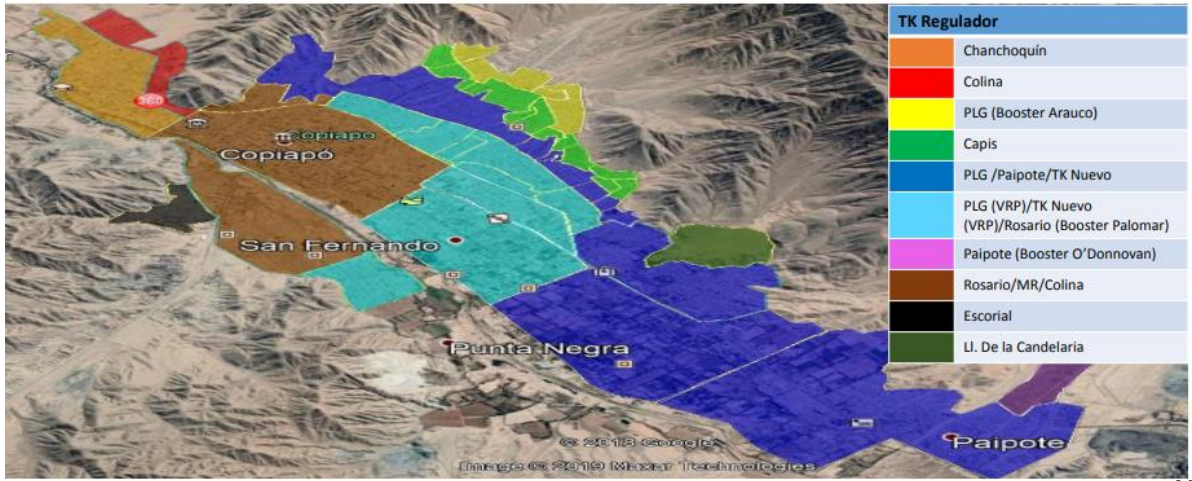
Redes AP

Operación de redes

Formas de distribución:
- Sectorización
- Franjas de Presión
- Cuarteles

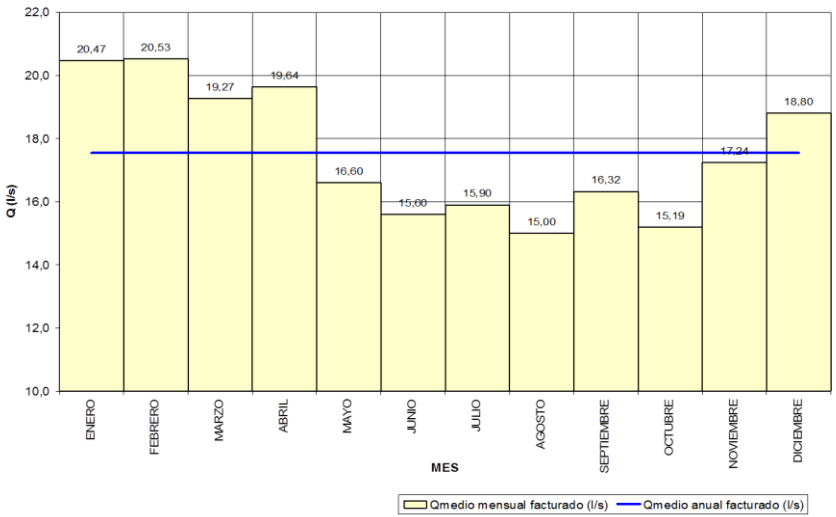
… el crecimiento de las ciudades obliga a replantear los criterios y formas de distribución.

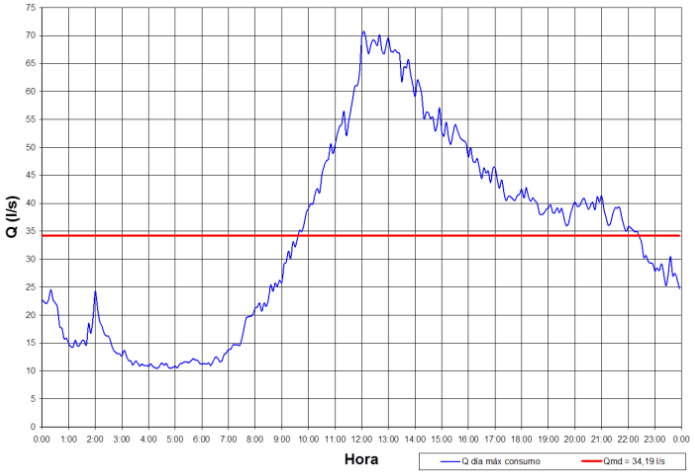




Caudales de diseño AP

Caudales de diseño AP:





Hay variaciones de caudal mensuales (estacionalidad) – Diarios - Horarios

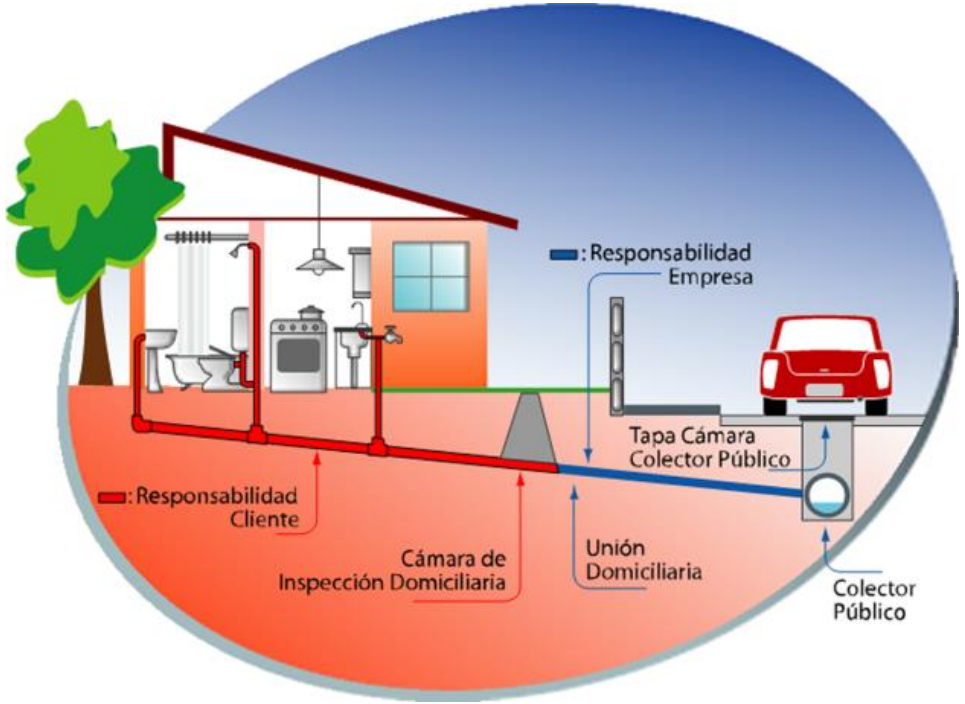
Demanda de Saneamiento

Redes de alcantarillado AS

Límites de responsabilidad

Responsabilidad de la empresa:
- Continuidad (limpieza de colectores)
- Tratamiento
- Disposición

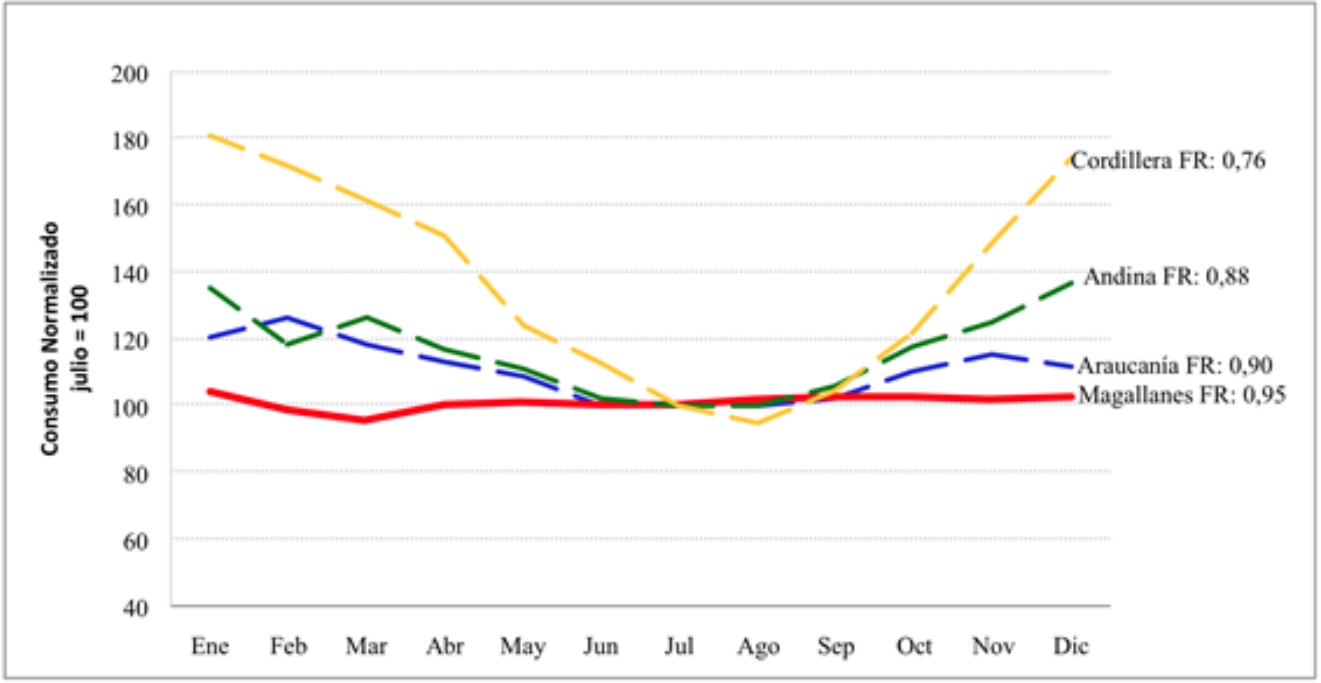
Responsabilidad del Cliente:
- Buen uso del alcantarillado (obstrucción de UD por mal uso se le cobra al cliente, incluso si esta se produjera entre la UD y el colector)



Caudales de diseño AS

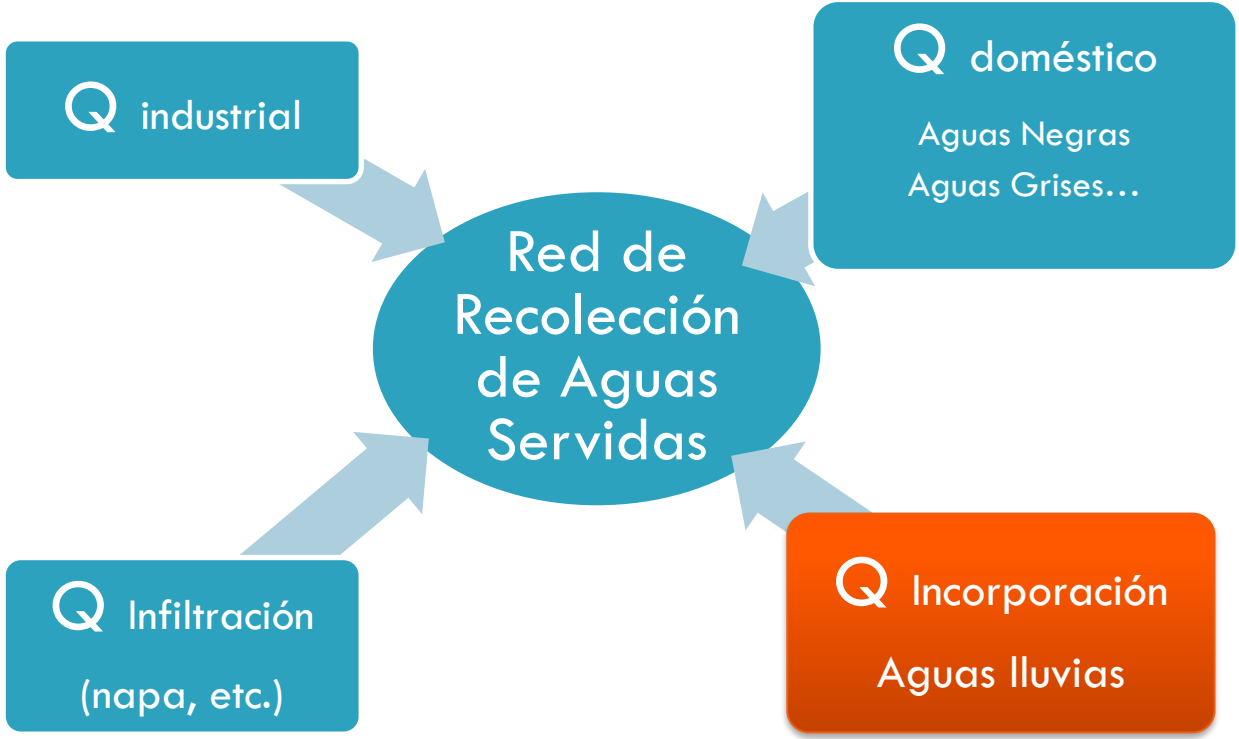
Consideraciones:

Factor de recuperación de aguas servidas en empresas sanitarias en Chile



Redes de alcantarillado AS

Caudales a transportar



Planificación y nuevos desafíos

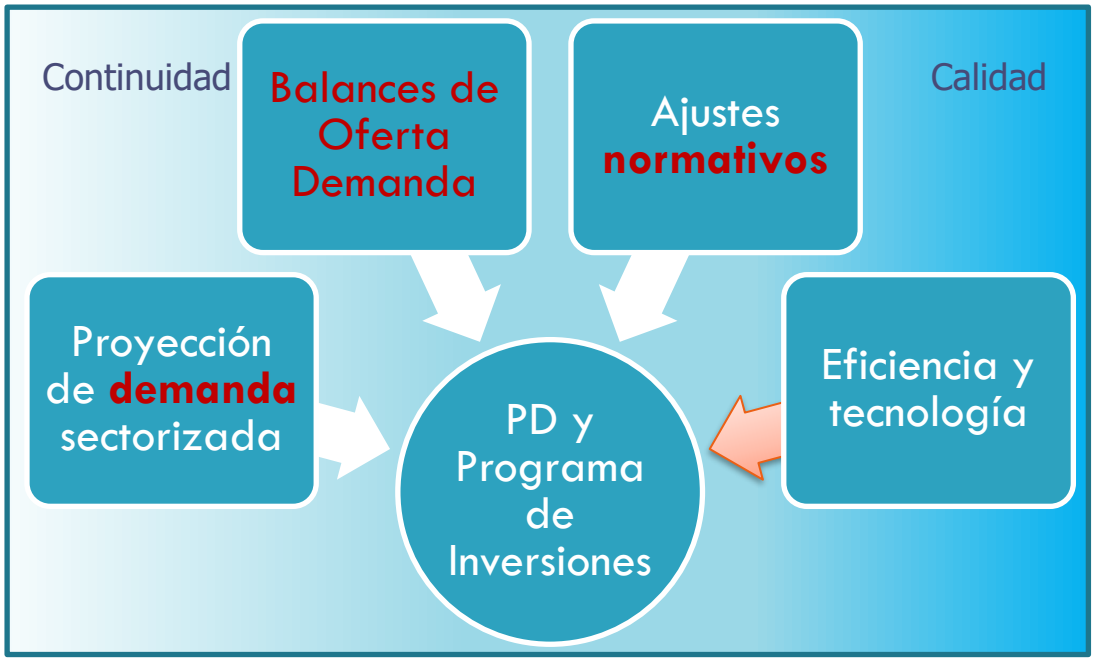
Planificación:
Asegurar el servicio

AguasNuevas | por ti, por nuestra ciudad

Planes de Desarrollo

En Chile, la principal herramienta utilizada por el regulador para controlar la ejecución de las inversiones necesarias para satisfacer el crecimiento de la demanda y el cumplimiento normativo en los sistemas atendidos por las empresas sanitarias, son los **Planes de Desarrollo**.

La ampliación de los territorios operacionales también involucra la elaboración de los PD asociados al sector a atender.



El caso de las normas de diseño / Lineamientos y Guía PD / Modificación Ley Sanitaria

Desafíos de la Industria

Evolución Permanente

AguasNuevas | por ti, por nuestra ciudad

Movimiento y desafíos

Desafíos de la Industria

Evolución Permanente

AguasNuevas por ti, por nuestra ciudad

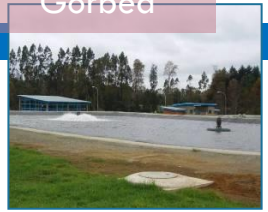
Casos de éxito

- DS 90 y plan de Saneamiento – 1998 a 2007

Lonquimay

Villarrica

Gorbea



Descarga B. Industrial

PTAS Temuco

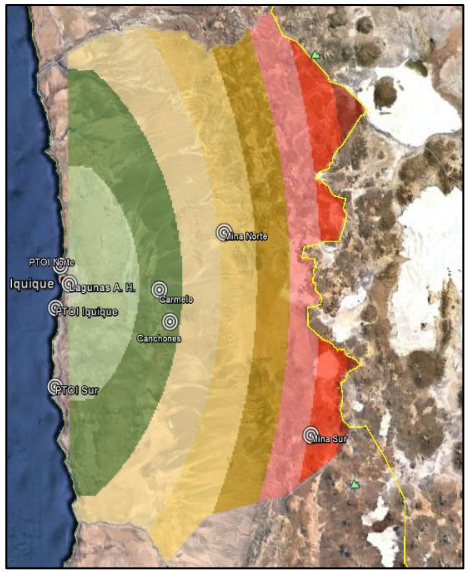
De un 15% a un 100% de tratamiento AS en 10 años!!

Desafíos
Cómo Seguimos

AguasNuevas | por ti, por nuestra ciudad

El caso de los SNR

Uso AS Tratadas



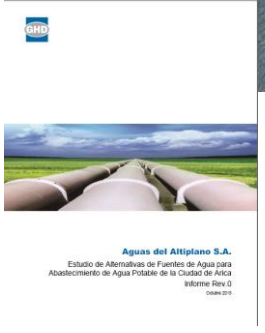
Generación EE

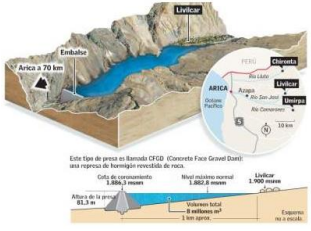
SWAP Desalación

Desafíos
Cómo Seguimos

AguasNuevas | por ti, por nuestra ciudad

Cambio climático y nuevas fuentes





Lo que no podemos hacer es hacer nada