

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 1 INTRODUCCIÓN**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1-3</b>
1.1	Presentación.....	1-3
1.2	Antecedentes Generales de la Empresa Aguas Andinas S.A. ....	1-3

**ESTUDIO TARIFARIO EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS**  
**AGUAS ANDINAS S.A.**  
**PERIODO 2020 - 2025**

## **1 INTRODUCCION**

### **1.1 Presentación**

El presente documento corresponde al “Estudio Tarifario Definitivo de la Empresa Aguas Andinas S.A.” realizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, para el Séptimo Proceso Tarifario. Las fórmulas tarifarias establecidas tendrán un período de vigencia de cinco años a contar del 01 de marzo de 2020.

El estudio tiene como objetivo determinar los cargos tarifarios aplicables a la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado de aguas servidas que presta la Empresa Aguas Andinas S.A. en la Región Metropolitana.

En los capítulos siguientes se presenta el cálculo de tarifas para las concesiones de servicios sanitarios; producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas, correspondientes al período tarifarlo (2020-2025), las que se han obtenido de acuerdo con la normativa vigente y según las Bases Definitivas del Estudio Tarifario, elaboradas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El estudio y el cálculo de tarifas propiamente tal se han ceñido a lo dispuesto en la legislación vigente en el sector sanitario nacional y a lo dispuesto por las Bases Definitivas Estudio Tarifario Empresa de Servicios Aguas Andinas, Período 2020-2025.

### **1.2 Antecedentes Generales de la Empresa Aguas Andinas S.A.**

Aguas Andinas es una sociedad dedicada a la producción y distribución de agua potable, y recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas, que efectúa además prestaciones relacionadas con dichas actividades, en la forma y condiciones establecidas en la Ley que autoriza su creación y otras normas aplicables.

La Empresa Aguas Andinas pertenece al Grupo Aguas, es una sociedad anónima con participación mayoritaria de Inversiones Aguas Metropolitanas S.A. La estructura de propiedad se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 1.1**  
**Distribución por Tipo de Accionistas de Aguas Andinas S.A.**  
**Composición Diciembre 2018**

Nombre o Razón Social	Acciones	Serie	%
Inv. Aguas Metropolitana S.A.	3.065.744.510	A	50,10%
Banco de Chile por cuenta de Terceros no residentes	743.526.159	A	12,15%
Banco Itaú Corpbanca por Cta. de Inversionistas extranjeros	560.879.597	A	9,17%
Banco Santander por cuenta de inv. extranjeros	443.805.678	A	7,25%
Corporación de fomento de la producción	305.948.258	B	5,00%
Banchile C. de B. S.A.	117.338.519	A	1,92%
BCI C. de B. S.A.	83.882.459	A	1,37%
Asociación de Canalistas Soc. del Canal de Maipo	70.426.696	A	1,15%
Bethia S.A.	59.989.534	A	0,98%
Banco Santander HSBC Bank PLC London Client Accoun	48.978.484	A	0,80%
Larraín Vial S.A. Corredora de Bolsa	45.989.353	A	0,75%
Credicorp Capital S.A. Corredores de Bolsa	44.648.408	A	0,73%
Otros (1.583 Accionistas)	525.822.020	A	8,59%
Otros (25 Accionistas)	1.985.485	B	0,03%
<b>TOTAL</b>	<b>6.118.965.160</b>		<b>100,0%</b>

Fuente: <https://www.aguasandinasinversionistas.cl/-/media/Files/A/Aguas-IR-v2/annual-reports/es/190626-reporte-integrado-aa2018.pdf>

Aguas Andinas S.A., es titular y opera las concesiones de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas de los sistemas sanitarios que abastecen las localidades urbanas de la región metropolitana. Exceptuados los sectores entregados en concesión a servicios particulares o municipales- más aquellas zonas de expansión contempladas dentro de los Planes de Desarrollo que aprueba la Superintendencia de Servicios Sanitarios, de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 18.777 y en el decreto N° 2.166/78 y 69/89, ambos del Ministerio de Obras Públicas.

En los siguientes cuadros se señalan las localidades que conforman la concesión de la empresa y a manera informativa el número de clientes por localidad:

**Cuadro N° 1.2**  
**Localidades Atendidas por Aguas Andinas S.A.**

Número	Sistema	Localidades
1	Gran Santiago	Gran Santiago - Pirque - Rinconada de Maipú
2	San Gabriel	San Gabriel
3	San José de Maipo - Guayacán - El Campito	San José de Maipo - Guayacán - El Campito
4	Melipilla	Melipilla
5	Buín - Maipo - Paine - Linderos - Alto Jahuel	Buín - Maipo - Paine - Linderos - Alto Jahuel
6	Curacaví	Curacaví
7	Talagante - Padre Hurtado - Peñaflores - Malloco - Calera de Tango	Talagante
		Padre Hurtado
		Peñaflores - Malloco
		Calera de Tango
8	El Monte - El Paico	El Monte - El Paico
9	Valdivia de Paine	Valdivia de Paine
10	Pomaire	Pomaire
11	Til Til	Til Til
12	El Canelo - Las vertientes - La Obra	El Canelo - Las Vertientes - La Obra
13	Isla de Maipo	Isla de Maipo

**Cuadro N° 1.3**  
**Población y Clientes Atendidos por Aguas Andinas S.A. Año 2018**

Sistema	Habitantes AP	Clientes AP	Clientes AS
Buín - Paine - Linderos - Maipo - Alto Jahuel	96.716	33.980	29.207
Calera De Tango	9.264	3.094	1.521
Curacaví	16.636	5.867	5.469
El Monte - El Paico	25.471	8.996	7.431
Isla De Maipo	8.547	2.979	200
Las Vertientes - El Canelo - La Obra	1.869	743	0
Gran Santiago	5.041.398	1.800.154	1.757.314
Pirque	2.158	730	140
Malloco - Peñaflores	78.135	27.032	24.445
Melipilla	59.144	21.449	20.047
Padre Hurtado	36.097	13.327	11.642
Pomaire	3.068	1.054	866
La Rinconada	15.566	5.040	4.851
San Gabriel	348	150	0
San José De Maipo	4.484	1.498	1.069
Talagante	55.434	18.206	17.173
Til Til	4.372	1.504	1.028
Valdivia De Paine	1.286	443	281
Empresa	5.459.993	1.946.246	1.882.682

Fuente: SISS (SIFAC)

Además, Aguas Andinas presta el servicio de Disposición con Tratamiento a las empresas interconectadas Aguas Cordillera S.A., Aguas Manquehue S.A., Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Maipú (SMAPA), Alberto Planella Ortiz (Santa Rosa del Peral) y SEMBCORP Aguas Santiago S.A., las que representan aproximadamente el 22% de la facturación de aguas servidas al año 2018 del sistema Gran Santiago.

La cobertura promedio en las zonas atendidas es de 100% en agua potable, 98,8% en alcantarillado y 100% en tratamiento de aguas servidas recolectadas.

En el mes de abril de 2008 Aguas Andinas adquirió el 51% de la propiedad de la Empresa de Servicios Sanitarios de Los Lagos (ESSAL). ESSAL presta servicios de abastecimiento de agua potable, recolección y tratamiento de aguas servidas en las regiones X y XIV (provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena) cuenta con cerca de 196 mil clientes.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

**MARZO DE 2020**

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

El presente estudio, elaborado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, corresponde al Estudio Tarifario para los servicios de agua potable y alcantarillado que presta la Empresa Aguas Andinas S.A.

El período de vigencia de las fórmulas tarifarias para Aguas Andinas S.A se inicia a contar del 1 de marzo de 2020 y la vigencia es de cinco años, a contar de esa fecha.

En el estudio se presentan los antecedentes y criterios utilizados para el cálculo tarifario de los sistemas de agua potable y de aguas servidas de la empresa Aguas Andinas S.A.

El informe se ha estructurado, en los siguientes capítulos:

\* **Capítulo 1: Introducción**

Este capítulo contiene los antecedentes generales del Estudio Tarifario y una caracterización básica de la Empresa Aguas Andinas S.A.

\* **Capítulo 2: Descripción General del Estudio**

Se resume el contenido de cada uno de los capítulos del informe.

\* **Capítulo 3: Proyección de Demanda**

Contiene la información utilizada y los criterios adoptados para el cálculo de la demanda de agua potable y alcantarillado de los Servicios Sanitarios de Aguas Andinas S.A.

\* **Capítulo 4: Determinación de la Tasa de Costo de Capital**

Se presenta la metodología y el cálculo de la tasa de costo de capital para el siguiente período tarifario, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

\* **Capítulo 5: Determinación del Valor del Agua Cruda**

En este capítulo se resumen los valores de agua cruda adoptados para la tarifación de los sistemas de producción de Aguas Andinas S.A.

\* **Capítulo 6: Determinación de la Empresa Modelo (Proyecto de Reposición)**

Contiene la demanda de autofinanciamiento, considerada para el dimensionamiento de los sistemas y el modelamiento de la infraestructura de agua potable y aguas servidas de la Empresa Modelo.

Se incluye un resumen de la metodología y cálculo de costos de la Rotura y Reposición de Pavimentos por sistema, la definición y criterios de dimensionamiento de la Infraestructura de Apoyo.

\* **Capítulo 7: Valorización de la Infraestructura de la Empresa Modelo**

Contiene la metodología para la valorización de la infraestructura de agua potable y aguas servidas de la Empresa Modelo.

\* **Capítulo 8: Metodología para la Determinación de los Gastos Eficientes de la Empresa Modelo**

En este capítulo se encuentra el cálculo de los Gastos Eficientes de la Empresa Modelo, incluyendo: Costo de Recursos Humanos, Gastos Generales, Recursos asociados a la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura, Costos Institucionales y los recursos correspondientes a Externalización de Actividades.

\* **Capítulo 9: Determinación de Inversiones No Sanitarias**

En este capítulo se encuentra el modelamiento de los Terrenos y Servidumbres, la modelación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, del Mobiliario, de los Gastos de Puesta en Marcha y del Capital de Trabajo, entre otros.

\* **Capítulo 10: Determinación de los Aportes de Terceros**

En este capítulo se presenta la metodología y la determinación de los Aportes de Terceros.

\* **Capítulo 11: Vidas Útiles**

En este capítulo se presenta la metodología utilizada para determinar las Vidas Útiles.

\* **Capítulo 12: Determinación del Proyecto de Reposición y Costo Total de Largo Plazo**

En este capítulo se entrega el cálculo del CTLP neto de Aportes de Terceros, por sistema, sector tarifario y a nivel de empresa.

\* **Capítulo 13: Determinación del Proyecto de Expansión**

En este capítulo se encuentra el dimensionamiento y valorización de los costos, correspondientes al proyecto de expansión.

\* **Capítulo 14: Determinación de Costos Incrementales de Desarrollo**

Se resumen los costos incrementales del proyecto de expansión de Aguas Andinas S.A.

\* **Capítulo 15: Cálculo de Tarifas Eficientes**

Se entregan las tarifas de eficiencia por sistema y a nivel de la Empresa.

\* **Capítulo 16: Determinación de Tarifas de Autofinanciamiento**

Se entregan las tarifas de autofinanciamiento de Aguas Andinas.

\* **Capítulo 17: Polinomios de Indexación**

Se incluyen en este capítulo los polinomios de indexación determinados para los distintos cargos tarifarios.

\* **Capítulo 18: Determinación de Aportes de Financiamiento Reembolsables**

Se presenta la metodología y los resultados obtenidos respecto a los aportes financieros reembolsables.

\* **Capítulo 19: Determinación de Tarifas de Interconexión**

En este capítulo se encuentra la metodología y cálculo de las tarifas de interconexión de los servicios de agua potable y de aguas servidas.

\* **Capítulo 20: Determinación de Cargos Otras Prestaciones Sujetas a Fijación Tarifarias**

En este capítulo se presentan las tarifas determinadas para las otras prestaciones de la empresa: tarifas por Riles, tarifas por corte y reposición de suministro, tarifas por mantención de grifos de incendio, tarifas por verificación de medidores y cobros por revisión de proyectos de modificación de infraestructura.

\* **Capítulo 21: Descuentos por la Provisión de Servicios No Regulados**

En este capítulo se define la metodología utilizada para efectuar el descuento por prestaciones no reguladas, se describe el marco conceptual del método empleado, describe las fórmulas aplicadas y el modelo que las sustenta, para finalmente exponer la aplicación del procedimiento y los resultados obtenidos.

\* **Capítulo 22: Tarifas por Grupo Tarifario y Resultados Finales**

En este capítulo se adjuntan las tarifas de autofinanciamiento y los aportes financieros reembolsables para cada uno de los Grupos Tarifarios de Aguas Andinas S.A., junto

con los cargos a aplicar a las empresas interconectadas, y los factores de impuesto para distintas tasas de tributación.

Finalmente se presentan en Anexos, los antecedentes de respaldo y resultados de los estudios y análisis realizados en los capítulos del Informe.

## ANEXOS

### Anexo 6 Fórmulas Tarifarias

Anexo 7.1 Resumen de Inversión y CTLPN Empresa

Anexo 7.2 Detalle de Inversiones

Anexo 7.3 Detalle de Costos y Gastos

Anexo 7.4 Descuentos Servicios No Regulados

Anexo 7.5 Vector de Precios Unitarios

Anexo 7.6 Detalle Otras Prestaciones

Anexo 01 Demanda

Anexo 02 Descuento por Prestaciones No Reguladas

Anexo 03 Determinación de Costos y Gastos Eficientes

Anexo 04 Singularidades

Anexo 05 Modelamientos

Anexo 06 Obras Especiales

Anexo 07 Redes y Aportes de Terceros

Anexo 08 Rotura y Reposición de Pavimentos

Anexo 09 Telemetría

Anexo 10 Terrenos y Servidumbres

Anexo 11 Tratamiento de Aguas Servidas

Anexo 12 Valor de Agua Cruda

Anexo 13 Precios Unitarios y Valorización de Infraestructura

Anexo 14 Vidas Útiles

Anexo 15 Otras Prestaciones Sujetas a Fijación Tarifaria

Anexo 16 Polinomios de Indexación

Anexo 17 Proyecto de Expansión

Anexo 18 CID

Anexo 19 Reúso Aguas Grises

Anexo 20 Sistema de Emergencia ante Desastres

Anexo 21 Tasa Costo Capital

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 3 PROYECCIÓN DE DEMANDA**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

3. PROYECCION DE DEMANDA .....	3
3.1 Análisis de la Demanda Histórica .....	3
3.1.1 Demanda histórica de agua potable .....	3
3.1.2 Demanda histórica de aguas servidas .....	4
3.2 Metodología de Proyección .....	5
3.2.1 Información considerada .....	5
3.2.2 Proyección de población .....	5
3.2.3 Proyección de demanda AP .....	6
3.2.4 Proyección de demanda AS .....	7
3.2.5 Estacionalidad .....	10
3.3 Resultados Obtenidos .....	10

### 3. PROYECCION DE DEMANDA

El presente capítulo tiene por objetivo dar a conocer los diferentes aspectos relacionados con el estudio de demanda realizado por la Superintendencia para el proceso de tarifas de la empresa de servicios sanitarios Aguas Andinas S.A., período 2020-2025. Este estudio abarca las principales variables de demanda asociadas a los sistemas de agua potable y aguas servidas de la empresa, las que se proyectan para el período de expansión 2019 - 2034. Además, a partir de dichas proyecciones y la tasa de costo de capital correspondiente, se ha determinado la demanda anual equivalente (Q\*) considerando el período 2020-2024.

En términos generales, la metodología de trabajo consistió en revisar los datos de clientes, conexiones y facturaciones anuales, información que fue analizada en forma desagregada por tipo de cliente, tal como señalan las Bases del presente Estudio de Tarifas.

Las fuentes de información utilizadas son las siguientes:

- SIFAC (Sistema de Facturación de la SISS)
- Base de infraestructura (arranques y uniones domiciliarias)
- Censos de Población y Vivienda del INE
- Proyecciones de población del INE, correspondiente al censo 2017.
- Antecedentes presentados por la empresa en la etapa de entrega de información definida en las Bases del Estudio de Tarifas

#### 3.1 Análisis de la Demanda Histórica

En esta sección se analiza el comportamiento que han tenido los clientes y facturaciones de m<sup>3</sup>, tanto de agua potable como de alcantarillado, para el período histórico 2012-2018 definido en las Bases del Estudio Tarifario.

##### 3.1.1 Demanda histórica de agua potable

En el período histórico 2012-2018, en términos de clientes se observa un crecimiento promedio anual de un 2,54%. A su vez la facturación en m<sup>3</sup>/año presentó una variación promedio anual de 1,69%. Lo anterior llevó a que el consumo unitario promedio mensual tuviese una disminución de un 0,84%. El cuadro N° 3.1.1 ilustra los datos señalados, donde VPA corresponde a la variación promedio anual.

**CUADRO N° 3.1.1  
CLIENTES Y FACTURACIÓN AP PERÍODO 2012-2018**

Variable	Unidad	2012	2018	VPA %
Cientes AP	N°	1.674.123	1.946.246	2,54%
Facturación Anual AP	m3/año	427.353.082	472.437.585	1,69%
Consumo Unitario	m3/cliente/mes	21,27	20,23	-0,84%

### 3.1.2 Demanda histórica de aguas servidas

En el período histórico 2012-2018, en términos de clientes se observa un crecimiento promedio anual de un 2,57%. A su vez la facturación en m3/año presentó una variación promedio anual de 1,54%. Lo anterior llevó a que el consumo unitario promedio mensual tuviese una disminución de un 1,14%. El cuadro N° 3.1.2 ilustra los datos señalados, donde VPA corresponde a la variación promedio anual.

**CUADRO N° 3.1.2  
CLIENTES Y FACTURACIÓN AS PERÍODO 2012-2018**

Variable	Unidad	2012	2018	VPA %
Cientes AS	N°	1.616.911	1.882.682	2,57%
Facturación Anual AS	m3/año	419.187.807	455.653.288	1,40%
Consumo Unitario	m3/cliente/mes	21,60	20,17	-1,14%

## 3.2 Metodología de Proyección

### 3.2.1 Información considerada

Para la elaboración del Estudio de Demanda se han considerado entre otros los siguientes antecedentes:

- Información de los censos de población del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).
- Proyección de población actualizada, por comuna publicada por el INE.
- Informe anual de coberturas de servicios sanitarios: Años 2009-2017, publicados por la Superintendencia.
- Sistema de facturación y coberturas (SIFAC): Información periódica entregada por la empresa a la SISS.
- Tablas de demanda (Anexo 5) y antecedentes complementarios enviados por la empresa en la etapa de entrega de información definida en las Bases del Estudio de Tarifas.
- Resultados de la proyección de demanda del anterior proceso de fijación de tarifas.
- Otros antecedentes relacionados con estimaciones de población y vivienda.
- Planes de desarrollos vigentes y sus respectivas modificaciones.

### 3.2.2 Proyección de población

#### 3.2.2.1 Población Permanente

##### a) Antecedentes considerados

Para llevar a cabo la proyección de población permanente se tomaron en consideración los siguientes antecedentes:

- Censos de población, información entregada por el INE, correspondiente al censo 2017.
- Estadísticas de clientes del SIFAC.
- Proyecciones de población del INE, censo 2017.
- Planes de desarrollos vigentes y sus respectivas modificaciones
- Otros antecedentes relacionados con estimaciones de población y vivienda

##### b) Procedimiento de proyección

Para determinar la población asociada a los clientes residenciales se analizó el comportamiento histórico del índice habitacional informado por el INE. Se proyectó el comportamiento de este indicador tomando como base el valor reciente del censo del año 2017, y considerando su evolución en función de la variación histórica y las expectativas de cada localidad.

La proyección de la población se estableció en función de la proyección de los clientes residenciales y del índice habitacional.

### **3.2.2.2 Población Flotante**

No se considera población flotante en esta empresa.

### **3.2.3 Proyección de demanda AP**

Los criterios adoptados en la proyección de la demanda de agua potable se explican a continuación.

#### **3.2.3.1 Cobertura AP**

Las proyecciones de coberturas utilizan como fuente de información el “Informe Anual de Coberturas de Servicios Sanitarios” del período 2009-2017, publicado por la Superintendencia.

Las coberturas de agua potable, para clientes residenciales y no residenciales, se proyectan considerando una meta del 100% y que ésta se alcanza a más tardar en el año 5.

#### **3.2.3.2 Población abastecida**

La población abastecida se obtiene al realizar la multiplicación entre la población total al interior del territorio operacional y las coberturas de AP.

#### **3.2.3.3 Separación de proyecciones de clientes y consumo unitario AP**

Las Bases del presente Estudio de Tarifas establecen el criterio de separación para las proyecciones de clientes, el que se describe a continuación:

*“Cuando el consumo no residencial alcance una proporción sobre el 20% del consumo total de la localidad, se proyectarán en forma independiente los clientes residenciales y los clientes no residenciales. Estos últimos incluyen los comerciales, industriales, municipales y otros. Sin perjuicio de lo anterior, y tomando en consideración la existencia de singularidades propias en la composición de la demanda de algunas localidades, se podrán realizar análisis agregados previa justificación de los mismos.”*

Un criterio análogo se establece en las Bases para separar la proyección de consumos unitarios.

#### 3.2.3.4 Clientes AP

Los clientes de AP tanto residenciales como no residenciales se proyectan a partir del año 2018 considerando una tasa de crecimiento promedio anual obtenida a partir de los datos 2000-2018.

#### 3.2.3.5 Consumos unitarios y totales de AP

Según lo indicado en las Bases, para el análisis y proyección del consumo unitario se podrá utilizar tanto el concepto de dotación de consumo, expresado en (l./hab./día); como el concepto de consumo mensual por cliente, expresado en (m<sup>3</sup>/cl/mes). En este caso se consideró la proyección del consumo mensual por cliente, aplicado a partir del valor observado en 2018.

En términos generales, según el tipo de cliente, se analizó el comportamiento del consumo mensual por cliente en el período histórico 2012-2018, testeando diferentes tendencias que permitiesen su proyección en el tiempo. Finalmente se adoptó aquella que mejor representaría la evolución futura de esta variable.

Posteriormente para cada tipo de cliente, el consumo total se proyectó como el producto entre los consumos unitarios y los clientes de AP.

#### 3.2.3.6 Arranques

La proyección del número de arranques se determina como la multiplicación del número de clientes AP por el índice arranques por cliente AP, el que se proyectó considerando los datos observados en el período 2012-2018

#### 3.2.4 Proyección de demanda AS

La proyección de demanda de aguas servidas, se ha determinado a partir de la proyección de demanda de agua potable, tomando en cuenta lo señalado en las Bases Definitivas del Estudio de Tarifas específicamente para la facturación de AS:

*“La facturación de alcantarillado deberá obtenerse a partir de la proyección de consumos de agua potable, las coberturas de agua potable y alcantarillado, los consumos de agua potable de los clientes que no se conectarían al alcantarillado (excepciones) y la facturación de alcantarillado de los clientes con fuente propia. Estos últimos se proyectarán en forma independiente.”*

##### 3.2.4.1 Cobertura AS

Las coberturas históricas consideradas fueron obtenidas del “Informe Anual de Coberturas de Servicios Sanitarios” años 2009-2017.

Las Bases establecen que la cobertura meta se encuentra entre el 90% y 100% y ésta se alcanza, a más tardar, en el año 5. Para tal situación, salvo las situaciones de excepción contempladas en las bases tarifarias, se utilizan los siguientes criterios según cobertura real actual:

- Si cobertura inicial < 50%, cobertura meta = 90%
- Si cobertura inicial está entre un 50 a un 75%, cobertura meta = 95%
- Si cobertura inicial >75%, cobertura meta 100%

Complementariamente, se consideraron las situaciones de excepción estipulados en los literales a) y b) de las bases tarifarias.

#### **3.2.4.2 Población saneada**

La población saneada se obtiene al realizar la multiplicación entre la población total al interior del territorio operacional y las coberturas de AS.

#### **3.2.4.3 Clientes AS**

En términos generales, la proyección de clientes de aguas servidas se determinó a partir de los clientes de agua potable, a los cuales se descontaron los clientes que no se conectan al alcantarillado, es decir los clientes sólo AP, y se agregan los clientes que cuentan con fuente propia.

A continuación, se describe la forma en que se proyectan los clientes que cuentan sólo con el servicio de AP y aquellos clientes que tienen fuente propia.

##### **3.2.4.3.1 Clientes sólo AS (con fuente propia)**

Se proyectan en función de los valores observados en el período histórico.

##### **3.2.4.3.2 Clientes sólo AP**

Para proyectar este tipo de clientes, se ha distinguido en dos casos: áreas verdes y aquellos clientes que se van conectando al servicio de alcantarillado a medida que aumenta la cobertura AS.

En el caso de las áreas verdes, éstas se proyectan como un porcentaje de los clientes de AP.

El resto de los clientes que cuentan sólo con el servicio de AP, se conectan al servicio de alcantarillado en la medida que aumenta la cobertura AS. En cada localidad, estos clientes se estiman como el porcentaje de los clientes totales (clientes AP más clientes sólo AS) faltante para tener 100% de cobertura AS.

### **3.2.4.4 Facturación AS**

Análogamente al caso de los clientes AS, la proyección de la facturación de aguas servidas se determinó a partir de la facturación de agua potable, descontando la facturación de los clientes que no se conectan al alcantarillado, es decir la facturación de los clientes sólo AP, y agregando la facturación de los clientes que cuentan con fuente propia.

A continuación se describe la forma en que se proyecta la facturación de los clientes que cuentan sólo con el servicio de AP y aquella proveniente de los clientes que tienen fuente propia.

#### **3.2.4.4.1 Facturación de clientes sólo AS (fuente propia)**

Se proyectan en función de los valores observados en el período histórico.

#### **3.2.4.4.2 Facturación de clientes sólo AP**

Para proyectar la facturación de los clientes que cuentan sólo con el servicio de AP, se ha distinguido en dos casos: la facturación de AP proveniente de áreas verdes y aquella que se origina en clientes que se van conectando al servicio de alcantarillado a medida que aumenta la cobertura AS.

En el caso de las áreas verdes los volúmenes facturados de AP se proyectan en función de los valores observados en el período histórico.

Por otro lado, para proyectar la facturación AP de aquellos clientes que eventualmente se conectarían al alcantarillado, se proyectan los consumos unitarios en función de los valores observados en el período histórico. Estos consumos unitarios se aplican a la proyección de clientes sólo AP.

#### **3.2.4.5 Uniones domiciliarias**

La proyección del número de UD se determina como la multiplicación del número de clientes AS por el índice UD por cliente AS, el que se proyectó considerando los datos observados en el período histórico.

### **3.2.5 Estacionalidad**

#### **3.2.5.1 Estacionalidad AP**

De acuerdo con las Bases se mantiene la estructura de meses punta y no punta definidos en el proceso tarifario anterior, es decir los meses punta corresponden a diciembre, enero, febrero y marzo.

Además se mantiene el actual límite de sobreconsumo establecido en el decreto vigente.

#### **3.2.5.2 Estacionalidad AS**

De acuerdo con las Bases se mantiene la estructura tarifaria vigente.

### **3.3 Resultados Obtenidos**

En Anexo se entregan los resultados obtenidos para las proyecciones y demanda de autofinanciamiento de la Empresa en el presente Estudio.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 4 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE COSTO DE CAPITAL**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

<b>4</b>	<b>DETERMINACIÓN DE LA TASA DE COSTO DE CAPITAL</b>	<b>4-3</b>
4.1	Aspectos Generales.....	4-3
4.2	Tasa Interna de Retorno Promedio.....	4-3
4.3	Premio por Riesgo .....	4-4
4.3.1	Premio por Riesgo Asociado a Tamaño .....	4-4
4.3.2	Premio por Riesgo Asociado al Tipo de Usuario.....	4-5
4.3.2.2	Porcentaje de Consumo de Balnearios con Alta Estacionalidad .....	4-5
4.4	Resultados .....	4-6

## 4 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE COSTO DE CAPITAL

### 4.1 Aspectos Generales

De acuerdo a la legislación vigente, la tasa de costo de capital corresponderá a la tasa interna de retorno promedio ofrecida por el Banco Central de Chile, para sus instrumentos reajustables en moneda nacional de plazo igual o mayor a ocho años, más un premio por riesgo que no podrá ser inferior a 3% ni superior a 3,5%. En todo caso, la tasa de costo de capital no podrá ser inferior al 7%.

### 4.2 Tasa Interna de Retorno Promedio

En virtud de lo señalado en las bases definitivas del estudio tarifario; lo informado en el oficio SISS N° 1651 del 17 de mayo de 2019, la serie temporal de datos seleccionada para establecer el promedio, es la contenida en el Cuadro 4.1:

**Cuadro N° 4.1**  
**Tasa de interés de los instrumentos del Banco Central de Chile BCU-(10 años)**

Mes	Tasa
jun-16	1,53
jul-16	1,42
ago-16	1,32
sept-16	1,25
oct-16	1,26
nov-16	1,58
dic-16	1,47
ene-17	1,29
feb-17	1,23
mar-17	1,26
abr-17	1,10
may-17	1,20
jun-17	1,25
jul-17	1,47
ago-17	1,47
sept-17	1,47
oct-17	1,78
nov-17	1,78
dic-17	1,91
ene-18	1,84
feb-18	1,79
mar-18	1,75
abr-18	1,66
may-18	1,63

Mes	Tasa
jun-18	1,60
jul-18	1,57
ago-18	1,53
sept-18	1,53
oct-18	1,58
nov-18	1,58
dic-18	1,57
ene-19	1,47
feb-19	1,39

Fuente: Banco Central de Chile

En consecuencia, se determina que la tasa interna de retorno promedio para la Empresa Aguas Andinas S.A., es de **1,52%**, la que se obtiene utilizando las series de tasas antes detalladas, considerando el promedio de ocho meses.

### 4.3 Premio por Riesgo

El artículo 39 del Reglamento especifica la determinación del premio por riesgo, que corresponde a la suma ponderada del premio por riesgo asociado al tamaño y el premio por riesgo asociado al tipo de usuario. Según se detalla a continuación, el premio por riesgo para la concesión es de **3,08 %**.

#### 4.3.1 Premio por Riesgo Asociado a Tamaño

El premio asociado al tamaño se determina con la suma simple del Patrimonio, los Activos y las Ventas, para el año 2018. Esta información se obtiene de los Estados Financieros de la Empresa para 2018, el cual se presenta en UF al 31 de diciembre de 2018. Dado el tamaño de la empresa, el premio por tamaño se determina según el tramo correspondiente del siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.2**  
**Premio por riesgo asociado a tamaño**  
**(Estados financieros a diciembre de 2018)**  
**UF = \$27.565,79**

Tamaño (MUF)	Premio por Tamaño (%)
<=4.950	3,5
4.951 - 15.000	3,4
15.001 - 25.000	3,3
25.001 - 35.000	3,2
35.001 - 45.000	3,1
>=45.001	3,0

La suma respectiva arrojó como resultado un valor de 9.535 miles de unidades de fomento, la cual determina un **premio asociado a tamaño para Aguas Andinas de 3,0%**.

### 4.3.2 Premio por Riesgo Asociado al Tipo de Usuario

El premio asociado al tipo de usuario se determina tomando en cuenta dos variables: porcentaje de facturación de clientes residenciales sobre el total facturado y el porcentaje de consumo estacional de balnearios sobre el consumo total. Para esta concesionaria este Premio es igual a 3,15%, que corresponde al promedio del componente residencial con el de efecto de estacionalidad por balnearios.

#### 4.3.2.1 Porcentaje de Facturación de Clientes Residenciales sobre el total facturado

Con la estadística de facturación se obtiene el porcentaje de clientes residenciales que tiene la empresa, y el riesgo asociado a dicho porcentaje se determina en la siguiente tabla.

Cuadro N° 4.3  
Premio por riesgo asociado al tipo de usuario  
(Facturación Año 2018)

% m3 facturados a clientes tipo residencial	Premio por Riesgo asociado al tipo de usuario (%)
<65,01	3,5
65,01 - 70,00	3,4
70,01 - 75,00	3,3
75,01 - 80,00	3,2
80.01 - 85,00	3,1
>=85,01	3,0

El porcentaje asociado a clientes residenciales es de 73,51%, lo que indica un premio de 3,3% para Aguas Andinas S.A.

#### 4.3.2.2 Porcentaje de Consumo de Balnearios con Alta Estacionalidad

El consumo de algunos balnearios es más sensible al ciclo económico que el resto de los servicios de las empresas

En tal sentido el consumo de balnearios tendría una mayor correlación con el ciclo económico que otro tipo de localidades, lo que involucra un riesgo no diversificable que debería ser considerada en el premio por riesgo del cálculo de la tasa de costo de capital. Para ello se introduce esta componente del premio por riesgo a través de la siguiente metodología.

Con la estadística de facturación de consumo de 2018 se determina el porcentaje de consumo de los sectores con alta estacionalidad sobre el total de consumo de la empresa. Para determinar el premio asociado a esta variable se determinó lo siguiente: se ordenan todas las empresas y las que obtienen un porcentaje cercano a 100% se sacan de la muestra y se les asigna el máximo premio de 3,5. Para el resto de las empresas se relativiza en forma lineal el premio con aquella que obtenga el máximo porcentaje y se determina de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{Y \cdot 0,5}{Z} + 3,0 = Premio$$

Donde:

Y: porcentaje obtenido por la Empresa

Z: Variable de escala que indica el porcentaje más alto obtenido por una empresa

El porcentaje de consumo balneario con alta estacionalidad sobre el total para Aguas Andinas es 0%, lo que implica un premio de 3,0% por balnearios con alta estacionalidad.

Así, el **premio por riesgo por tipo de cliente** para la concesionaria es de **3,15%**, suma de residencial y estacional en balnearios

#### 4.4 Resultados

La suma de la tasa interna de retorno (1,52%) más el premio por riesgo (3,08%), alcanza a un 4,60% para la concesión de la empresa Aguas Andinas S. A., por lo que la tasa de costo de capital es 7,0%, de acuerdo a lo dispuesto por la normativa vigente (DFL N° 70/88 y DS N° 453/89).

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 5 VALOR DEL AGUA CRUDA**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

<b>5</b>	<b>VALOR DEL AGUA CRUDA</b>	<b>5-3</b>
5.1	Situación del Mercado de Agua en la Región Metropolitana.....	5-3
5.2	Cálculo del Valor del Agua Cruda .....	5-3
5.2.1	Método de Valor de Transacciones .....	5-7
5.2.2	Resultados.....	5-7
5.2.3	VAC Determinado Aguas Andinas.....	5-9

## 5 VALOR DEL AGUA CRUDA

El valor del agua cruda se calcula de acuerdo a la metodología descrita en el numeral 10 del capítulo III de las Bases definitivas.

### 5.1 Situación del Mercado de Agua en la Región Metropolitana

Mediante Oficio Ord. N° 1372 de fecha 26 de abril de 2019, la SISS consultó a la Dirección General de Aguas por la disponibilidad de derechos de agua superficiales y subterráneos en la Región Metropolitana.

A través de oficio Ord. N° 235 de fecha 7 de mayo de 2019 la Dirección General de Aguas informó la siguiente situación de disponibilidad para los mercados en que la empresa modelo tiene sus captaciones:

La empresa modelo contiene fuentes superficiales en la primera sección del Río Maipo y fuentes subterráneas de agua cruda en los sectores acuíferos Santiago Central, Santiago Sur Buin, Pirque y El Monte, Colina Sur, Puangue alto, Puangue medio, Til Til, y Mapocho alto, los cuales se encuentran sin disponibilidad de obtener derechos mediante solicitud a la Dirección General de Aguas. Por lo que corresponde realizar el cálculo del VAC para cada uno de los mercados en esta situación, con excepción de los sectores acuíferos Melipilla y Maipo Alto, en donde no se ha producido el cese de otorgamiento de derechos de aprovechamiento, por lo que se considera VAC=0.

**Cuadro N° 5.1**  
**Disponibilidad DGA en fuentes relevantes**

Fuente	Disponibilidad DGA
Primera sección Río Maipo	Sin disponibilidad
Acuífero Santiago Central	Sin disponibilidad
Acuífero Santiago Sur Buin	Sin disponibilidad
Acuífero Santiago Sur Pirque	Sin disponibilidad
Acuífero Santiago Sur El Monte	Sin disponibilidad
Acuífero Colina Sur	Sin disponibilidad
Acuífero Puangue Alto	Sin disponibilidad
Acuífero Puangue Medio	Sin disponibilidad
Acuífero Til Til	Sin disponibilidad
Acuífero Melipilla	Con Disponibilidad
Acuífero Mapocho Alto	Sin disponibilidad
Acuífero Maipo Alto	Con Disponibilidad

### 5.2 Cálculo del Valor del Agua Cruda

Las bases definitivas indican que el cálculo se debe realizar en base a las transacciones de derechos de agua del período 2014-2018. Por ende, se realizó el registro de esta información en los siguientes Conservadores de Bienes Raíces de la Región Metropolitana: Buin, Puente Alto, Peñaflor, San Bernardo, San Miguel, Santiago, Talagante, y el Conservador de Bienes Raíces de Casablanca, emplazado en la Región de Valparaíso.

La base depurada de transacciones se obtiene del siguiente proceso de tratamiento: En la primera etapa se unen las inscripciones particionadas y se desagregan las inscripciones que contienen caudales subterráneos y superficiales. En la segunda etapa se descartan las transacciones que cumplan al menos una de las siguientes condiciones: Inexistencia de la información del número de acciones o del caudal que se transa; Imprecisión del valor de la transacción; Imposibilidad de identificar el tipo de ejercicio de que se trata o transacciones que corresponden a derechos que no sean consuntivos, permanentes y continuos. Transacciones donde no sea posible distinguir el precio de los derechos de agua transados de otros bienes. Inscripciones Particionadas en las que el monto es constante y el caudal variable. Tratos con calidad de herencias, derechos de aguas originales y, en general, todas las transacciones cuya calidad jurídica sea distinta a la compraventa. Transacciones entre parientes, es decir, las transacciones entre cónyuges, entre parientes legítimos hasta el segundo grado de consanguinidad y entre personas que estén ligadas por vínculos de adopción. No bastará con la simple coincidencia de un apellido para su eliminación. Transacciones hechas por empresas sanitarias y transacciones entre empresas relacionadas que no han sido constituidas como sociedades anónimas abiertas.

En el comienzo del proceso de acuerdo la Superintendencia y la Empresa intercambian sus bases de transacciones depuradas, las que se comparan transacción por transacción identificando las transacciones depuradas que sólo considera una parte, las transacciones depuradas comunes, y las diferencias existentes en las variables determinantes del VAC (el monto y caudal de la transacción fundamentalmente) en las transacciones comunes.

Las Bases definitivas definen cuatro bases de transacciones de derechos de agua: i) la base de transacciones CBR, ii) la base de transacciones no depurada (agrega las inscripciones particionadas y desagrega las inscripciones que contienen derechos superficiales y subterráneos), iii) la base de transacciones depurada y iv) la base de transacciones depurada ampliada (incorpora las fuentes afluentes, transacciones base acordada del PT anterior, las inscripciones rezagadas, derechos alternados o discontinuos y eventualmente las de fuentes vecinas geográficamente y las de secciones adyacentes, río o acuífero según corresponda).

El acuerdo de la base de transacciones se realiza sobre la base depurada y la base depurada ampliada, las cuales consisten en una base de transacciones para cada mercado. El método implementado en el acuerdo de la base de transacciones de Aguas Andinas es el siguiente:

- i. Se identifican las fuentes relevantes del modelamiento, se analiza la información DGA y se definen los mercados relevantes de derechos de agua.
- ii. Se determina el listado de canales de los mercados de derechos superficiales y se concuerda la forma de identificación de los mercados de derechos subterráneos.
- iii. Con la información de ubicación documentada en el proceso tarifario anterior, informes oficiales de la DGA y la sectorización realizada por la Empresa, principalmente en las transacciones de derechos subterráneos, se realiza la sectorización de la base de transacciones depurada de la SISS.
- iv. Se compara la base de transacciones depurada de la SISS con la base depurada de la Empresa, la cual ya había sido entregada en el período de entrega de información, junto a la base CBR, la base no depurada y la base depurada ampliada.

El proceso de acuerdo de la base de transacciones se realiza con el procesamiento de la información registrada en los CBR y el análisis efectuado en reuniones donde participa la Empresa, la Superintendencia y los consultores de cada parte, en la totalidad de las transacciones con diferencias iniciales se cuenta con copia digital de la inscripción, por lo que existe una disponibilidad completa de información para el acuerdo de la base de transacciones.

El proceso de acuerdo determina bases de transacciones para el período 2014-2018 en cada fuente relevante, las que tienen la siguiente frecuencia.

**Cuadro N° 5.2**  
**N° de transacciones acordadas en bases depuradas**

Fuente	N° de transacciones	Base
Primera sección Río Maipo	1.659	Depurada
Acuífero Santiago Central	171	Depurada
Acuífero Santiago Sur sector Buin	36	Depurada
Acuífero Santiago Sur sector El Monte	56	Depurada
Acuífero Santiago Sur sector Pirque	13	Depurada
Acuífero Colina Sur	118	Depurada
Acuífero Puangue Medio	44	Depurada
Acuífero Puangue Alto	27	Depurada
Acuífero Til Til	9	Depurada
Acuífero Mapocho Alto	15	Depurada

Las Bases indican que el mercado relevante inicial corresponde a la sección del río o el sector del acuífero, en caso de existir seccionamiento, y al río o al acuífero en caso contrario. También definen un mínimo de 20 transacciones para utilizar la base depurada, en caso que se cuente con menos transacciones se debe acudir a la base depurada ampliada.

En la Primera sección del Río Maipo, los sectores acuíferos Santiago Central, Santiago Sur Buin, Santiago Sur El Monte, Colina Sur, Puangue Alto y Puangue Medio existen suficientes transacciones para utilizar la base depurada acordada. En contraste, en los sectores acuíferos Santiago Sur Pirque, Til Til y Mapocho alto se debe definir la base depurada ampliada.

Para las fuentes subterráneas la base depurada ampliada agrega en una primera etapa las siguientes transacciones:

- Las transacciones de la base acordada del proceso tarifario anterior, depuradas según lo indicado en la Etapa 6.
- Las transacciones rezagadas del período correspondiente al proceso tarifario anterior registradas en este proceso tarifario.
- Las transacciones correspondientes a los otros tipos de derechos indicados en los puntos b), c) y d) de la Etapa 4; recurso consuntivo, permanente y alternado, otros tipos de derechos cuando éstos correspondan al único tipo de derecho que se transa en dicho mercado, y recurso consuntivo, permanente y discontinuo, sólo cuando este tipo de derechos sustenta la concesión en los planes de desarrollo.

Las transacciones adicionales en la primera etapa de la base depurada ampliada resultan:

**Cuadro N° 5.3**  
**N° de transacciones acordadas ampliadas**

Fuente	N° de transacciones	Motivo de adición
Acuífero Santiago Sur sector Pirque	84	BT acordada PT anterior
Acuífero Til Til	73	BT acordada PT anterior
Acuífero Mapocho Alto	51	BT acordada PT anterior

Las bases depuradas ampliadas acordadas contienen la siguiente frecuencia de transacciones:

**Cuadro N° 5.4**  
**N° de transacciones acordadas en bases depuradas**

Fuente	N° de transacciones
Acuífero Santiago Sur sector Pirque	97
Acuífero Til Til	82
Acuífero Mapocho Alto	66

En consecuencia, al incluir las transacciones adicionales se cumple el tamaño mínimo de 20 transacciones depuradas en los sectores acuíferos Santiago Sur Pirque, Til Til y Mapocho alto.

En definitiva, el acuerdo de la base de transacciones consigue que se estime el VAC en todos los mercados con los datos acordados, por lo que no se requiere acudir al promedio ponderado de los restantes VAC con precio mayor a cero. En definitiva, el VAC en cada fuente se determina con el siguiente procedimiento:

**Cuadro N° 5.5**  
**Procedimiento de determinación del Valor del agua cruda**

Fuente	N° de transacciones	Procedimiento
Primera sección Río Maipo	1.659	Metodología aplicada a base depurada
Acuífero Santiago Central	171	Metodología aplicada a base depurada
Acuífero Santiago Sur sector Buin	36	Metodología aplicada a base depurada
Acuífero Santiago Sur sector El Monte	56	Metodología aplicada a base depurada
Acuífero Santiago Sur sector Pirque	97	Metodología aplicada a base depurada ampliada
Acuífero Colina Sur	118	Metodología aplicada a base depurada
Acuífero Puangue Medio	44	Metodología aplicada a base depurada
Acuífero Puangue Alto	27	Metodología aplicada a base depurada
Acuífero Til Til	82	Metodología aplicada a base depurada ampliada
Acuífero Mapocho Alto	66	Metodología aplicada a base depurada ampliada

### 5.2.1 Método de Valor de Transacciones

Con las bases de transacciones depurada y depurada ampliada acordadas entre la Superintendencia y la Empresa, las Bases del Estudio Tarifario indican que los precios deben ser expresados en pesos, al 31-12-2018 y en litros por segundo (l/s).

La metodología con la que se estima el Valor del agua cruda es la siguiente:

- Primero se revisa si existe una relación estadísticamente significativa entre el caudal transado y el precio, mediante la significancia estadística del coeficiente de correlación de Kendall
- En caso que exista una relación significativa entre precio y caudal el VAC se estima mediante el Promedio Ponderado robusto, que se define en el anexo técnico.
- En caso que no se identifique una relación significativa entre precio y caudal el VAC se estima mediante la mediana, la media bponderada y la media de huber, de acuerdo al que exhiba menor varianza computada mediante el método de Montecarlo, que se define en el anexo técnico.

### 5.2.2 Resultados

El coeficiente de correlación de Kendall consigue los siguientes resultados:

**Cuadro N° 5.6**  
**Procedimiento de determinación del Valor del agua cruda**

Fuente	Nº datos	Tau de Kendall precio y caudal (p-value)
1ª sección Río Maipo	1.659	-0,3993 (0,0000)
Acuífero Santiago Central	171	-0,2769 (0,0000)
Acuífero Santiago Sur Buin	36	-0,4175 (0,0003)
Acuífero Santiago Sur El Monte	56	0,0233 (0,7783)
Acuífero Santiago Sur Pirque	97	-0,2373 (0,0006)
Acuífero Colina Sur	118	-0,3701 (0,0000)
Acuífero Puangue Alto	27	-0,3020 (0,0269)
Acuífero Puangue Medio	44	-0,0687 (0,5156)
Acuífero Til Til	82	-0,1427 (0,0579)
Acuífero Mapocho Alto	66	0,0233 (0,7783)

El coeficiente de correlación de Kendall identifica (a un nivel de significancia del 5%) que existe una relación significativa entre precio y caudal en la Primera sección del Río Maipo, acuíferos Santiago Central, Santiago Sur Buin, Pirque, Colina Sur y el sector acuífero Puangue Alto.

Por el contrario, el coeficiente de correlación de Kendall concluye (a un nivel de significancia del 5%) que NO existe una relación significativa entre precio y caudal en los acuíferos Santiago Sur El Monte, Til Til y Mapocho Alto y el sector acuífero Puangue Medio.

Los estadígrafos robustos consiguen los siguientes resultados:

**Cuadro N° 5.7**  
**Estadígrafos robustos, valores en UF/l/s**

Fuente	N°	Promedio ponderado robusto	Mediana	Media Biponderada	Media de Huber
1ª sección Río Maipo	1.659	2.079,82	2.445,79	2.607,51	2.722,13
Acuífero Santiago Central	171	136,76	157,66	155,50	129,64
Acuífero Santiago Sur Buin	36	196,91	261,87	264,16	194,45
Acuífero Santiago Sur El Monte	56	114,33	198,22	200,98	187,81
Acuífero Santiago Sur Pirque	97	134,57	150,34	146,87	155,70
Acuífero Colina Sur	118	166,55	186,65	180,33	143,26
Acuífero Puangue Alto	27	286,88	331,09	321,50	255,36
Acuífero Puangue Medio	44	135,10	135,10	141,02	139,70
Acuífero Til Til	82	132,30	144,84	131,95	137,72
Acuífero Mapocho Alto	66	1.006,30	1.000,00	887,17	827,24

Debido a que el coeficiente de correlación de Kendal identifica una relación significativa entre precio y caudal en la Primera sección del Río Maipo, acuíferos Santiago Central, Santiago Sur Buin, Pirque, Colina Sur y el sector acuífero Puangue Alto, en estos mercados el VAC se estima mediante el promedio ponderado robusto.

Para los mercados donde se identifica que no existe una relación significativa entre precio y caudal se descarta el promedio ponderado robusto, y el VAC se estima de acuerdo al estadígrafo -entre la mediana, media Biponderada y media de Huber- con menor varianza de acuerdo al método de Montecarlo.

### Varianza de estadígrafos robustos

Para estimar la varianza de los estadígrafos robustos se aplica el siguiente método de Montecarlo:

Sea N el número de transacciones de la base depurada: 82 transacciones para el acuífero TilTil por ejemplo.

- Se seleccionan al azar (usando un generador de números aleatorios) N observaciones de la muestra depurada. Donde la selección es con reemplazo, por lo que muy probablemente habrán observaciones repetidas.
- A partir de esta muestra, se calculan los siguientes estadígrafos robustos: mediana, mediana biponderada y media de Huber.
- Se repiten las etapas a) y b) hasta obtener 1.000 muestras y, por lo tanto, 1.000 resultados para cada estadígrafo.
- Para cada estadígrafo se estima la varianza (y por ende la desviación estándar) considerando a los 1.000 resultados obtenidos en la etapa c) como realizaciones de los estadígrafos, por lo que la varianza se calcula sobre el conjunto de resultados del estadígrafo.

La siguiente tabla muestra la desviación estándar, de los estadígrafos robustos, estimada a través del método de Montecarlo, para los mercados donde no se identifica una relación significativa entre precio y caudal transado, los que corresponden a los acuíferos Puangue Medio, Santiago Sur El Monte, Til Til y Mapocho Alto.

**Cuadro N° 5.8**  
**Desviación estándar Estadígrafos robustos según Montecarlo, valores en UF/l/s**

Fuente	Mediana	Biponderada	Huber
Acuífero Puangue medio	4,66	-3,62	3,10
Acuífero Santiago Sur El Monte	-0,16	-1,11	2,87
Acuífero Til Til	-0,01	0,27	0,26
Acuífero Mapocho alto	-28,81	-6,15	11,91

Se consigue que la mediana es el estadígrafo con menor varianza/desviación estándar en los acuíferos **Acuífero Santiago Sur El Monte y Til Til**, mientras la media biponderada es al estadígrafo con menor varianza en el acuífero Mapocho Alto y la media de Huber el estadígrafo con menor varianza en el acuífero Puangue Medio.

### 5.2.3 VAC Determinado Aguas Andinas

En conclusión, a partir de la aplicación de la metodología de determinación del Valor del Agua Cruda, se estima el siguiente valor en el mercado de derechos de agua donde la empresa modelo registra fuentes.

**Cuadro N° 5.9**  
**VAC determinado, VII PT Aguas Andinas**

Mercado	VAC	Estadígrafo
1ª sección Río Maipo	2.079,82 UF/acción	PP robusto
Acuífero Santiago Central	136,76 UF/l/s	PP robusto
Acuífero Santiago Sur Buin	196,91 UF/l/s	PP robusto
Acuífero Santiago Sur Pirque	134,57 UF/l/s	PP robusto
Acuífero Santiago Sur El Monte	198,22 UF/l/s	Mediana
Acuífero Colina Sur	166 ,55 UF/l/s	PP robusto
Acuífero Puangue Alto	286,88 UF/l/s	PP robusto
Acuífero Puangue Medio	139,70 UF/l/s	Media Huber
Acuífero Til Til	149,78 UF/l/s	Mediana
Acuífero Mapocho Alto	887,17 UF/l/s	Media Biponderada

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS**

### **AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

## **INFORME FINAL**

### **CAPÍTULO N° 6**

#### **DEFINICIÓN DE LA EMPRESA MODELO**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

<b>6</b>	<b>DEFINICIÓN DE LA EMPRESA MODELO .....</b>	<b>6-6</b>
6.1	DEFINICIÓN DE CAUDALES, FACTORES Y COEFICIENTES DE DISEÑO .....	6-6
6.2	DEMANDA DE AUTOFINANCIAMIENTO DE LOS SISTEMAS .....	6-10
6.2.1	<i>Demanda de Agua Potable de los Sistemas .....</i>	<i>6-10</i>
6.2.1.1	Demanda a nivel de Localidades .....	6-10
6.2.1.2	Prorrato de la Demanda a Nivel de Sectores de Estanques .....	6-13
6.2.2	<i>Demanda de Aguas Servidas de los Sistemas .....</i>	<i>6-17</i>
6.2.2.1	Demanda a Nivel de Localidades .....	6-17
6.2.2.2	Prorrato de la Demanda a Nivel de Sectores de Aguas Servidas .....	6-18
6.2.2.3	Definición de Factores de Recuperación y Coeficientes de Caudales Máximos .....	6-23
6.3	CRITERIOS DE DISEÑO EFICIENTE .....	6-25
6.3.1	<i>Agua potable .....</i>	<i>6-25</i>
6.3.2	<i>Aguas servidas .....</i>	<i>6-28</i>
6.4	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE DIMENSIONAMIENTO .....	6-29
6.5	MODELAMIENTO GRAN SANTIAGO .....	6-29
6.5.1	<i>Pérdidas en la Empresa Modelo .....</i>	<i>6-30</i>
6.5.2	<i>Capacidad de Fuentes .....</i>	<i>6-31</i>
6.5.2.1	Fuentes Superficiales .....	6-31
6.5.2.2	Fuentes Subterráneas .....	6-33
6.5.3	<i>Calidad del Agua .....</i>	<i>6-35</i>
6.5.4	<i>Balance Oferta-Demanda sistema de Producción Gran Santiago .....</i>	<i>6-35</i>
6.5.5	<i>Definición de la Empresa Modelo. Etapa de Producción .....</i>	<i>6-37</i>
6.5.5.1	Captaciones de Agua Superficial .....	6-38
6.5.5.2	Captaciones Subterráneas .....	6-39
6.5.5.3	Plantas de Tratamiento de Agua Potable .....	6-41
6.5.5.4	Cloración y Fluoruración .....	6-41
6.5.5.5	Descripción Subsistemas de Producción .....	6-42
6.5.5.6	Fuentes de Reserva .....	6-46
6.5.6	<i>Seguridad Adicional y Continuidad de Servicio por Turbiedad en la Empresa Modelo ...</i>	<i>6-47</i>
6.5.6.1	Escenario Base de Turbiedad Extrema .....	6-48
6.5.6.2	Escenarios de Tarifas Adicionales por Turbiedad Extrema .....	6-48
6.5.6.3	Seguridad ante Eventos de Sequía Extrema .....	6-51
6.5.7	<i>Dimensionamiento Empresa Modelo de la Etapa de Distribución .....</i>	<i>6-51</i>
6.5.7.1	Estanques de Regulación .....	6-51
6.5.7.2	Conducciones de Distribución .....	6-51
6.5.7.3	Redes de Distribución .....	6-51
6.5.8	<i>Definición de la Empresa Modelo. Etapa de Recolección .....</i>	<i>6-52</i>
6.5.8.1	Dimensionamiento de redes Menores y Mayores .....	6-52
6.5.8.2	Conducciones de Recolección .....	6-52
6.5.8.3	Plantas elevadoras de Recolección .....	6-58
6.5.9	<i>Dimensionamiento Empresa Modelo de Etapa de Disposición y Tratamiento .....</i>	<i>6-59</i>
6.5.9.1	Interconectados .....	6-61
6.5.9.2	Plantas de Tratamiento Gran Santiago .....	6-62
6.6	MODELAMIENTO LOCALIDADES PERIFERICAS .....	6-63

6.6.1	<i>Análisis de Capacidad, Disponibilidad y Calidad en Fuentes de recursos hídricos</i>	6-63
6.6.1.1	Capacidad y Disponibilidad en Fuentes Superficiales	6-63
6.6.1.2	Capacidad y Disponibilidad en Fuentes Subterráneas	6-64
6.6.1.3	Calidad de las Aguas Subterráneas	6-67
6.6.2	<i>Definición de la Empresa Modelo. Etapa de Producción</i>	6-67
6.6.2.1	Captaciones	6-67
6.6.2.2	Plantas de Tratamiento AP	6-68
6.6.2.3	Conducciones de Producción	6-68
6.6.2.4	Plantas elevadoras de Producción	6-68
6.6.2.5	Cloración y Fluoruración	6-69
6.6.3	<i>Dimensionamiento Empresa Modelo de la Etapa de Distribución</i>	6-69
6.6.3.1	Plantas Elevadoras	6-69
6.6.3.2	Estanques de Regulación	6-70
6.6.3.3	Conducciones de Distribución	6-70
6.6.3.4	Redes de Distribución	6-71
6.6.4	<i>Dimensionamiento de Empresa Modelo. Etapa de Recolección</i>	6-71
6.6.4.1	Definición de Coeficientes de Diseño	6-71
6.6.4.2	Dimensionamiento de redes Menores y Mayores	6-71
6.6.4.3	Conducciones de Recolección	6-71
6.6.4.4	Plantas elevadoras de Recolección	6-71
6.6.5	<i>Dimensionamiento Empresa Modelo Etapa de Disposición y Tratamiento Final</i>	6-72
6.6.5.1	Conducciones de Disposición	6-72
6.6.5.2	Plantas de Tratamiento	6-72
6.7	OBRAS ESPECIALES	6-73
6.8	REDES EFICIENTES DE DISTRIBUCIÓN Y DE RECOLECCIÓN	6-74
6.8.1	<i>Colectores Unitarios</i>	6-74
6.8.2	<i>Aportes de Terceros de Autofinanciamiento Asociados a las Redes</i>	6-74
6.9	MODELAMIENTO EFICIENTE DE LA ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	6-74
6.10	INFRAESTRUCTURA DE APOYO	6-75
6.10.1	<i>Macromedidores</i>	6-75
6.10.2	<i>Grupos Electrógenos</i>	6-75
6.10.3	<i>Dispositivos Amortiguadores Golpe de Ariete</i>	6-77
6.10.4	<i>Telemetría</i>	6-77

## INDICE DE TABLAS

Tabla 6.1-1: Coeficientes y Caudales en Sistema Gran Santiago según Estanques de Distribución .....	6-6
Tabla 6.1-2: Coeficientes y Caudales en Localidades Periféricas Según Estanques de Distribución .....	6-9
Tabla 6.2-1: Demanda de Autofinanciamiento de Agua Potable .....	6-10
Tabla 6.2-2: Coeficientes y Factores de Diseño por Localidades .....	6-12
Tabla 6.2-3: Prorrates de Demanda por Localidades y Sectores de Consumo AP .....	6-13
Tabla 6.2-4: Demanda de Autofinanciamiento de Aguas Servidas Aguas Andinas y Empresas Interconectadas .....	6-17
Tabla 6.2-5: Prorrates de Demanda por Sectores de Aguas Servidas .....	6-18
Tabla 6.2-6: Resumen Distribución Demanda AS por Área Tributaria o Planta de Tratamiento AS .....	6-22
Tabla 6.2-7: Factores de Recuperación según Localidades y Empresas Interconectadas .....	6-24
Tabla 6.5-1: Caudales posibles de obtener por Aguas Andinas para 1.712 acciones en la 1ª sección del Río Maipo, para distintas probabilidades de excedencia (l/s) .....	6-32
Tabla 6.5-3: Oferta de Fuentes Subterráneas sistema Gran Santiago (l/s) .....	6-39
Tabla 6.5-4: Tipo de abastecimiento de cada sector y definición de subsistemas de Gran Santiago ...	6-42
Tabla 6.5-5: Obras Modeladas por Escenarios de Turbiedad Extrema .....	6-50
Tabla 6.5-6: Tipo de abastecimiento de cada sector y definición de subsistemas de Gran Santiago ...	6-55
Tabla 6.5-7: Distribución de localidades por área tributaria .....	6-61
Tabla 6.5-8: Distribución de interconexiones por área tributaria .....	6-61
Tabla 6.5-9: Parámetros de Diseño de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas Gran Santiago ..	6-62
Tabla 6.5-10: Caudal Medio y Población de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas .....	6-63
Tabla 6.7-1 Disponibilidad en Estero El Canelo según Probabilidad de Excedencia. Distribución Log Normal, Caudales mensuales en l/s .....	6-63
Tabla 6.7-2 Oferta de Fuentes Subterráneas de Localidades .....	6-64
Tabla 6.7-3 : Balance Oferta-Demanda Estero El Canelo .....	6-67
Tabla 6.7-4 Eficiencia Plantas Elevadoras Producción .....	6-69
Tabla 6.7-5 Eficiencia Plantas Elevadoras Distribución .....	6-69
Tabla 6.7-6 Eficiencia Plantas Elevadoras Recolección .....	6-72
Tabla 6.7-7 Dimensionamiento PTAS Localidades .....	6-72
Tabla 6.8-1 Obras Especiales Consideradas .....	6-73

## INDICE DE FIGURAS

Figura 6.5-1: Estación DGA Río Maipo en El Manzano .....	6-31
Figura 6.5-2: Localización sondajes sistema Gran Santiago.....	6-34
Figura 6.5-3: Sistema de Producción de Gran Santiago.....	6-45
Figura 6.5-4: Sistema de Recolección y Disposición de Gran Santiago .....	6-53
Figura 6.5-5: Sistema de Disposición de Gran Santiago.....	6-60

## 6 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA MODELO

### 6.1 DEFINICIÓN DE CAUDALES, FACTORES Y COEFICIENTES DE DISEÑO

Para la definición de los caudales de diseño a nivel de sectores de consumo se consideran coeficientes únicos tanto aguas arriba como aguas abajo de los estanques de regulación de cada sector, el que corresponde a los valores a nivel global de la localidad.

Los caudales de diseño a nivel de estanque se calculan entonces considerando las pérdidas a nivel de estanque iguales a 15%, según establecen las bases del estudio tarifario.

Las tablas siguientes presentan los coeficientes y caudales de diseño a nivel de localidades y estanques de la concesión.

Tabla 6.1-1: Coeficientes y Caudales en Sistema Gran Santiago según Estanques de Distribución

Nombre Estanque	Población Abastecida (hab)	Qmedio (l/s)	Factor FDMC	Q*mx día (l/s)
79017-EST. LO BRAVO - DIST	15.496	36,3	1,307	47,5
79508-EST. PENALOLEN 1 - DIST	15.233	61,0	1,307	79,8
79366-EST. TRINIDAD ALTO 1 - DIST	144.940	452,3	1,307	591,4
79373-EST. LO CANAS 2 - DIST	2.963	16,3	1,307	21,3
79567-EST. LA REINA 4 - DIST	52.785	247,3	1,307	323,4
78985-EST. PEDRO DE VALDIVIA 1 - DIST	28.265	130,3	1,307	170,3
79077-EST. PERALILLO 1 - DIST	130.447	429,3	1,307	561,3
79128-EST. CERRO NEGRO 1 - DIST	274.691	866,9	1,307	1.133,4
78613-EST. PINCOYA 2 - DIST	9.317	28,2	1,307	36,9
78977-EST. ANTONIO VARAS 2 - DIST	539.379	1.439,7	1,307	1.882,2
79121-EST. TOCORNAL - DIST	110.016	266,1	1,307	347,9
79278-EST. EL PERAL ALTO (PERAL 2) - DIST	5.471	24,9	1,307	32,6
79082-EST. LA BALLENA - DIST	64.223	184,4	1,307	241,1
79089-EST. LO GALLARDO - DIST	18.452	69,2	1,307	90,5
79500-EST. TALINAY 2 - DIST	1.645	12,7	1,307	16,6
78617-EST. LOS ALMENDROS - DIST	2.047	10,9	1,307	14,3
79275-EST. EL PERAL MEDIO - DIST	5.074	17,3	1,307	22,7
79269-EST. EL PERAL BAJO - DIST	7.411	27,4	1,307	35,8
78972-EST. FLORENCIA - DIST	102.334	278,0	1,307	363,4
79220-EST. PENON BAJO 1 - DIST	257.950	641,8	1,307	839,1
ESTANQUE LO CAÑAS BAJO	2.702	17,2	1,307	22,5
79243-EST. PENON ALTO 1 - DIST	190.459	563,6	1,307	736,8
TK PIRQUE MODELADO	2.248	23,6	1,307	30,8
80031-EST. RINCONADA DE MAIPÚ - DIST	16.008	45,8	1,307	59,8

Nombre Estanque	Población Abastecida (hab)	Qmedio (l/s)	Factor FDMC	Q*mx día (l/s)
79155-EST. LO VALLEDOR - DIST	23.092	65,6	1,307	85,8
78987-EST. LO CONTADOR 1 - DIST	529.192	1.712,8	1,307	2.239,2
EST. LO BLANCO	244.874	656,4	1,307	858,1
78996-EST. LA MONTANA - DIST	110.065	362,1	1,307	473,4
79154-EST. SANTA OLGA 1 - DIST	50.439	149,1	1,307	195,0
78609-EST. PINCOYA 1 - DIST	12.137	40,7	1,307	53,2
79153-EST. LO ESPEJO 1 - DIST	28.671	148,4	1,307	194,0
78932-EST. SANTA CORINA - DIST	98.960	268,8	1,307	351,4
79497-EST. PENALOEN 2 - DIST	3.311	17,1	1,307	22,4
79418-EST. QUILIN - DIST	16.554	85,7	1,307	112,1
79425-EST. QUILIN 3 - DIST	1.188	12,5	1,307	16,3
78738-EST. CERRO COLORADO 1 - DIST	63.123	219,5	1,307	286,9
78720-EST. QUILICURA 2 - DIST	79.720	213,9	1,307	279,6
79428-EST. QUILIN 4 - DIST	2.829	29,8	1,307	39,0
79392-EST. DEPARTAMENTAL BAJO 1 - DIST	382.281	1.145,6	1,307	1.497,7
79396-EST. DEPARTAMENTAL ALTO 1 - DIST	44.904	148,0	1,307	193,5
79399-EST. SANTA SOFIA DE MACUL - DIST	3.579	23,4	1,307	30,6
78804-EST. LO RUIZ - DIST	123.765	332,1	1,307	434,1
78691-EST. EL CARMEN DE HUECHURABA 1 - DIST	9.210	50,4	1,307	65,9
79403-EST. SANTA SOFIA DE MACUL MEDIO - DIST	2.588	14,5	1,307	19,0
79407-EST. SANTA SOFIA DE MACUL ALTO - DIST	3.147	16,2	1,307	21,2
79376-EST. LO CANAS 1 - DIST	1.991	11,6	1,307	15,1
79493-EST. PENALOEN 2-A - DIST	13.243	68,6	1,307	89,7
78687-EST. HUECHURABA - DIST	36.840	201,5	1,307	263,4
79514-EST. JOHN JACKSON 2 - DIST	368	8,2	1,307	10,8
79511-EST. JOHN JACKSON 1 - DIST	368	8,2	1,307	10,8
79450-EST. LA FAENA (NUEVO) - DIST	100.128	339,6	1,307	444,0
79564-EST. TERMINALES 1 - DIST	388.747	1.371,4	1,307	1.793,0
79557-EST. LARRAIN - DIST	24.619	106,2	1,307	138,9
79572-EST. LA REINA ALTA 1 - DIST	14.636	124,2	1,307	162,3
79472-EST. LO HERMIDA 1 - DIST	442.132	1.303,5	1,307	1.704,2
79445-EST. PENALOEN 3 - DIST	15.410	72,5	1,307	94,8
78940-EST. LA LAGUNA - DIST	58.336	158,5	1,307	207,2
79438-EST. LOS PRESIDENTES - DIST	15.410	72,5	1,307	94,8
78876-EST. RENCA - DIST	37.170	129,2	1,307	168,9
78903-EST. VICTORIA PUDAHUEL - DIST	40.484	110,0	1,307	143,8
79003-EST. SANTA VICTORIA - DIST	12.251	70,8	1,307	92,5
79299-EST. TRINIDAD BAJO 1 - DIST	293.852	912,4	1,307	1.192,9
78617-EST. LOS ALMENDROS - DIST	2.047	10,9	1,307	14,3
79572-EST. LA REINA ALTA 1 - DIST	14.636	124,2	1,307	162,3

Nombre Estanque	Población Abastecida (hab)	Qmedio (l/s)	Factor FDMC	Q*mx día (l/s)
79077-EST. PERALILLO 1 - DIST	130.447	429,3	1,307	561,3
79082-EST. LA BALLENA - DIST	64.223	184,4	1,307	241,1
79089-EST. LO GALLARDO - DIST	18.452	69,2	1,307	90,5
ESTANQUE LO CAÑAS BAJO	2.702	17,2	1,307	22,5
TK PIRQUE MODELADO	2.248	23,6	1,307	30,8
EST. LO BLANCO	244.874	656,4	1,307	858,1
79299-EST. TRINIDAD BAJO 1 - DIST	293.852	912,4	1,307	1.192,9
79376-EST. LO CANAS 1 - DIST	1.991	11,6	1,307	15,1
79557-EST. LARRAIN - DIST	24.619	106,2	1,307	138,9
79373-EST. LO CANAS 2 - DIST	2.963	16,3	1,307	21,3
79472-EST. LO HERMIDA 1 - DIST	442.132	1.303,5	1,307	1.704,2
79445-EST. PENALOEN 3 - DIST	15.410	72,5	1,307	94,8
79450-EST. LA FAENA (NUEVO) - DIST	100.128	339,6	1,307	444,0
79438-EST. LOS PRESIDENTES - DIST	15.410	72,5	1,307	94,8
79497-EST. PENALOEN 2 - DIST	3.311	17,1	1,307	22,4
79493-EST. PENALOEN 2-A - DIST	13.243	68,6	1,307	89,7
79500-EST. TALINAY 2 - DIST	1.645	12,7	1,307	16,6
79508-EST. PENALOEN 1 - DIST	15.233	61,0	1,307	79,8
79514-EST. JOHN JACKSON 2 - DIST	368	8,2	1,307	10,8
79418-EST. QUILIN - DIST	16.554	85,7	1,307	112,1
79425-EST. QUILIN 3 - DIST	1.188	12,5	1,307	16,3
79428-EST. QUILIN 4 - DIST	2.829	29,8	1,307	39,0
79392-EST. DEPARTAMENTAL BAJO 1 - DIST	382.281	1.145,6	1,307	1.497,7
79396-EST. DEPARTAMENTAL ALTO 1 - DIST	44.904	148,0	1,307	193,5
79399-EST. SANTA SOFIA DE MACUL - DIST	3.579	23,4	1,307	30,6
79403-EST. SANTA SOFIA DE MACUL MEDIO - DIST	2.588	14,5	1,307	19,0
79407-EST. SANTA SOFIA DE MACUL ALTO - DIST	3.147	16,2	1,307	21,2
79128-EST. CERRO NEGRO 1 - DIST	274.691	866,9	1,307	1.133,4
79121-EST. TOCORNAL - DIST	110.016	266,1	1,307	347,9
79278-EST. EL PERAL ALTO (PERAL 2) - DIST	5.471	24,9	1,307	32,6
79275-EST. EL PERAL MEDIO - DIST	5.074	17,3	1,307	22,7
78609-EST. PINCOYA 1 - DIST	12.137	40,7	1,307	53,2
79017-EST. LO BRAVO - DIST	15.496	36,3	1,307	47,5
78903-EST. VICTORIA PUDAHUEL - DIST	40.484	110,0	1,307	143,8
79003-EST. SANTA VICTORIA - DIST	12.251	70,8	1,307	92,5
78613-EST. PINCOYA 2 - DIST	9.317	28,2	1,307	36,9
78932-EST. SANTA CORINA - DIST	98.960	268,8	1,307	351,4
78977-EST. ANTONIO VARAS 2 - DIST	539.379	1.439,7	1,307	1.882,2
78996-EST. LA MONTANA - DIST	110.065	362,1	1,307	473,4
78738-EST. CERRO COLORADO 1 - DIST	63.123	219,5	1,307	286,9

Nombre Estanque	Población Abastecida (hab)	Qmedio (l/s)	Factor FDMC	Q*mx día (l/s)
78972-EST. FLORENCIA - DIST	102.334	278,0	1,307	363,4
78720-EST. QUILICURA 2 - DIST	79.720	213,9	1,307	279,6
78804-EST. LO RUIZ - DIST	123.765	332,1	1,307	434,1
78985-EST. PEDRO DE VALDIVIA 1 - DIST	28.265	130,3	1,307	170,3
78940-EST. LA LAGUNA - DIST	58.336	158,5	1,307	207,2
78987-EST. LO CONTADOR 1 - DIST	529.192	1.712,8	1,307	2.239,2
78687-EST. HUECHURABA - DIST	36.840	201,5	1,307	263,4
79567-EST. LA REINA 4 - DIST	52.785	247,3	1,307	323,4
78876-EST. RENCA - DIST	37.170	129,2	1,307	168,9
76103001 - ESTANQUE SAN LUIS -PROD	-	-	1,307	-
79564-EST. TERMINALES 1 - DIST	388.747	1.371,4	1,307	1.793,0
79366-EST. TRINIDAD ALTO 1 - DIST	144.940	452,3	1,307	591,4
79153-EST. LO ESPEJO 1 - DIST	28.671	148,4	1,307	194,0
79154-EST. SANTA OLGA 1 - DIST	50.439	149,1	1,307	195,0
79155-EST. LO VALLEDOR - DIST	23.092	65,6	1,307	85,8
80031-EST. RINCONADA DE MAIPÚ - DIST	16.008	45,8	1,307	59,8
79243-EST. PENON ALTO 1 - DIST	190.459	563,6	1,307	736,8
79220-EST. PENON BAJO 1 - DIST	257.950	641,8	1,307	839,1
79269-EST. EL PERAL BAJO - DIST	7.411	27,4	1,307	35,8
78691-EST. EL CARMEN DE HUECHURABA 1 - DIST	9.210	50,4	1,307	65,9
79511-EST. JOHN JACKSON 1 - DIST	368	8,2	1,307	10,8

(1): Aunque Pirque y Rinconada son una localidad separada del Gran Santiago, se incluyen como parte del Sistema Gran Santiago.

**Tabla 6.1-2: Coeficientes y Caudales en Localidades Periféricas Según Estanques de Distribución**

Sistema	Nombre Estanque	Población Abastecida (hab)	Qmedio estanque (l/s)	Factor FDMC	Q*mx día (l/s)
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	730207009 - EST PONTIGO 2 - DIST	43.793	165,5	1,355	224,2
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79142-EST. GUINDOS - DIST	24.064	70,7	1,355	95,8
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	130207006 - ESTANQUE LOS TILOS - DIST	6.669	43,1	1,355	58,4
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79188-EST. PAINE 1 - DIST	32.448	105,8	1,355	143,4
CURACAVÍ	78682-EST. CURACAVI 1 - DIST	5.578	17,4	1,367	23,8
CURACAVÍ	78695-EST. CAMPO LINDO 1 - DIST	12.224	34,5	1,367	47,1
EL CANELO-LAS VERTIENTES-LA OBRA	137207003-EST. PLANTA EL CANELO - DIST	1.896	18,8	1,710	32,2
EL MONTE-EL PAICO	28207007-EST. EL MONTE 1 - DIST	27.706	74,7	1,368	102,2
ISLA DE MAIPO	136207003-EST. ISLA DE MAIPO 3 - DIST	8.759	35,6	1,511	53,7
MELIPILLA	30207003-EST. HUILCO 1 - DIST	42.586	130,3	1,283	167,1

Sistema	Nombre Estanque	Población Abastecida (hab)	Qmedio estanque (l/s)	Factor FDMC	Q*mx día (l/s)
MELIPILLA	30207005-EST. HUILCO ALTO - DIST	5.962	16,3	1,283	21,0
MELIPILLA	30207001-EST. DIVISADERO 1 - DIST	12.288	34,1	1,283	43,8
POMAIRE	78846-EST. POMAIRE 1 - DIST	3.116	13,5	1,379	18,7
SAN GABRIEL	138207002-EST. SAN GABRIEL - DIST	351	2,1	1,764	3,8
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACAN-EL CAMPITO	139207001-EST. SAN JOSE DE MAIPO BAJO - DIST	3.151	18,5	1,660	30,8
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACAN-EL CAMPITO	139207002-EST. SAN JOSE DE MAIPO ALTO - DIST	1.425	6,6	1,660	10,9
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79352-EST. SANTA ROSA DE CHENA (PAH) - DIST	38.204	116,9	1,336	156,2
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79222-EST. TALAGANTE 1 (TAL) - DIST	23.699	75,0	1,336	100,2
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79228-EST. SANTA ANA 2 (TAL) - DIST	34.254	108,4	1,336	144,8
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79388-EST. CALERA DE TANGO ALTO (CDT) - DIST	9.612	73,4	1,336	98,0
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79308-EST. PENAFLOR 1 (PEÑ) - DIST	21.678	64,8	1,336	86,6
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79323-EST. MALLOCO SUR (PEÑ) - DIST	41.426	110,1	1,336	147,1
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	28207004 - ESTANQUE MALLOCO 2	20.713	55,0	1,336	73,5
TIL TIL	132207001-EST. GRANDON 1 - DIST	4.382	18,3	1,400	25,6
VALDIVIA DE PAINE	131207002-EST. VALDIVIA DE PAINE - DIST	1.286	6,4	1,456	9,4

## 6.2 DEMANDA DE AUTOFINANCIAMIENTO DE LOS SISTEMAS

Se indican en forma resumida las demandas de autofinanciamiento de las localidades a tarifificar.

### 6.2.1 Demanda de Agua Potable de los Sistemas

#### 6.2.1.1 Demanda a nivel de Localidades

Los valores de demanda de autofinanciamiento correspondientes a la población y facturación de agua potable son los siguientes:

Tabla 6.2-1: Demanda de Autofinanciamiento de Agua Potable

Localidad	Población Total T.O. N°	Cobertura AP %	Población Abastecida N°	Clientes AP N°	Arranques N°	Consumo AP Anual m <sup>3</sup> /año
GRAN SANTIAGO	5.310.913	100%	5.310.913	1.916.265	1.122.180	444.754.185
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	106.974	100%	106.974	37.531	33.093	10.321.540
CALERA DE TANGO	9.612	100%	9.612	3.258	3.622	1.922.203
CURACAVI	17.802	100%	17.802	6.397	5.625	1.391.041
EL MONTE - EL PAICO	27.706	100%	27.706	9.722	9.868	2.003.671

Localidad	Población Total T.O. N°	Cobertura AP %	Población Abastecida N°	Clientes AP N°	Arranques N°	Consumo AP Anual m <sup>3</sup> /año
ISLA DE MAIPO	8.759	100%	8.759	3.138	2.717	953.051
LAS VERTIENTES-EL CANELO	1.896	100%	1.896	767	672	505.006
MALLOCO-PEÑAFLORES	83.817	100%	83.817	29.422	24.675	6.260.104
MELIPILLA	60.837	100%	60.837	22.978	20.982	4.845.829
PADRE HURTADO	38.204	100%	38.204	14.208	11.668	3.121.205
PIRQUE	2.248	100%	2.248	776	475	553.767
POMARE	3.116	100%	3.116	1.094	957	363.012
RINCONADA MAIPU	16.008	100%	16.008	5.341	5.540	1.196.830
SAN GABRIEL	351	100%	351	155	140	57.406
SAN JOSE DE MAIPO	4.577	100%	4.577	1.507	1.490	673.051
TALAGANTE	57.952	100%	57.952	19.230	17.360	4.916.430
TIL TIL	4.382	100%	4.382	1.511	1.558	489.284
VALDIVIA DE PAINE	1.286	100%	1.286	462	398	172.528
<b>SUMA</b>	<b>5.756.439</b>	<b>100%</b>	<b>5.756.439</b>	<b>2.073.764</b>	<b>1.263.018</b>	<b>484.500.142</b>

Las Bases definitivas, página 56, establecen que el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) se determinará por localidad considerando las estadísticas de facturación entregada por la empresa al sistema de información SIFAC. Así mismo establece que se analizarán los valores históricos y se considerará el mayor valor de los cinco últimos años.

En consecuencia, para determinar los factores de dimensionamiento de la empresa modelo, se utilizaron los datos de facturación del SIFAC, para los años 2014- 2018.

- a. Factor del Mes de Máximo Consumo (FMMC), se adoptó el mayor de los últimos 5 años. En Anexo Modelamiento se adjunta planilla con el cálculo.
- b. Coeficiente del Día de Máximo Consumo en el Mes de Máximo Consumo (CDMC), se adoptó el valor de 1,10 para todas las localidades, de acuerdo a lo señalado en las bases.
- c. Factor Máximo Diario (FMD): Es una variable resultado de los dos coeficientes anteriores, en cuanto corresponde al producto del FMMC y el CDMC, por lo que su valor queda automáticamente determinado.
- d. Factor de la hora de máximo consumo (FHMC). Se utiliza un valor de 1,5.

A continuación, se presentan los coeficientes CMMC, los Factores FDMC de diseño correspondientes al Gran Santiago y las Localidades Periféricas.

Tabla 6.2-2: Coeficientes y Factores de Diseño por Localidades

Id Localidad Sistema - Descripción Localidad	CMMC mensual según facturación												CMMC adoptado	FDMC
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
395-GRAN SANTIAGO	1,189	1,106	1,087	1,048	1,027	0,875	0,883	0,844	0,908	0,901	1,064	1,070	1,189	1,307
390-BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	1,232	1,141	1,146	1,040	0,944	0,867	0,839	0,847	0,851	0,928	1,085	1,081	1,232	1,355
391-CALERA DE TANGO	1,156	1,241	1,242	1,028	0,934	0,831	0,848	0,818	0,863	0,907	1,052	1,079	1,242	1,367
392-CURACAVÍ	1,242	1,117	1,095	1,102	0,928	0,892	0,828	0,838	0,925	0,945	1,037	1,049	1,242	1,367
393-EL CANELO- LAS VERTIENTES- LA OBRA	1,554	1,434	1,339	0,964	0,930	0,906	1,177	0,677	0,664	0,751	0,826	0,777	1,554	1,710
394-EL MONTE- EL PAICO	1,136	1,057	0,988	1,243	0,941	0,869	0,900	0,918	0,919	0,927	0,995	1,107	1,243	1,368
396-ISLA DE MAIPO	1,373	1,154	1,046	1,014	0,827	0,876	0,793	0,897	0,973	0,876	1,019	1,152	1,373	1,511
397-MALLOCO-PEÑAFLORES	1,196	1,161	1,110	1,067	0,991	0,867	0,817	0,844	0,864	0,918	1,075	1,090	1,196	1,315
398-MELIPILLA	1,166	1,136	1,107	1,019	1,016	0,898	0,865	0,863	0,902	0,943	1,034	1,050	1,166	1,283
399-PADRE HURTADO	1,108	1,219	1,135	1,118	1,044	0,904	0,815	0,906	0,855	0,874	0,956	1,065	1,219	1,341
400-POMAIRES	1,117	1,122	1,254	1,013	1,025	0,824	0,839	0,873	0,910	0,980	0,948	1,095	1,254	1,379
401-SAN GABRIEL	1,310	1,186	1,604	1,011	0,789	0,689	0,689	0,681	0,843	0,942	0,888	1,369	1,604	1,764
402-SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACÁN-EL CAMPITO	1,510	1,154	1,354	0,888	0,989	0,728	0,987	0,761	0,900	0,790	1,003	0,937	1,510	1,660
403-TALAGANTE	1,215	1,118	1,193	1,048	0,965	0,861	0,838	0,830	0,866	0,920	1,085	1,062	1,215	1,336
404-TIL TIL	1,273	1,180	1,169	1,073	1,064	0,906	0,819	0,832	0,870	0,854	0,920	1,041	1,273	1,400
405-VALDIVIA DE PAINE	1,200	0,952	1,323	1,043	0,871	0,843	0,841	0,853	0,982	0,927	1,042	1,124	1,323	1,456
406-PIRQUE	1,139	1,356	1,221	1,255	1,030	0,954	0,803	0,841	0,736	0,831	0,877	0,958	1,356	1,492
407-RINCONADA MAIPÚ	1,219	1,115	1,072	1,041	0,914	0,893	0,896	0,881	0,903	0,993	0,970	1,104	1,219	1,340

**Nota:** En Anexo Modelamientos/Factores de Dimensionamiento se adjunta planilla con los valores históricos y el cálculo de los últimos cinco años.

### 6.2.1.2 Prorratio de la Demanda a Nivel de Sectores de Estanques

Para la definición de la demanda a nivel de sectores de estanques se considera el vector de prorratio del año 2018 informado en la Tabla 1.5 del Anexo 5 de la información oficial del presente proceso. Esta se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 6.2-3: Prorratio de Demanda por Localidades y Sectores de Consumo AP

Localidad	N° Sector - Nombre Sector	Distribución Población (%)	Distribución Consumo (%)
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	800-L1-2-LOS TILOS	4,90	8,18
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	800-L1-3-PAINE	30,33	27,48
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	800-L1-4.1 PONTIGO	14,89	11,45
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	800-L1-5-ESTADIO ESTACION	23,42	29,50
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	800-L1-1	22,50	18,36
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	800-L1-6	1,34	3,01
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	800-L1-4.2	2,63	2,02
CALERA DE TANGO	800-L2-3	51,05	33,15
CALERA DE TANGO	800-L2-1-CALERA DE TANGO ALTO	26,46	28,52
CALERA DE TANGO	800-L2-2 CALERA DE TANGO BAJO	22,50	38,33
CURACAVÍ	800-L3-1-CURACAVI	31,34	33,61
CURACAVÍ	800-L3-2-CAMPO LINDO (CAMPO LINDO 1)	27,47	26,56
CURACAVÍ	800-L3-2-CAMPO LINDO (CAMPO LINDO 2)	41,20	39,84
EL CANELO- LAS VERTIENTES- LA OBRA	800-L4-EL CANELO - LAS VERTIENTES - LA OBRA	100,00	100,00
EL MONTE- EL PAICO	800-L5-EL MONTE (SECTOR 1)	100,00	100,00
GRAN SANTIAGO	SECTOR 37-Lo Gallardo	0,29	0,31
GRAN SANTIAGO	SECTOR 24-Lo Contador Bajo 1	1,92	1,85
GRAN SANTIAGO	SECTOR 24-Lo Contador Bajo 2	1,92	1,85
GRAN SANTIAGO	SECTOR 24-Lo Contador Bajo 3	1,28	1,24
GRAN SANTIAGO	SECTOR 4-Peñon Alto 1	3,16	2,99
GRAN SANTIAGO	SECTOR 4-Peñon Alto 2	0,43	0,41
GRAN SANTIAGO	SECTOR 5-Peñon Bajo 3	1,00	1,00
GRAN SANTIAGO	SECTOR 5-Peñon Bajo 2	1,91	1,32
GRAN SANTIAGO	SECTOR 33-Interconectado sur	4,61	3,96
GRAN SANTIAGO	SECTOR 43-El Peral Bajo	0,14	0,16
GRAN SANTIAGO	SECTOR 44-El Peral Medio	0,10	0,10
GRAN SANTIAGO	SECTOR 45-El Peral Alto	0,10	0,15
GRAN SANTIAGO	SECTOR 2-Lo Mena Alto	2,03	1,48
GRAN SANTIAGO	SECTOR 38-Lo Mena Bajo	0,04	0,13
GRAN SANTIAGO	SECTOR 3-Cerro Negro	5,17	5,22
GRAN SANTIAGO	SECTOR 1-Peralillo 1	1,30	1,37
GRAN SANTIAGO	SECTOR 1-Peralillo 2	0,63	0,67

Localidad	N° Sector - Nombre Sector	Distribución Población (%)	Distribución Consumo (%)
GRAN SANTIAGO	SECTOR 1-Peralillo 3	0,52	0,55
GRAN SANTIAGO	SECTOR 49-La Ballena 1	1,08	0,99
GRAN SANTIAGO	SECTOR 49-La Ballena 2	0,13	0,12
GRAN SANTIAGO	SECTOR 35-Pincoya 1	0,23	0,25
GRAN SANTIAGO	SECTOR 42-La Montaña 2	0,04	0,07
GRAN SANTIAGO	SECTOR 27-Pincoya 2	0,18	0,17
GRAN SANTIAGO	SECTOR 22-Lo Bravo	0,29	0,22
GRAN SANTIAGO	SECTOR 25-Antonio Varas Alto 1	3,15	2,65
GRAN SANTIAGO	SECTOR 25-Antonio Varas Alto 2	2,71	2,29
GRAN SANTIAGO	SECTOR 26-Antonio Varas Bajo 1	2,15	1,87
GRAN SANTIAGO	SECTOR 26-Antonio Varas Bajo 2	1,10	0,96
GRAN SANTIAGO	SECTOR 34-Pedro de Valdivia norte	0,53	0,79
GRAN SANTIAGO	SECTOR 23-Lo Contador Alto 1	2,26	2,41
GRAN SANTIAGO	SECTOR 23-Lo Contador Alto 2	2,26	2,41
GRAN SANTIAGO	SECTOR 42-La Montaña 1	0,15	0,26
GRAN SANTIAGO	SECTOR 36-Santa Victoria 1	0,12	0,21
GRAN SANTIAGO	SECTOR 36-Santa Victoria 2	0,12	0,21
GRAN SANTIAGO	SECTOR 41-Huechuraba	0,69	1,21
GRAN SANTIAGO	SECTOR 41-El Carmen de Huechuraba	0,17	0,30
GRAN SANTIAGO	SECTOR 28-Quilicura 1	1,17	1,00
GRAN SANTIAGO	SECTOR 28-Quilicura 2	1,17	1,00
GRAN SANTIAGO	SECTOR 28-Quilicura 3	0,75	0,64
GRAN SANTIAGO	SECTOR 28-Quilicura 4	0,75	0,64
GRAN SANTIAGO	SECTOR 40-Renca 1	0,59	0,66
GRAN SANTIAGO	SECTOR 40-Renca 2	0,59	0,66
GRAN SANTIAGO	SECTOR 40-RENCA 3	0,70	0,78
GRAN SANTIAGO	SECTOR 18-Reina Alta A	0,28	0,75
GRAN SANTIAGO	SECTOR 19-Reina Alta 1	0,36	0,54
GRAN SANTIAGO	SECTOR 19-Reina Alta 2	0,64	0,95
GRAN SANTIAGO	SECTOR 21-Reina Baja 1	3,97	4,19
GRAN SANTIAGO	SECTOR 21-Reina Baja 2	1,70	1,80
GRAN SANTIAGO	SECTOR 20-Reina Media-TK TERMINALES 1	1,65	2,28
GRAN SANTIAGO	SECTOR 16-Lo Hermida Alto 1	3,07	2,92
GRAN SANTIAGO	SECTOR 16-Lo Hermida Alto 2	1,37	1,30
GRAN SANTIAGO	SECTOR 17-Lo Hermida Bajo 1	2,42	2,26
GRAN SANTIAGO	SECTOR 17-Lo Hermida Bajo 2	1,47	1,38
GRAN SANTIAGO	SECTOR 15-La Faena	1,89	2,05
GRAN SANTIAGO	SECTOR 14-Peñalolen Bajo 1	0,29	0,44
GRAN SANTIAGO	SECTOR 13-Peñalolen Medio 1	0,06	0,10

Localidad	N° Sector - Nombre Sector	Distribución Población (%)	Distribución Consumo (%)
GRAN SANTIAGO	SECTOR 13-Peñalolen Medio 2	0,25	0,41
GRAN SANTIAGO	SECTOR 59-Talinay	0,03	0,08
GRAN SANTIAGO	SECTOR 12-Peñalolen Alto	0,29	0,37
GRAN SANTIAGO	SECTOR 48-John Jackson 1	0,01	0,05
GRAN SANTIAGO	SECTOR 48-John Jackson 2	0,01	0,05
GRAN SANTIAGO	SECTOR 56-Quebrada de Macul Bajo	0,01	0,04
GRAN SANTIAGO	SECTOR 57-Quebrada de Macul Medio	0,01	0,04
GRAN SANTIAGO	SECTOR 58-Quebrada de Macul Alto	0,05	0,18
GRAN SANTIAGO	SECTOR 9-Departamental Bajo	1,88	1,80
GRAN SANTIAGO	SECTOR 10-Interconectado Norte	4,11	3,88
GRAN SANTIAGO	SECTOR 11-Los Pozos	1,21	1,23
GRAN SANTIAGO	SECTOR 8-Departamental Alto	0,85	0,89
GRAN SANTIAGO	SECTOR 46-Santa Sofía Bajo	0,07	0,14
GRAN SANTIAGO	SECTOR 54-Santa Sofía Medio	0,05	0,09
GRAN SANTIAGO	SECTOR 55-Santa Sofía Alto	0,06	0,10
GRAN SANTIAGO	SECTOR 39-Lo Cañas Bajo	0,05	0,10
GRAN SANTIAGO	SECTOR 50-Lo Cañas Medio	0,06	0,10
GRAN SANTIAGO	SECTOR 51-Lo Cañas Alto	0,03	0,06
GRAN SANTIAGO	SECTOR 6-Trinidad Alto 1	1,80	1,80
GRAN SANTIAGO	SECTOR 6-Trinidad Alto 2	0,93	0,93
GRAN SANTIAGO	SECTOR 7-Trinidad Bajo 1	2,26	2,22
GRAN SANTIAGO	SECTOR 7-Trinidad Bajo 2	1,51	1,48
GRAN SANTIAGO	SECTOR 32-Interconectado Centro	1,76	1,80
GRAN SANTIAGO	SECTOR 31-Lo Espejo	0,54	0,89
GRAN SANTIAGO	SECTOR 30-Santa Olga	0,95	0,90
GRAN SANTIAGO	SECTOR 29-Lo Valledor	0,43	0,40
GRAN SANTIAGO	SECTOR 26-Antonio Varas Bajo -3	0,76	0,66
GRAN SANTIAGO	SECTOR 26-Antonio Varas Bajo 4	1,86	1,62
GRAN SANTIAGO	SECTOR 26-Antonio Varas Bajo 5	1,93	1,68
GRAN SANTIAGO	SECTOR 20-Reina Media-TK LARRAIN	0,46	0,64
GRAN SANTIAGO	SECTOR 14-Peñalolen Bajo 2	0,29	0,44
GRAN SANTIAGO	SECTOR 26-Antonio Varas Bajo 1 <sup>a</sup>	2,15	1,87
GRAN SANTIAGO	SECTOR 52-Lo Cañas Alto A	0,01	0,01
GRAN SANTIAGO	SECTOR 60-LO GALLARDO LAS VISCACHAS	0,06	0,11
GRAN SANTIAGO	SECTOR 13-Peñalolen Medio 3	0,31	0,52
GRAN SANTIAGO	SECTOR 5-Peñon Bajo 1	1,94	1,55
GRAN SANTIAGO	SECTOR 23-Lo Contador Alto 3	2,26	2,41
ISLA DE MAIPO	800-L6-ISLA DE MAIPO	100,00	100,00
MALLOCO-PEÑAFLOR	800-L9-2-MALLOCO (MALLOCO)	24,71	23,94

Localidad	N° Sector - Nombre Sector	Distribución Población (%)	Distribución Consumo (%)
MALLOCO-PEÑAFLOR	800-L9-2-MALLOCO (MALLOCO SUR)	49,42	47,87
MALLOCO-PEÑAFLOR	800-L9-1-PENAFLOR (Peñaflor)	25,86	28,19
MELIPILLA	800-L7-2-HUILCO BAJO BOOSTER	3,00	3,00
MELIPILLA	800-L7-2-HUILCO BAJO	67,00	69,07
MELIPILLA	800-L7-3-HUILCO ALTO	9,80	9,04
MELIPILLA	800-L7-1-DIVISADERO	20,20	18,88
PADRE HURTADO	800-L8-2-SANTA ROSA DE CHENA	47,36	59,14
PADRE HURTADO	800-L8-1-EL TREBOL	52,64	40,86
POMAIRE	800-L11-POMAIRE	100,00	100,00
SAN GABRIEL	800-L12-SAN GABRIEL	100,00	100,00
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACÁN-EL CAMPITO	800-L13-2-SAN JOSE DE MAIPO BAJO	68,85	73,84
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACÁN-EL CAMPITO	800-L13-1-SAN JOSE DE MAIPO ALTO	31,15	26,16
TALAGANTE	800-L14 TALAGANTE-SECTOR BAJO	40,89	40,89
TALAGANTE	800-L14 TALAGANTE SECTOR ALTO	59,11	59,11
TIL TIL	800-L15-ALTO	2,00	2,00
TIL TIL	800-L15-TIL TIL	98,00	98,00
VALDIVIA DE PAINE	800-L16-VALDIVIA DE PAINE	100,00	100,00
PIRQUE	PIRQUE-PIRQUE	100,00	100,00
RINCONADA MAIPÚ	Rinconada de Maipú-Rinconada de Maipú	100,00	100,00

## 6.2.2 Demanda de Aguas Servidas de los Sistemas

### 6.2.2.1 Demanda a Nivel de Localidades

Los valores de demanda de autofinanciamiento correspondientes a la población y facturación de aguas servidas son los siguientes. Se incluyen las demandas de las empresas interconectadas con Aguas Andinas:

Tabla 6.2-4: Demanda de Autofinanciamiento de Aguas Servidas Aguas Andinas y Empresas Interconectadas

Localidad / Empresa	Población Total N <sup>a</sup>	Cobertura Alc (%)	Población Saneada N <sup>a</sup>	Consumo AS Anual (m <sup>3</sup> /año)
GRAN SANTIAGO	5.310.913	99,6%	5.287.867	446.071.388
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	106.974	93,4%	99.987	9.316.293
CALERA DE TANGO	9.612	61,1%	5.879	1.113.301
CURACAVI	17.802	98,2%	17.486	1.304.874
EL MONTE - EL PAICO	27.706	93,5%	25.933	1.991.882
ISLA DE MAIPO	8.759	68,6%	6.024	648.598
LAS VERTIENTES - EL CANELO - LA OBRA	1.896	68,6%	1.303	346.739
PIRQUE	2.248	50,2%	1.130	277.595
MALLOCO - PEÑAFLORES	83.817	98,1%	82.289	5.704.037
MELIPILLA	60.837	98,0%	59.637	4.720.032
PADRE HURTADO	38.204	98,5%	37.650	2.821.431
POMAIRE	3.116	87,9%	2.738	317.438
LA RINCONADA	16.008	100,0%	16.008	1.127.932
SAN GABRIEL	351	68,6%	241	37.372
SAN JOSE DE MAIPO	4.577	85,6%	3.921	559.908
TALAGANTE	57.952	98,4%	57.014	4.601.657
TIL TIL	4.382	86,1%	3.774	393.448
VALDIVIA DE PAINE	1.286	85,3%	1.098	147.442
<b>TOTAL</b>	<b>5.756.439</b>	<b>99,2%</b>	<b>5.709.978</b>	<b>481.501.367</b>
AGUAS CORDILLERA			415.090	63.121.147
VILLA LOS DOMINICOS			13.922	5.232.321
AGUAS MANQUEHUE-CHICUREO			14.174	4.980.034
AGUAS MANQUEHUE-EL CHAMISERO			8.655	1.775.528
AGUAS MANQUEHUE-LOS TRAPENSES			15.174	5.447.974
AGUAS MANQUEHUE-SANTA MARIA DE MANQUEHUE			8.002	2.790.373
AGUAS MANQUEHUE-VALLE GRANDE III			2.916	401.147
AGUAS SANTIAGO-LO BARNECHEA			11.693	1.830.372
AGUAS SANTIAGO-VALLE ESCONDIDO			561	213.510

Localidad / Empresa	Población Total N <sup>a</sup>	Cobertura Alc (%)	Población Saneada N <sup>a</sup>	Consumo AS Anual (m <sup>3</sup> /año)
SANTA ROSA DEL PERAL			1.382	89.812
SMAPA			648.374	52.939.249
<b>TOTAL INTERCONEXIONES</b>			<b>1.139.942</b>	<b>138.821.467</b>

### 6.2.2.2 Prorrato de la Demanda a Nivel de Sectores de Aguas Servidas

Para la definición de la demanda a nivel de sectores de aguas servidas se considera el vector de prorrato del año 2018 informado en la Tabla 1.6 del Anexo 5 de la información oficial del presente proceso. Esta se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 6.2-5: Prorrato de Demanda por Sectores de Aguas Servidas

Localidad	Sector de Consumo AS	Porcentajes respecto al total de la localidad	
		Población Saneada	Facturación AS
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	900-MC-69	0,3580	0,3189
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	900-MC-70	0,0376	0,0765
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	900-MC-71	0,0653	0,0811
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	900-MC-72	0,5159	0,5063
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	900-MC-69-PEAS-LAS VIÑAS DE BUIN	0,0159	0,0100
BUIN- MAIPO- PAINE- LINDEROS- ALTO JAHUEL	900-MC-87-PEAS-ARENEROS	0,0072	0,0072
CALERA DE TANGO	900-MC-82	1,0000	1,0000
CURACAVI	900-MC-73	0,9810	0,9752
CURACAVI	900-MC-73-PEAS-CHALLACO	0,0190	0,0248
EL CANELO- LAS VERTIENTES- LA OBRA	FICAS-900-MC-74	1,0000	1,0000
EL MONTE- EL PAICO	900-MC-75	0,9972	0,9967
EL MONTE- EL PAICO	900-MC-75-PEAS-MAPOCHO	0,0015	0,0018
EL MONTE- EL PAICO	900-MC-75-PEAS-CALLEJON LLOPEO	0,0012	0,0015
GRAN SANTIAGO	900-ABG-0035	0,0001	0,0001
GRAN SANTIAGO	900-AH-0067	0,0023	0,0034
GRAN SANTIAGO	900-AH-0068	0,0175	0,0150
GRAN SANTIAGO	900-AH-0069	0,0189	0,0243
GRAN SANTIAGO	900-AH-0070	0,0289	0,0350
GRAN SANTIAGO	900-AH-0071	0,0578	0,0378
GRAN SANTIAGO	900-AH-0072	0,0172	0,0231
GRAN SANTIAGO	900-ALF-0091	0,0004	0,0004
GRAN SANTIAGO	900-APO-T-0063	0,0089	0,0111
GRAN SANTIAGO	900-APO-V-0047	0,0019	0,0043

Localidad	Sector de Consumo AS	Porcentajes respecto al total de la localidad	
		Población Saneada	Facturación AS
GRAN SANTIAGO	900-ARM-0102	0,0001	0,0003
GRAN SANTIAGO	900-BAC-0105	0,0003	0,0006
GRAN SANTIAGO	900-CAB-0137	0,0093	0,0069
GRAN SANTIAGO	900-CAR-0036	0,0022	0,0020
GRAN SANTIAGO	900-CEN-0089	0,0006	0,0005
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0001	0,0000	0,0032
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002	0,0000	0,0005
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0006	0,0012	0,0010
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0007	0,0080	0,0117
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0010	0,0007	0,0006
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0011	0,0043	0,0035
GRAN SANTIAGO	900-CON-0043	0,0003	0,0011
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0012	0,0005	0,0043
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0013	0,0000	0,0010
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0015	0,0056	0,0054
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0016	0,0002	0,0002
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0017	0,0007	0,0059
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0018	0,0006	0,0014
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0019	0,0002	0,0026
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0020	0,0000	0,0004
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0021	0,0022	0,0034
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0022	0,0244	0,0234
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0024	0,0007	0,0008
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0026	0,0173	0,0202
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0027	0,0017	0,0015
GRAN SANTIAGO	900-CPS-0088	0,0147	0,0174
GRAN SANTIAGO	900-CYT-0140	0,0033	0,0026
GRAN SANTIAGO	900-DAG-0086	0,0013	0,0022
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0118	0,0091	0,0093
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0119	0,0101	0,0105
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0120	0,0013	0,0013
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0121	0,0044	0,0043
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0122	0,0006	0,0007
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0123	0,0025	0,0021
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0124	0,0013	0,0007
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0125	0,0000	0,0000
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0126	0,0016	0,0019
GRAN SANTIAGO	900-ENI-0039	0,0176	0,0260
GRAN SANTIAGO	900-FPI-0093	0,0074	0,0065

Localidad	Sector de Consumo AS	Porcentajes respecto al total de la localidad	
		Población Saneada	Facturación AS
GRAN SANTIAGO	900-FUN-0028	0,0056	0,0087
GRAN SANTIAGO	900-IMP-0034	0,0016	0,0015
GRAN SANTIAGO	900-IND-0107	0,0180	0,0163
GRAN SANTIAGO	900-LAN-0084	0,0011	0,0016
GRAN SANTIAGO	900-LAP-0136	0,0129	0,0104
GRAN SANTIAGO	900-LAR-0066	0,0129	0,0093
GRAN SANTIAGO	900-LAS-0085	0,0006	0,0006
GRAN SANTIAGO	900-LES-0040	0,0089	0,0077
GRAN SANTIAGO	900-LES1-0037	0,0018	0,0020
GRAN SANTIAGO	900-LEV-0041	0,0000	0,0006
GRAN SANTIAGO	900-LIB-0138	0,0133	0,0117
GRAN SANTIAGO	900-LIN-0116	0,0036	0,0038
GRAN SANTIAGO	900-LUB-0092	0,0002	0,0002
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0077	0,0097	0,0125
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0078	0,0058	0,0124
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0079	0,0055	0,0081
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0080	0,0053	0,0058
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0081	0,0076	0,0114
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0082	0,0215	0,0198
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0083	0,0306	0,0295
GRAN SANTIAGO	900-NOS-0135	0,0027	0,0025
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0094	0,0009	0,0009
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0095	0,0248	0,0236
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0096	0,0423	0,0317
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0097	0,0082	0,0072
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0098	0,0174	0,0193
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0111	0,0105	0,0096
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0112	0,0020	0,0023
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0113	0,0021	0,0019
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0114	0,0182	0,0143
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0115	0,0074	0,0056
GRAN SANTIAGO	900-PAC-0087	0,0004	0,0004
GRAN SANTIAGO	900-PDN-0044	0,0005	0,0008
GRAN SANTIAGO	900-PDV-0073	0,0349	0,0314
GRAN SANTIAGO	900-PIN-0030	0,0009	0,0008
GRAN SANTIAGO	900-PON-0029	0,0090	0,0074
GRAN SANTIAGO	900-PRO-0045	0,0043	0,0067
GRAN SANTIAGO	900-PUD-0031	0,0237	0,0207
GRAN SANTIAGO	900-QUI-0033	0,0096	0,0091

Localidad	Sector de Consumo AS	Porcentajes respecto al total de la localidad	
		Población Saneada	Facturación AS
GRAN SANTIAGO	900-RAT-0100	0,0002	0,0002
GRAN SANTIAGO	900-REC-0038	0,0002	0,0001
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0127	0,0035	0,0158
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0128	0,0055	0,0048
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0129	0,0138	0,0122
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0130	0,0071	0,0067
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0131	0,0279	0,0204
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0132	0,0060	0,0041
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0133	0,0232	0,0184
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0134	0,0120	0,0117
GRAN SANTIAGO	900-SAR-0032	0,0129	0,0102
GRAN SANTIAGO	900-SLU-0117	0,0143	0,0139
GRAN SANTIAGO	900-SPD-0141	0,0000	0,0000
GRAN SANTIAGO	900-SPD-0141-PEAS	0,0001	0,0002
GRAN SANTIAGO	900-SRN-0103	0,0212	0,0203
GRAN SANTIAGO	900-SRS-0101	0,0070	0,0067
GRAN SANTIAGO	900-TAL-0099	0,0072	0,0055
GRAN SANTIAGO	900-TOC-0104	0,0015	0,0029
GRAN SANTIAGO	900-UMA-0042	0,0188	0,0196
GRAN SANTIAGO	900-URU-0139	0,0019	0,0020
GRAN SANTIAGO	900-VAB-0090	0,0091	0,0074
GRAN SANTIAGO	900-VIC-GRA-0108	0,0140	0,0194
GRAN SANTIAGO	900-VIC-GRA-0109	0,0213	0,0178
GRAN SANTIAGO	900-VIC-GRA-0110	0,0055	0,0051
GRAN SANTIAGO	900-VIZ-0142	0,0032	0,0025
GRAN SANTIAGO	900-VSC-0106	0,0017	0,0017
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0001-PEAS-LO BOZA	0,0001	0,0013
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002-PEAS-LAS GARZAS 2	0,0121	0,0081
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002-PEAS-SAN IGNACIO DE LOYOLA	0,0003	0,0002
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002-PEAS-LAS GARZAS 1	0,0062	0,0046
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0003-PEAS-LO OVALLE IV	0,0016	0,0014
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0004-PEAS-OHIGGINS	0,0009	0,0010
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0005-PEAS-LO CRUZAT	0,0020	0,0014
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0008-PEAS-LO ECHEVERS 2	0,0001	0,0012
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0009-PEAS-LO ECHEVERS 1	0,0000	0,0001
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0013-PEAS-AEROPUERTO	0,0001	0,0008
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0014-PEAS-CIUDAD EMPRESARIAL	0,0012	0,0022
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0025-PEAS-CERRO COLORADO	0,0032	0,0030

Localidad	Sector de Consumo AS	Porcentajes respecto al total de la localidad	
		Población Saneada	Facturación AS
GRAN SANTIAGO	900-NOS-0135-PEAS-NOS	0,0019	0,0017
GRAN SANTIAGO	900-POB-0065	0,0015	0,0013
GRAN SANTIAGO	900-SPO-0064 SMAPA	0,0019	0,0021
GRAN SANTIAGO	900-SPO-0064	0,0310	0,0267
ISLA DE MAIPO	FICAS-900-MC-76	1,0000	1,0000
MALLOCO-PEÑAFLOR	900-MC-84	0,9730	0,9689
MALLOCO-PEÑAFLOR	900-MC-84-PEAS-CERRO LA VIRGEN	0,0270	0,0311
MELIPILLA	900-MC-77	0,5913	0,4955
MELIPILLA	900-MC-78	0,1241	0,1259
MELIPILLA	900-MC-78-PEAS-PEAS DE PTAS CEXAS	0,2465	0,3281
MELIPILLA	900-MC-78-PEAS-PLANTA ELEVADORA CHACRA SAN PEDRO	0,0170	0,0115
MELIPILLA	900-MC-78-PEAS-HUILCO	0,0211	0,0390
PADRE HURTADO	900-MC-83	1,0000	1,0000
PIRQUE	900-MC-65	0,0000	0,0000
PIRQUE	900-MC-65-PEAS-SAN RAMON DE PIRQUE	1,0000	1,0000
POMAIRE	900-MC-79	1,0000	1,0000
RINCONADA DE MAIPU	900-RINCONADA-0146	1,0000	1,0000
SAN GABRIEL	FICAS-900-SAN GABRIEL	1,0000	1,0000
SAN JOSE DE MAIPO	900-MC-80	1,0000	1,0000
TALAGANTE	900-MC-81	0,9537	0,9616
TALAGANTE	900-MC-81-PEAS-LIBERTAD - TALAGANTE	0,0032	0,0055
TALAGANTE	900-MC-81-PEAS-SANTA BERNARDITA	0,0431	0,0329
TIL TIL	900-MC-85	1,0000	1,0000
VALDIVIA DE PAINE	900-MC-86	1,0000	1,0000

En la etapa de Disposición, se consideran las siguientes distribuciones de Facturación AS y Población Saneada.

Tabla 6.2-6: Resumen Distribución Demanda AS por Área Tributaria o Planta de Tratamiento AS

LOCALIDAD / EMPRESA	AREA TRIBUTARIA	Facturación AS (%)	Población Saneada (%)	Facturación AS (m <sup>3</sup> /año)	Población Saneada (hab)
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	PTAS BUIN	52%	53%	4.809.500,4	53.174
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	PTAS PAINE	48%	46%	4.439.521,3	46.090
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	AREA TREBAL	1%	1%	67.271,3	723
CALERA DE TANGO	PTAS TALAGANTE	100%	100%	1.113.300,6	5.879
CURACAVI	PTAS CURACAVI	100%	100%	1.304.874,3	17.486

LOCALIDAD / EMPRESA	AREA TRIBUTARIA	Facturación AS (%)	Población Saneada (%)	Facturación AS (m <sup>3</sup> /año)	Población Saneada (hab)
LAS VERTIENTES - EL CANELO - LA OBRA	PTAS EL CANELO	100%	100%	346.739,3	1.303
EL MONTE - EL PAICO	PTAS EL MONTE	100%	100%	1.991.881,6	25.933
GRAN SANTIAGO	AREA FARFANA	60%	62%	269.032.730,7	3.291.966
GRAN SANTIAGO	AREA TREBAL	14%	15%	62.422.667,4	806.838
GRAN SANTIAGO	AREA MAPOCHO	26%	22%	114.615.990,3	1.189.063
ISLA DE MAIPO	PTAS ISLA DE MAIPO	100%	100%	648.597,8	6.024
MALLOCO - PEÑAFLORES	PTAS TALAGANTE	100%	100%	5.704.037,4	82.289
MELIPILLA	PTAS MELIPILLA	100%	100%	4.720.031,9	59.637
PADRE HURTADO	PTAS TALAGANTE	100%	100%	2.821.430,6	37.650
POMAIRES	PTAS POMAIRES	100%	100%	317.437,9	2.738
SAN GABRIEL	PTAS SAN GABRIEL	100%	100%	37.371,7	241
SAN JOSE DE MAIPO	PTAS SAN JOSÉ DE MAIPO	100%	100%	559.908,1	3.921
TALAGANTE	PTAS TALAGANTE	100%	100%	4.601.657,1	57.014
TIL TIL	PTAS TIL TIL	100%	100%	393.447,8	3.774
VALDIVIA DE PAINE	PTAS VALDIVIA DE PAINE	100%	100%	147.442,2	1.098
PIRQUE	AREA TREBAL	100%	100%	277.594,6	1.130
RINCONADA DE MAIPÚ	AREA TREBAL	100%	100%	1.127.932,4	16.008
<b>INTERCONECTADOS</b>					
SMAPA	AREA TREBAL	100%	100%	52.939.248,6	648.374
AGUAS CORDILLERA	AREA MAPOCHO	83%	77%	56.579.036,2	330.563
AGUAS CORDILLERA	AREA FARFANA	17%	23%	11.774.432,4	98.449
AGUAS MANQUEHUE (SECTOR NORTE)	AREA MAPOCHO	100%	100%	7.156.709,4	25.745
SANTA ROSA DEL PERAL	AREA FARFANA	100%	100%	89.811,5	1.382
AGUAS SANTIAGO	AREA MAPOCHO	100%	100%	2.043.882,3	12.254
TRAPENSES Y SANTA MARÍA A CORDILLERA	AREA MAPOCHO	71%	71%	5.812.500,4	16.351

### 6.2.2.3 Definición de Factores de Recuperación y Coeficientes de Caudales Máximos

#### Factor de Recuperación

El factor de recuperación a considerar en el presente estudio corresponde a los valores considerados en el Estudio Final del 6° Proceso, que determinó las actuales tarifas para todas las áreas tributarias, con la excepción de SMAPA, para la cual se utiliza el valor del área tributaria “El Trebal”. Se considera que los valores del FR presentados por la Empresa en el presente proceso tarifario se basan en antecedentes incompletos y criterios metodológicos sesgados, que conducen a la determinación de valores no representativos.

En este sentido, y como se expone en el documento “Análisis del factor de recuperación propuesto por la empresa” adjunto en el Anexo Modelamiento, se ha considerado que los valores del FR presentados por la Empresa en el presente proceso tarifario se basan en antecedentes incompletos y criterios metodológicos sesgados, que conducen a la determinación de valores no representativos.

Los valores a considerar, según las áreas tributarias a las plantas de tratamiento de aguas servidas del Gran Santiago y Localidades, son los siguientes:

Tabla 6.2-7: Factores de Recuperación según Localidades y Empresas Interconectadas

Localidad	Área Tributaria	Factor de Recuperación
GRAN SANTIAGO	Mapocho	0,855
GRAN SANTIAGO	La Farfana	0,855
GRAN SANTIAGO	El Trebal	0,938
LOCALIDADES PERIFERICAS	Todas	0,80
AGUAS CORDILLERA	Mapocho-Farfana	0,76
AGUAS LOS DOMINICOS	Mapocho-Farfana	0,76
AGUAS MANQUEHUE-CHICUREO	Mapocho	0,52
AGUAS MANQUEHUE-EL CHAMISERO	Mapocho	0,52
AGUAS MANQUEHUE-LOS TRAPENSES	Mapocho	0,52
AGUAS MANQUEHUE-SANTA MARIA DE MANQUEHUE	Mapocho	0,52
AGUAS MANQUEHUE-VALLE GRANDE III	Mapocho	0,52
AGUAS SANTIAGO-LO BARNECHEA	Mapocho	0,76
AGUAS SANTIAGO-VALLE ESCONDIDO	Mapocho	0,76
SANTA ROSA DEL PERAL	La Farfana	0,80
SMAPA-MAIPU	El Trebal	0,938

### Coefficientes de Caudales Máximos

Los coeficientes de caudales máximos se calculan según la fórmula de Harmon o la curva definida por la BSCE.

Los Caudales de diseño para las PTAS se especifican en el Anexo Modelamiento.

### 6.3 CRITERIOS DE DISEÑO EFICIENTE

En este capítulo se abordan los criterios de diseño eficiente para el Modelamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas de la Empresa Modelo del Gran Santiago y las localidades periféricas.

Las definiciones en cuestión se desarrollan de acuerdo a una serie de criterios y disposiciones normativas entre ellas:

- Normativa vigente de Calidad de Aguas (NCH 409 Of 2005)
- Normas Técnicas relativas al diseño de infraestructura sanitaria (diseño de estanques, plantas elevadoras, etc.)
- Criterios Generales de Modelamiento (velocidades máximas, etc.)
- Criterios Específicos de Modelamiento (criterios de seguridad, indivisibilidad de obras, etc.)
- Lo indicado en las bases tarifarias.

#### 6.3.1 Agua potable

- **Caudales de producción**

Los caudales de producción corresponden a: caudal medio y caudal máximo diario.

- **Seguridad en fuentes subterráneas**

Si la totalidad del servicio, o una parte independiente de él, se abastecen exclusivamente desde un sondaje, se debe considerar una fuente alternativa, la que podrá ser un sondaje de reserva de igual capacidad. Si el servicio o sector independiente se abastece de más de un sondaje y si ninguno de ellos produce más del 20% del caudal total correspondiente al servicio o sector, no se consideran fuentes alternativas. En caso contrario, se debe considerar una fuente alternativa, la que puede ser un sondaje de reserva cuya capacidad deberá permitir abastecer, junto a las restantes captaciones en operación, el 80% de la demanda de autofinanciamiento, considerando que el sondaje que no funciona es el de mayor capacidad.

- **Conducciones de producción**

Las conducciones de producción se han modelado considerando en la mayoría de los casos escurrimiento en presión. Esto tiene por finalidad, otorgar al sistema mayor seguridad, dar un mejor estándar de control y monitoreo, aumentar la velocidad de respuesta ante fallas y disminuir los tiempos de llenado de las tuberías luego de alguna eventual faena de reparación.

Para las conducciones de agua y considerando lo señalado en las Bases, se determinó el diámetro teórico considerando el  $Q^*$  y una velocidad de escurrimiento de 1,5 m/s.

En el caso de conducciones o impulsiones de gran longitud, asociadas a plantas elevadoras, se diseñaron considerando para ello una velocidad diferente, con el objeto de minimizar las pérdidas de carga, las cuales conllevan a elevados costos de energía. La pérdida de carga friccional se calculó mediante la expresión de Hazen-Williams. Las pérdidas de carga singulares se calcularán como equivalentes a un 5 % de la longitud.

El diámetro comercial se determinó considerando aquel con el cual la velocidad de escurrimiento resulta más cercana porcentualmente al seleccionado en cualquiera de los dos casos.

- **Cloración y fluoruración**

Para el caudal de diseño de los centros de cloración y fluoruración, se considera el caudal máximo diario de producción.

- **Volumen de estanques de distribución**

Los sistemas de agua potable deben contar con estanques de regulación para efectuar la compensación entre la producción máxima diaria y el consumo máximo horario.

Además, los estanques deben tener una capacidad suficiente para mantener reserva de incendio o una reserva de seguridad, según cuál sea mayor.

Para el cálculo de los volúmenes, se adopta la Norma NCh 691-Of 2015, considerando la población abastecida y la demanda máxima diaria del sector.

El volumen de los estanques se determina como la suma entre el volumen de regulación de consumo más el máximo entre volumen de incendio y el volumen de reserva.

El volumen de regulación corresponde al 15% del volumen máximo diario que abastece el estanque.

El volumen de incendio se determina en función de la población abastecida. Si la población es:

- Menor a 6000 hab, el volumen de incendio es de 115 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 6000 hab y menor a 25000 hab, el volumen de incendio es de 230 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 25000 hab y menor a 60000 hab, el volumen de incendio es de 346 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 60000 hab y menor a 150000 hab, el volumen de incendio es de 576 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 150000 hab, el volumen de incendio es de 690 m<sup>3</sup>.

El volumen de reserva, para una población menor a 200.000 habitantes, corresponde al volumen de 2 horas de suministro asociadas al caudal máximo diario que abastece el estanque. Para poblaciones mayores, se considera 4 horas de reserva la cual será diseñada en la empresa modelo de acuerdo a la solución implementada por la empresa real y de acuerdo a lo requerido por esta dentro del proceso de entrega de información.

- **Tiempo de bombeo**

Se considera un tiempo máximo de funcionamiento de los grupos motobomba de 24 horas al día, lo cual ocurre, cuando se produce la demanda del día de máximo consumo.

- **Volumen pozo de succión plantas elevadoras**

El volumen requerido por los estanques de succión para las plantas elevadoras de agua potable se considera equivalente a 15 minutos del caudal máximo diario de producción.

- **Presiones máximas y mínimas en la red de distribución**

La presión mínima en tuberías de distribución de agua potable, para el consumo máximo horario, de acuerdo a la norma NCh 691 Of. 98, debe ser de 1,5 kg/cm<sup>2</sup> (15 m.c.a.) con una pérdida de carga máxima de 5 m.c.a., en el arranque.

La presión máxima (estática y dinámica) en redes de distribución no será mayor a 7 kg/cm<sup>2</sup> (70 m.c.a.)

La presión mínima en grifos de incendio, calculada con la superposición de consumo máximo diario más incendio, debe ser igual o mayor que 0,5 kg/cm<sup>2</sup> (5 m.c.a.)

- **Niveles de pérdidas en distribución**

En distribución, se considera un 15% de pérdida del volumen captado (caso sin tratamiento), o del volumen efluente de la planta de tratamiento (en caso de existir ésta).

- **Otros criterios**

En el caso de tuberías correspondientes a redes, se considera, como velocidad de escurrimiento mínima de diseño, 1.5 m/s. En el caso de conducciones o impulsiones de gran longitud, asociadas a plantas elevadoras, se diseñaron considerando para ello una velocidad diferente, con el objeto de minimizar las pérdidas de carga, las cuales conllevan a elevados costos de energía.

Para determinar el diámetro de las conducciones en presión (aducciones e impulsiones) debe analizarse cuál es la velocidad correspondiente al óptimo técnico-económico del sistema. La velocidad así calculada define un diámetro estricto, a partir del cual se escogen los diámetros comercial superior e inferior con el cual la velocidad de escurrimiento resulta más cercana porcentualmente al valor estricto definido por el óptimo económico.

Las pérdidas de carga por fricción en las impulsiones se calculan utilizando la fórmula de Hazen-Williams.

Las pérdidas de carga singulares se calcularán como equivalentes a un 5 % de la longitud.

### 6.3.2 Aguas servidas

- **Caudal de Infiltración**

Según lo indicado en las bases del estudio tarifario, no se considera caudal por infiltración.

- **Caudal de Aguas Lluvias**

No se considera en el caso de la empresa modelo caudales de infiltración por aguas lluvias, salvo los colectores unitarios de responsabilidad de la Empresa definidos en los decretos correspondientes.

- **Capacidad hidráulica**

Para determinar la capacidad de porteo de los colectores se utiliza la fórmula de Manning para escurrimiento en acueducto.

De acuerdo con lo recomendado por la literatura, los valores para el coeficiente de rugosidad, según el material de la tubería son:

✓ Hormigón simple	n	=	0,011 a 0,013
✓ HDPE, PVC	n	=	0,009

La altura máxima para determinar la capacidad de porteo de un colector, de acuerdo a lo indicado en la Norma NCh 1105 Of 1999 y lo establecido en la Bases Tarifarias, siendo  $h/D = 0,70$  para colectores de diámetro menor a 1.000 mm y de  $h/D=0,8$  para colector de diámetro mayor o igual a 1.000 mm.

De acuerdo a las Bases, se considera una pendiente única para todos los colectores del 7 ‰. Dado que la empresa no respaldó los valores reales del NBI, haciendo entrega del cálculo y sus respectivos antecedentes, en el período de entrega de información establecido en el Reglamento.

- **Plantas elevadoras de aguas servidas**

- a) Equipos de bombeo

El tipo de motobomba a usar es de motor sumergido, con operación de una o más bombas en paralelo y una en stand-by.

- b) Volumen del pozo de succión

El volumen del pozo de succión de la planta elevadora de aguas servidas se dimensiona con un período de retención de 20 min.

El volumen mínimo necesario es igual a:

$$V = \frac{Qb * T}{4}$$

En que:

V	=	Volumen del pozo (m <sup>3</sup> )
Qb	=	Caudal de bombeo (m <sup>3</sup> /s)
T	=	Tiempo de ciclo (1200s)

#### **6.4 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE DIMENSIONAMIENTO**

En el Anexo Esquemas y Dimensionamiento adjunto en el Anexo Modelamiento se incluyen los esquemas de los sistemas modelados en agua potable y alcantarillado. También se adjuntan las planillas con los resultados del dimensionamiento por sistema. Se debe tener presente que el dimensionamiento de obras especiales expuesto en estas planillas es solo referencial, ya que su dimensionamiento y valorización se encuentra en Anexo de Obras Especiales.

#### **6.5 MODELAMIENTO GRAN SANTIAGO**

En este capítulo se presentan las metodologías y resultados del modelamiento eficiente de los sistemas de agua potable y aguas servidas del Gran Santiago. El sistema Gran Santiago está integrado por las localidades de Gran Santiago, Pirque y Rinconada de Maipú.

Detalles de este análisis se entregan en anexos adjuntos.

#### 6.5.1 Pérdidas en la Empresa Modelo

El modelamiento de producción de Aguas Andinas, considera cinco plantas de tratamiento de agua potable, para las cuales se considera el nivel de pérdidas que se indica a continuación.

- Planta Las Vizcachas (PTAP Maipo): 3,8 %
- Planta La Florida: 5 %
- Planta de Remoción de arsénico de Quilicura: 0,5%
- Planta El Canelo: 5%
- Planta Pomaire: 25%

El nivel de pérdidas considerado en la PTAP Maipo corresponde al nivel informado por la empresa en la última actualización de su Plan de Desarrollo para la PTAP Vizcachas. La Planta La Florida fue modelada considerando un 5% de pérdidas, correspondiente al valor máximo señalado en las Bases Tarifarias.

Cabe señalar que, considerando la proporción de acciones del río Maipo que se tratan en las PTAP de Florida y Vizcachas, resulta una pérdida global de las PTAP que tratan aguas superficiales igual a 4,0%.

La PTAP de remoción de arsénico de Quilicura corresponde a filtros de adsorción, motivo por el cual se considera una pérdida mínima de 0,5 %, a pesar que la empresa señala en su Plan de Desarrollo que las pérdidas son nulas.

En el caso de la PTAP de El Canelo, se consideró un nivel de pérdidas de 5%, según lo establecido como máximo en las Bases Tarifarias para dicha tecnología, aunque el Plan de Desarrollo de la localidad informa pérdidas de 0% en la etapa de producción.

En el caso de la PTAP de Pomaire, esta corresponde a una planta de osmosis inversa que trata agua salobre, motivo por el cual se consideró un 25% de pérdidas, de acuerdo a lo señalado en las Bases Tarifarias para dicha tecnología. La última versión del Plan de Desarrollo de la localidad de Pomaire no incluye la planta de tratamiento.

Las fuentes subterráneas sin tratamiento se consideraron con 0% de pérdidas.

En la etapa de distribución, se considera el nivel de pérdidas eficiente establecido en las Bases Tarifarias.

En la etapa de distribución, se considera el nivel de pérdidas eficiente establecido en las Bases Tarifarias igual a 15%.

## 6.5.2 Capacidad de Fuentes

### 6.5.2.1 Fuentes Superficiales

Aguas Andinas posee fuentes superficiales sólo en los sistemas Gran Santiago y El Canelo - Las Vertientes - La Obra. En el caso de Santiago se cuenta con las siguientes fuentes superficiales:

- Río Maipo en su 1ª sección
- Río Yeso, afluente del Maipo, regulado en Embalse El Yeso

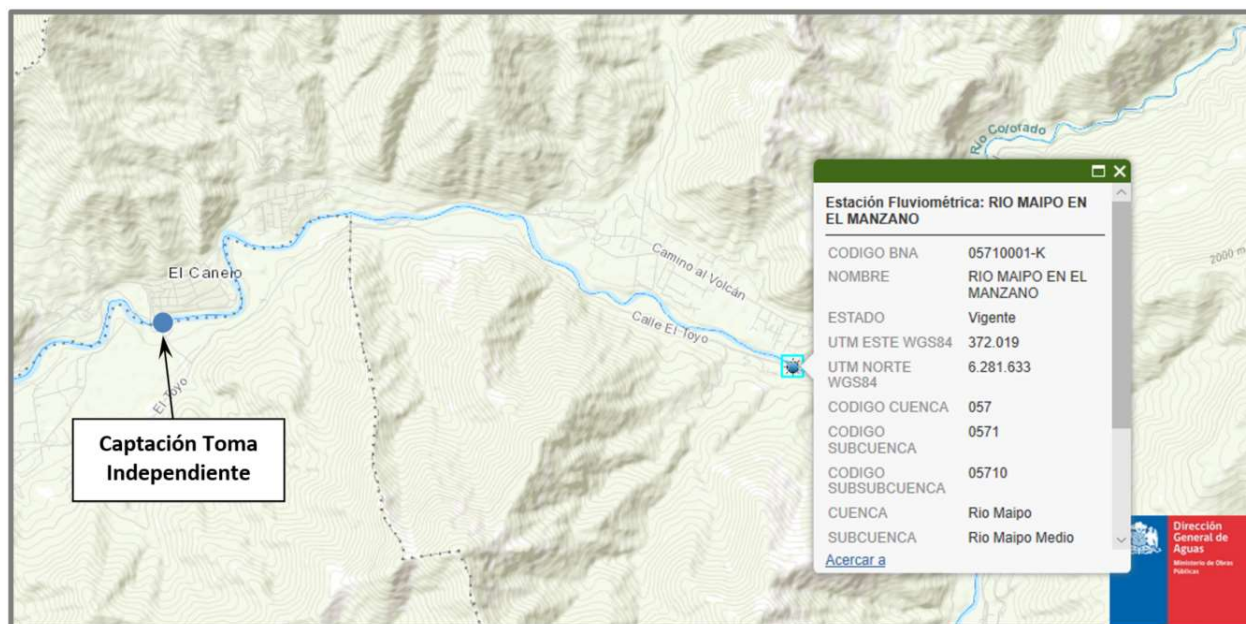
La Empresa cuenta además con fuentes superficiales para el sistema Gran Santiago en las cuencas intermedias Maipo-Yeso y otras fuentes menores, Quebrada de Ramón y Quebrada de Macul, las que no se consideran en la empresa modelo.

En el caso del sistema El Canelo - Las Vertientes - la Obra, este se abastece del Estero El Canelo, el cual corresponde a una subcuenca del río Maipo.

La principal captación de Aguas Andinas en el río Maipo es la Toma Independiente, la cual está ubicada junto a la captación de la Sociedad de Canalistas del Maipo (SCM) y corresponde a la sección donde se efectúa el reparto de las acciones de la primera sección del Río.

La estación fluviométrica de la DGA, más cercana a esta sección es Río Maipo en El Manzano, cuyo código BNA es 05710001-K. La estación se encuentra aproximadamente a 10 Km aguas arriba de la captación de la Empresa, según se muestra en la siguiente figura.

Figura 6.5-1: Estación DGA Río Maipo en El Manzano



Como parte del presente Estudio Tarifario, la Empresa entregó antecedentes relativos a la capacidad de fuentes superficiales, denominado “Estudio de Disponibilidad en Fuentes Superficiales del Grupo Aguas - 2019” elaborado por DICTUC y presentado como Información Adicional, en el plazo dispuesto en el artículo 5° del Reglamento de Tarifas.

El estudio de capacidad de fuentes efectúa un ajuste a las estadísticas de la estación Maipo en El Manzano, considerando que el caudal medido en la captación de la Empresa es menor, debido a pérdidas por infiltración que se producen en el lecho del Río Maipo.

Se construyen dos estimaciones, que determinan un rango de valores de caudal total del Río, donde la serie MEM B1 es el límite superior y MEM B2 corresponde al límite inferior.

En el estudio de DICTUC se actualizan las series históricas utilizadas en el 6° Proceso Tarifario, extendiendo las series hasta el año 2018 y determinando mediante métodos estadísticos las series históricas del Río Maipo y sus cuencas afluentes.

En base a estas estimaciones, y efectuando el análisis estadístico de la serie de datos de caudales mensuales entre 1951 y 2018, se determina la disponibilidad del Río Maipo en régimen natural, para distintas probabilidades de excedencia. De esta forma, el estudio determina la disponibilidad del Río Maipo, que se presenta en la tabla siguiente, y la cual corresponde a la estimación más desfavorable del estudio DICTUC (MEM B2) considerando lo que tendrá la empresa con 1.712 acciones de un total de 8.135 acciones de ejercicio permanente y continuo que se han otorgado en la 1ª sección del Maipo.

Tabla 6.5-1: Caudales posibles de obtener por Aguas Andinas para 1.712 acciones en la 1ª sección del Río Maipo, para distintas probabilidades de excedencia (l/s)

Prob	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
0,5	12.536,0	10.651,0	10.408,0	10.462,0	10.598,0	12.130,0	17.125,0	29.009,0	31.386,0	30.459,0	26.527,0	18.202,0
0,8	9.630,0	7.966,0	8.058,0	7.825,0	8.073,0	9.087,0	12.533,0	21.274,0	25.559,0	24.393,0	18.731,0	13.568,0
0,9	8.390,0	6.843,0	7.049,0	6.723,0	7.003,0	7.814,0	10.645,0	18.091,0	20.753,0	19.761,0	15.615,0	11.636,0
0,95	7.488,0	6.037,0	6.311,0	5.931,0	6.226,0	6.898,0	9.303,0	15.824,0	17.473,0	16.607,0	13.437,0	10.249,0
0,98	6.587,0	5.242,0	5.573,0	5.151,0	5.455,0	5.995,0	7.994,0	13.611,0	14.397,0	13.655,0	11.347,0	8.886,0
0,99	6.048,0	4.772,0	5.130,0	4.688,0	4.995,0	5.459,0	7.225,0	12.311,0	12.654,0	11.984,0	10.137,0	8.079,0

A partir de esta información, se determinó el rendimiento de las acciones para distintas probabilidades de excedencia.

Sin perjuicio de lo anterior, es importante considerar que la cuenca del Río Maipo está intervenida por el Embalse El Yeso, por lo que es una mejor estimación para el balance oferta demanda, considerar un análisis de las series históricas de la cuenca. Esta metodología se explica en detalle en la sección de Balance Oferta Demanda de fuentes del sistema Gran

Santiago y en el Anexo N° 5.2: Capacidad de Fuentes Superficiales y Balance Oferta - Demanda de Gran Santiago.

#### *6.5.2.2 Fuentes Subterráneas*

La capacidad de las fuentes subterráneas del sistema Gran Santiago fue abordada por la Empresa en “Estudio de Disponibilidad en Fuentes Subterráneas del Grupo Aguas - 2019”, elaborado por DICTUC y entregado como Información Adicional, en el plazo dispuesto en el artículo 5° del Reglamento de Tarifas.

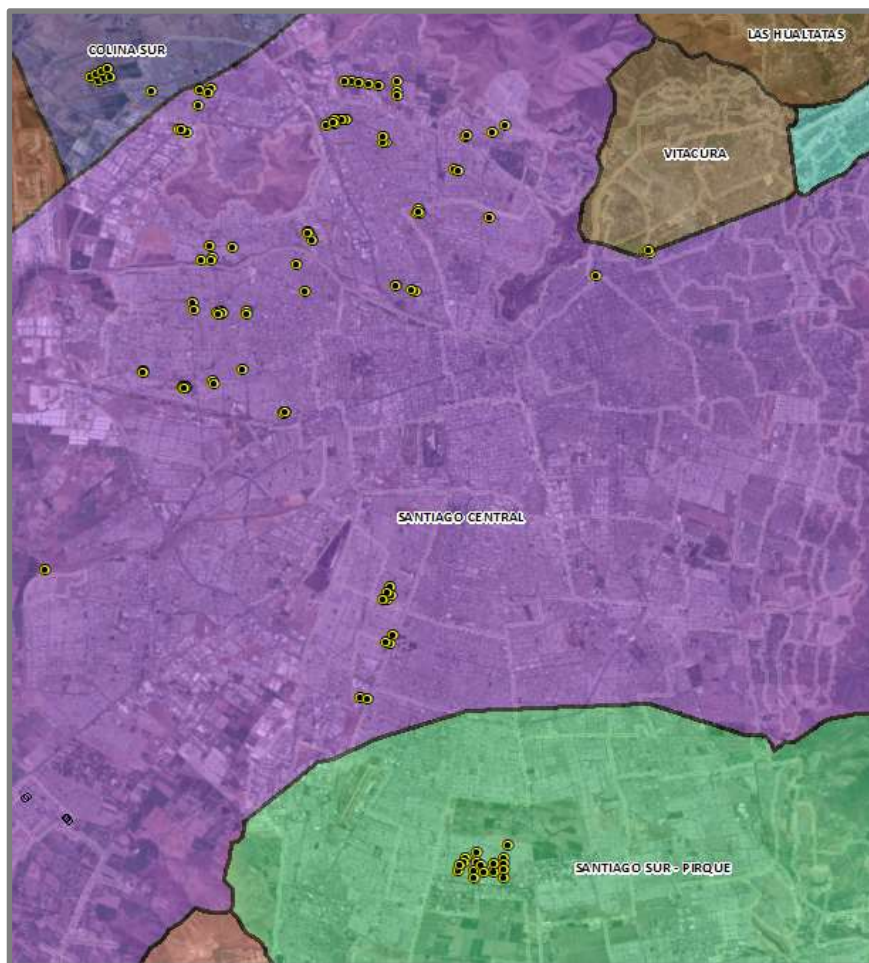
En este estudio, la Empresa plantea 5 escenarios de uso de sondajes, considerando su respectiva variación estacional. El escenario 1 considera el uso de sondajes que la Empresa utiliza actualmente, haciendo su uso cada vez más intensivo, hasta llegar al escenario 5, donde el uso de los sondajes se acerca a los derechos de agua que tiene otorgados.

Para cada escenario, se efectuó una modelación a 30 años utilizando Modflow, y se analizó el comportamiento de las napas subterráneas con cada nivel de uso.

Los resultados del estudio presentado, para el escenario 5, constituye un escenario más exigente que el que debe enfrentar la empresa modelo, ya que ella no considera que los sondajes deban explotarse en forma permanente a su máxima capacidad.

Los sondajes del sistema Gran Santiago, se ubican mayoritariamente en el acuífero Santiago Central, encontrando algunos en Santiago Sur, sector Pirque y Colina Sur. La figura a continuación muestra la totalidad de los sondajes del sistema y su localización.

Figura 6.5-2: Localización sondajes sistema Gran Santiago



Los sectores acuíferos donde se localizan las fuentes subterráneas del Gran Santiago, se encuentran cerrados al otorgamiento de nuevos derechos, según ha determinado la Dirección General de Aguas (DGA).

Para los efectos de este estudio se considerará que la capacidad de explotación de las captaciones subterráneas existentes, es igual a los derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos, permanentes y continuos, asociados a las mismas y sobre los cuales la empresa ejerce dominio de conformidad con la legislación de aguas vigente. El valor de los caudales otorgados, corresponden a lo informado por la empresa en el protocolo PR18001 y sus actualizaciones, considerando que esta información constituye la mejor representación de la realidad de la Empresa, en cuanto a los derechos en trámite de traslado.

Esta capacidad máxima determinará el dimensionamiento de la infraestructura modelada en sondajes, pero no así su uso. Este último dependerá de la prioridad de fuentes, demanda sectorizada del sistema y escenario hidrológico considerado para las fuentes superficiales.

Sin perjuicio de lo anterior, el estudio contempla la variación de los sistemas acuíferos de Santiago, analizado el comportamiento de los niveles freáticos y determinando, en caso de ser necesario, características de profundidad y diámetro distintas a las reales, que permitan obtener la capacidad modelada.

Adicionalmente a lo anterior, se han considerado en el modelamiento, aquellas fuentes que presentan un mejor rendimiento.

### 6.5.3 Calidad del Agua

En el presente proceso, se han analizado los antecedentes de calidad de aguas entregados periódicamente por la Empresa a la SISS mediante el Protocolo PR1802 correspondientes al período 20014-2018.

La información considerada se presenta en detalle en el Anexo N° 5.3: Calidad de Fuentes, mientras que se consideró como criterio para aquellas fuentes que exceden la norma NCh 409 / 1 en algún parámetro, el valor representativo de su calidad será el máximo de los últimos tres períodos informados.

El valor así obtenido representará la calidad de las fuentes en sus parámetros críticos, para efectos del modelamiento de producción y el aseguramiento de la calidad del agua entregada por la Empresa Modelo.

La definición de la Empresa Modelo del Gran Santiago tiene en cuenta estos antecedentes para definir las fuentes a considerar y las mezclas que sean necesarias.

### 6.5.4 Balance Oferta-Demanda sistema de Producción Gran Santiago

El Balance Oferta Demanda del sistema Gran Santiago considera la Demanda determinada para el estudio tarifario y la oferta de las fuentes del sistema, que corresponden a las fuentes superficiales en la 1ª sección del Río Maipo y los sondajes del sistema, cuyas capacidades se han definido en el punto 6.5.2.

Considerando las características del sistema superficial Maipo - Yeso, es que la SISS ha instruido a Aguas Andinas que los Balances Oferta - Demanda deben considerar las series históricas de la oferta, efectuando una simulación mensual en un horizonte extendido de tiempo.

Esta metodología es la que se emplea para determinar el Plan de Desarrollo del sistema, así como también en los análisis de seguridad hidrológica.

De esta forma, no es posible aplicar el concepto de probabilidad de excedencia, reemplazándolo por el concepto de porcentaje de seguridad. Se aplica una demanda fija en todos los años, y la oferta disponible mes a mes, incluyendo la acumulación y despacho de agua desde el Embalse El Yeso. El porcentaje de seguridad del sistema está determinado por la cantidad de años en que el requerimiento al Embalse El Yeso no es capaz de satisfacer la demanda, y se produce una falla, en todo el horizonte de evaluación.

Así, el porcentaje de seguridad del 90% está determinado por un máximo de 6 fallas, dado que el horizonte de evaluación es de 66 años.

El detalle del balance descrito se presenta en Anexo N° 5.2: Capacidad de Fuentes Superficiales y Balance Oferta - Demanda de Gran Santiago. Para esta metodología, se establece un nivel de oferta de fuentes subterráneas, el cual está en concordancia con el análisis de seguridad por turbiedad extrema, y la demanda  $Q^*$ , determinando la cantidad de acciones en la 1ª sección del Maipo que se requieren para obtener un porcentaje de seguridad del 90%.

#### 6.5.5 Definición de la Empresa Modelo. Etapa de Producción

La definición del modelo del sistema de producción de agua potable para el Gran Santiago, se aborda basándose principalmente en el modelo operacional de la Empresa real. Este considera que el sistema Gran Santiago está compuesto por las localidades de Gran Santiago, Pirque y Rinconada de Maipú.

Basándose en la configuración de la Empresa real se han analizado variaciones, que surgen de la aplicación de criterios adicionales de seguridad y continuidad del servicio.

Asimismo, se introducen modificaciones que apuntan a la eficiencia del sistema en el contexto de la menor demanda que debe abastecer la empresa modelo producto de las pérdidas eficientes a considerar.

En el esquema de operación de la Empresa Real, así como de la Empresa Modelo, y bajo los criterios de seguridad indicados por la ley (seguridad hidrológica de 90%), en términos globales, la utilización preferente de las aguas superficiales del sistema Maipo - Yeso, constituye la alternativa más eficiente desde el punto de vista técnico y económico. Sin embargo, es posible introducir eficiencias puntuales dentro de esta solución.

Las captaciones Laguna Negra, Laguna Lo Encañado y las captaciones de las cuencas intermedias y sus derechos correspondientes, debido a su alto costo unitario (80 km de aducción con un caudal máximo de 4 m<sup>3</sup>/s en año 90%), no se han incluido en las obras eficientes modeladas del sistema Maipo - Yeso. Por la misma razón el acueducto Laguna Negra Cordillerano no forma parte de la solución eficiente de la empresa modelo.

De igual forma, debido a su baja seguridad hidrológica y mínimo aporte relativo, no se incluyen en el modelamiento, las fuentes Quebrada de Ramón y Quebrada de Macul.

Se considera adicionalmente el aporte de sondajes, los que abastecen principalmente los sectores del área poniente de la concesión, en particular:

- Quilicura
- Renca
- Huechuraba
- La Pincoya
- Antonio Varas Bajo
- Santa Olga
- Lo Valledor
- Lo Espejo
- Interconectado sur
- Cerro Negro
- Rinconada de Maipú

El resto de los sectores fue modelado considerando la infraestructura existente en la Empresa Real. Se consideró toda la infraestructura necesaria para abastecer el sistema frente a eventos de turbiedad extrema, donde las fuentes subterráneas deben operar a su máxima capacidad. Así, se incorpora al modelo una capacidad instalada de 3.944 l/s en fuentes subterráneas.

Luego, en base al método de análisis con la serie histórica de disponibilidades en el Maipo, y el Balance Oferta - Demanda de la Empresa Modelo, se determinó que se requieren 1.599 acciones de agua superficial para abastecer al sistema con un 90% de seguridad hidrológica.

El dimensionamiento del sistema de Producción, debe permitir el abastecimiento con prioridad de fuentes subterráneas y a la vez permitir el abastecimiento con prioridad superficial cuando esta fuente se encuentra disponible. Por otra parte, debe permitir abastecer en años secos, representados por años de un 90% de probabilidad de excedencia, y años hidrológicos normales, caracterizados por una oferta al 50% de probabilidad de excedencia.

Para dimensionar el sistema de producción, otorgándole la flexibilidad necesaria, se generaron tres escenarios de producción, dimensionando cada obra considerando las diferentes alternativas de producción.

- Escenario 1: Prioridad PTAP Florida, luego PTAP Maipo y última subterránea.
- Escenario 2: Prioridad PTAP Maipo, luego PTAP Florida y última subterránea.
- Escenario 3: Prioridad Subterránea, luego PTAP Florida y PTAP Maipo.

Se efectuó el dimensionamiento de estos escenarios y se traspasó al modelamiento el tamaño máximo determinado para cada elemento del sistema de Producción. El detalle del dimensionamiento de cada escenario y el dimensionamiento considerado para cada obra, se encuentra en el Anexo N° 5.1: Esquemas y Dimensionamiento. Para efectos de operación de la Empresa Modelo se consideró el escenario 2.

El dimensionamiento de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable fue limitado en su tamaño máximo de producción, considerando 17 m<sup>3</sup>/s en Las Vizcachas (PTAP Maipo) y 4 m<sup>3</sup>/s en PTAP La Florida.

#### *6.5.5.1 Captaciones de Agua Superficial*

Se considera las siguientes captaciones en la 1ª sección del Río Maipo:

- Toma Independiente
- Sociedad de Canalistas del Maipo (SCM)

La Toma Independiente es de propiedad de la Empresa y entrega sus aguas a la PTAP Las Vizcachas, mediante la Aducción Toma Independiente.

La captación de la Sociedad de Canalistas del Maipo no pertenece a la Empresa, sino que responde a un convenio con los canalistas que permite su uso y el del Canal San Carlos - Canal de la Luz, para transportar el agua a la PTAP La Florida. El convenio permite captar y transportar agua hasta un caudal máximo de 4,4 m<sup>3</sup>/s.

Las condiciones establecidas en el convenio suscrito entre Aguas Andinas y la Sociedad de Canalistas del Maipo, no representa un costo ni requiere una obra específica que deba considerarse en la Empresa Modelo.

Las aguas crudas son entregadas en una cámara aguas abajo de Central La Florida, desde donde son conducidas a la PTAP.

#### 6.5.5.2 Captaciones Subterráneas

En las tablas siguientes se presentan las características de capacidad de las obras de aprovechamiento de recursos subterráneos, consideradas como oferta en el Sistema de Producción.

Tabla 6.5-2: Oferta de Fuentes Subterráneas sistema Gran Santiago (l/s)

CODIGO	NOMBRE	DERECHOS (l/s)	USO PR 18 (l/s)
1013	SANTA CORINA -3	45,0	27,0
1038	VICTORIA-1	45,0	40,0
1107	HUAMACHUCO5	64,0	64,0
1116	SANTA CORINA-1	80,0	73,0
1120	FLORENCIA-1	50,0	42,0
1135	FLORENCIA-4	55,0	40,0
1136	FLORENCIA-5	60,0	45,0
1144	QUILICURA1-1	30,0	20,0
1145	QUILICURA1-2	30,0	20,0
1146	RENCA3	50,0	43,0
1163	DANTE	75,0	50,0
1178	RENCA 4	50,0	42,0
1194	SAN LUIS14	80,0	50,0
1197	Q.PONIENTE5	60,0	50,0
1202	Q.PONIENTE3	100,0	100,0
1204	HUECHURABA7	90,0	70,0
1205	HUECHURABA8	60,0	60,0
1208	HUECHURABA3	57,0	42,0

CODIGO	NOMBRE	DERECHOS (l/s)	USO PR 18 (l/s)
1209	HUECHURABA2	43,0	43,0
1212	HUAMACHUCO -2A	63,0	55,0
1215	HUAMACHUCO-7A	81,0	55,0
1216	SANTA VICTORIA 2-2A	40,0	40,0
1218	SANTA OLGA 1- 3A	100,0	70,0
1219	HUECHURABA1	53,0	48,0
1221	HUECHURABA6	49,0	40,0
1222	RENCA8	90,0	68,0
1223	RENCA7	90,0	67,0
1226	RENCA6	58,0	56,0
1232	P.ALEGRE5	100,0	90,0
1234	J.KENNEDY6	110,0	80,0
1243	HUELEN 5A	100,0	90,0
1248	HUAMACHUCO-3A	52,0	37,0
1249	LA LAGUNA-2A	111,0	98,0
1250	HUAMACHUCO-4A	50,0	40,0
1251	LA LAGUNA-1A	97,5	97,5
1252	P.ALEGRE4	110,0	90,0
1253	SANTA CORINA-3A	56,0	48,0
1263	LA PINTANA 7	112,0	70,0
1265	LA PINTANA 5	131,5	100,0
1266	LA PINTANA 6	132,7	80,0
1269	SANTA CORINA-5	72,0	60,0
1270	RINCONADA DE MAIPU	100,0	40,0
1283	HUAMACHUCO 6A	71,0	60,0
1290	SANTA CORINA 6	100,0	95,0
1291	HUAMACHUCO10 (8B)	71,0	30,0
1292	RENCA2-3	120,0	90,0
1296	VICTORIA 3	100,0	80,0
1297	HUELEN 7	100,0	100,0
1305	LO ESPEJO 8	100,0	100,0
1306	LO ESPEJO 9	100,0	100,0
5001	LO VALLEDOR 12	100,0	100,0

Para determinar la profundidad requerida de cada uno los pozos modelados, y de esta forma garantizar la extracción del derecho de aguas otorgado, se consideró el descenso de los niveles estáticos registrados en los pozos de observación de la DGA más cercanos.

Con este descenso, se cuantificó la variación del nivel estático en cada pozo desde su fecha de construcción (donde se realizó la prueba de bombeo que permitió aflorar el derecho de agua otorgado) y la fecha del  $Q^*$  (asumido para el año 2022). De esta forma, la variación del nivel estático definida para cada pozo modelo, fue adicionada a la profundidad real de cada sondaje siempre y cuando el caudal de extracción actual de los sondajes sea menor al derecho de agua.

Respecto de los caudales medios de operación de las fuentes subterráneas se plantea que la empresa modelo debe considerar los costos de operación esperados o probables de ocurrir en el quinquenio a tarificar. Para este escenario, se determinó el nivel dinámico de operación considerando el nivel estático proyectado al año de autofinanciamiento ( $Q^*$ ) y la depresión correspondiente al caudal medio de operación considerando los caudales específicos de los sondajes de modelados.

Para los pozos del Gran Santiago, y donde se poseen registros de operación válidos y curvas de bombeos de algunos pozos, el caudal específico se determinó a partir de los últimos registros de operación de los sondajes informados en el PR18001 cuando los datos fueron consistentes, pruebas de bombeo declarados en los expedientes de solicitud de derechos de aguas o, en el caso de que no tener ninguna de las fuentes anteriores, a partir de caudales específicos obtenidos en pozos cercanos.

Los pozos de observación DGA definidos como representativos de los sondajes modelados del Gran Santiago, los gráficos que permiten cuantificar los descensos del nivel estático registrados en los pozos de observación de la DGA y la profundidad y niveles dinámicos para el  $Q^*$  resultante en cada pozo modelado, se presentan en Anexo N° 5.6: Profundización y Niveles dinámicos  $Q^*$ .

#### *6.5.5.3 Plantas de Tratamiento de Agua Potable*

Se considera tratamiento del agua superficial en el sistema Gran Santiago, a través de dos plantas de tratamiento:

- Planta Florida con tecnologías Pulsator Filtros Rápidos tipo Degremont con una capacidad de salida igual a 4.000 l/s
- Planta Maipo: con tecnología convencional con una capacidad de salida igual a 17.000 l/s.

El dimensionamiento y valorización de las plantas de tratamiento de agua potable se aborda en el Capítulo de Obras Especiales.

Las etapas de cloración y fluoruración que se consideran aparte.

#### *6.5.5.4 Cloración y Fluoruración*

Para las aguas subterráneas se considera la Cloración y Fluoruración por subsistema de producción, ya sea a la salida de los sondajes o a la entrada a los estanques de regulación.

En el caso de las aguas superficiales, estas se someten a tratamiento de desinfección y fluoruración, a la salida de las plantas de tratamiento.

Se consideran en total dieciocho centros de cloración y fluoruración, incluyendo los centros de Las Vizcachas (PTAP Maipo) y La Florida para 17.000 y 4.000 l/s.

El detalle de los centros de cloración y fluoruración modelados, y su dimensionamiento, se encuentran en Anexo 7.2

#### 6.5.5.5 Descripción Subsistemas de Producción

El sistema Gran Santiago tiene sectores abastecidos de fuentes subterráneas en forma exclusiva, sectores de abastecimiento superficial y sectores de abastecimiento mixto, donde es posible sustituir fuentes subterráneas y superficiales.

Los sectores modelados con abastecimiento subterráneo son:

- Quilicura
- Renca
- Rinconada de Maipú

Los sectores de abastecimiento superficial y mixto, a su vez, se subdividen en tres subsistemas, que se han denominado según las principales conducciones que los alimentan de agua superficial. Así, los subsistemas determinados para la Empresa Modelo son:

- Acueducto Paralelo
- Tercer Acueducto
- Tocornal - Puente Alto

A continuación, se presenta para cada sector de consumo del sistema Gran Santiago, el tipo de abastecimiento considerado y el subsistema de producción al que pertenece.

Tabla 6.5-3: Tipo de abastecimiento de cada sector y definición de subsistemas de Gran Santiago

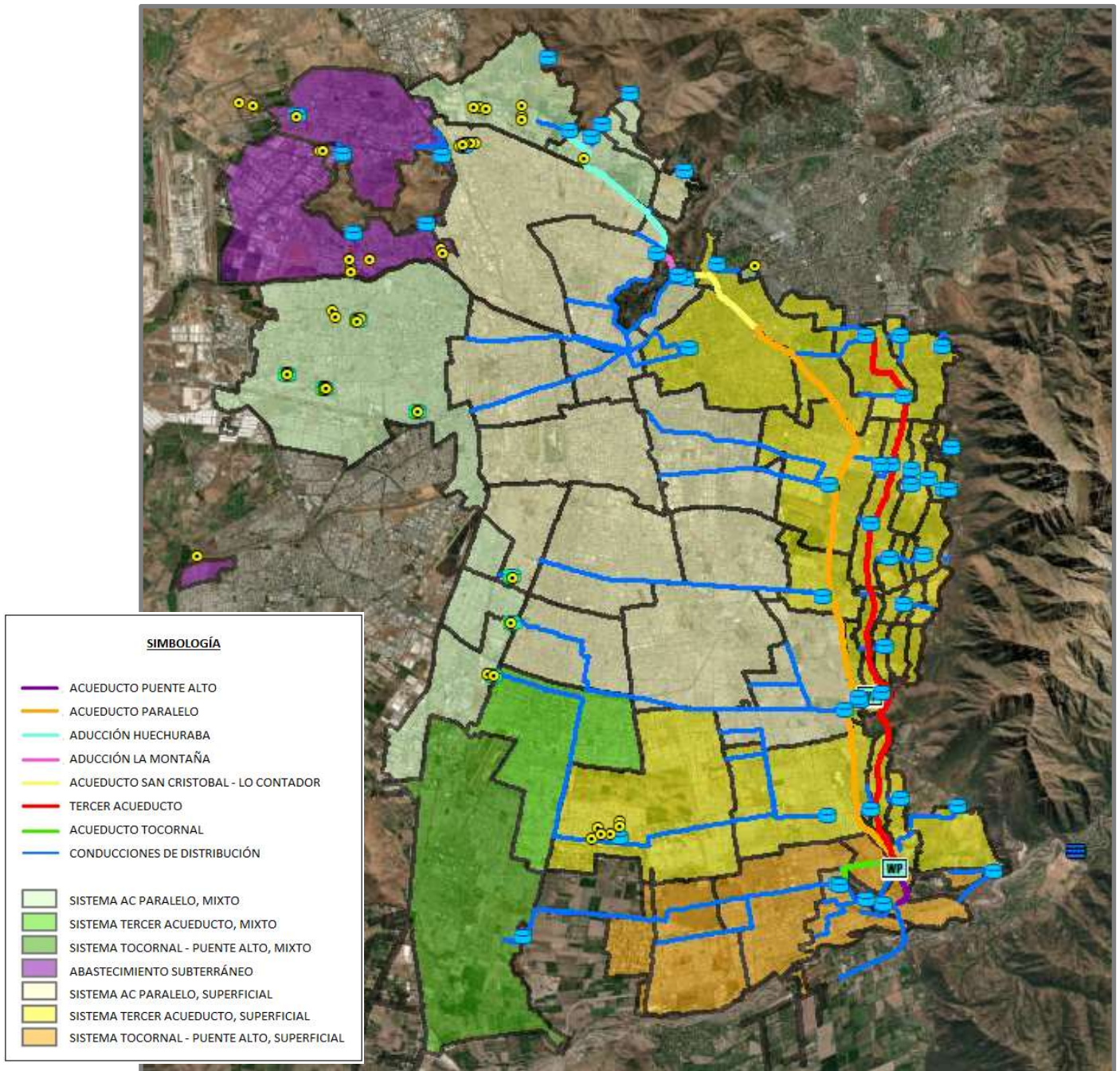
SISTEMA	LOCALIDAD	CODIGO SECTOR	NOMBRE SECTOR	TIPO ABASTECIMIENTO	SUBSISTEMA
5	GRAN SANTIAGO	800-A-01	PERALILLO	SUPERFICIAL	TOCORNAL - PUENTE ALTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-02	LO MENA ALTO	SUPERFICIAL	TOCORNAL - PUENTE ALTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-03	CERRO NEGRO	MIXTO	TOCORNAL - PUENTE ALTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-04	PENON ALTO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-05	PENON BAJO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO

SISTEMA	LOCALIDAD	CODIGO SECTOR	NOMBRE SECTOR	TIPO ABASTECIMIENTO	SUBSISTEMA
5	GRAN SANTIAGO	800-A-06	TRINIDAD ALTO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-07	TRINIDAD BAJO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-08	DEPARTAMENTAL ALTO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-09	DEPARTAMENTAL BAJO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-10	INTERCONECTADO NORTE	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-11	LOS POZOS	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-12	PENALOEN ALTO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-13	PENALOEN MEDIO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-14	PENALOEN BAJO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-15	LA FAENA	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-16	LO HERMIDA ALTO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-17	LO HERMIDA BAJO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-18	REINA ALTA A	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-19	REINA ALTA	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-20	REINA MEDIA	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-21	REINA BAJA	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-22	LO BRAVO	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-23	LO CONTADOR ALTO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-24	LO CONTADOR BAJO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-25	ANTONIO VARAS ALTO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-26	ANTONIO VARAS BAJO	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-27	PINCOYA 2	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-28	QUILICURA	SUBTERRANEA	QUILICURA
5	GRAN SANTIAGO	800-A-29	LO VALLEDOR	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-30	SANTA OLGA	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-31	LO ESPEJO	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-32	INTERCONECTADO CENTRO	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-33	INTERCONECTADO SUR	MIXTO	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-34	PEDRO DE VALDIVIA NORTE	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-35	PINCOYA 1	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-36	SANTA VICTORIA	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-37	LO GALLARDO	SUPERFICIAL	TOCORNAL - PUENTE ALTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-38	LO MENA BAJO	SUPERFICIAL	TOCORNAL - PUENTE ALTO

SISTEMA	LOCALIDAD	CODIGO SECTOR	NOMBRE SECTOR	TIPO ABASTECIMIENTO	SUBSISTEMA
5	GRAN SANTIAGO	800-A-39	LO CANAS BAJO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-40	RENCA	SUBTERRANEA	RENCA
5	GRAN SANTIAGO	800-A-41	HUECHURABA	MIXTO	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-42	LA MONTANA	SUPERFICIAL	ACUEDUCTO PARALELO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-43	EL PERAL BAJO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-44	EL PERAL MEDIO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-45	EL PERAL ALTO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-46	SANTA SOFIA BAJO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-48	JOHN JACKSON	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-49	LA BALLENA	SUPERFICIAL	TOCORNAL - PUENTE ALTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-50	LO CANAS MEDIO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-51	LO CANAS ALTO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-52	LO CANAS ALTO A	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-53	LO CANAS ALTO B	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-54	SANTA SOFIA MEDIO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-55	SANTA SOFIA ALTO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-56	QUEBRADA DE MACUL BAJO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-57	QUEBRADA DE MACUL MEDIO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-58	QUEBRADA DE MACUL ALTO	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-59	TALINAY	SUPERFICIAL	TERCER ACUEDUCTO
5	GRAN SANTIAGO	800-A-60	LO GALLARDO - LAS VIZCACHAS	SUPERFICIAL	TOCORNAL - PUENTE ALTO
5	PIRQUE	800-L10		SUPERFICIAL	TOCORNAL - PUENTE ALTO
5	RINCONADA DE MAIPU	800-L17		SUBTERRANEA	RINCONADA DE MAIPU

A continuación, se presenta una figura esquemática donde se muestran los subsectores, según su tipo de abastecimiento, las principales conducciones de producción y las conducciones de distribución, existentes en la Empresa Real.

Figura 6.5-3: Sistema de Producción de Gran Santiago



El subsistema Tocornal - Puente Alto considera los sectores del sector sur del sistema, incluyendo la localidad de Pirque.

El subsistema Tercer Acueducto abarca los sectores del sector oriente del sistema, junto con los sectores Peñón Alto, Peñón Bajo e Interconectado Sur.

La Empresa real no informa la infraestructura para abastecer estos subsistemas de forma mixta. Por este motivo, la Empresa Modelo ha agregado las interconexiones necesarias para abastecer desde fuentes subterráneas a los sectores Interconectado Sur y Cerro Negro, los cuales pertenecen a los subsistemas del Tercer Acueducto y Tocornal - Puente Alto, respectivamente.

De esta forma, se incorporan al modelamiento las fuentes subterráneas del sector La Pintana, en el acuífero Santiago Sur.

Estas fuentes tienen alto rendimiento, y su conexión permite realizar la sustitución de aguas de fuentes superficiales por fuentes subterráneas. Para ello, se incluyó un sistema de producción en el estanque Cerro Blanco, el sistema de conducciones para abastecer al sector Interconectado Sur y una planta elevadora Tipo A para llegar hasta los estanques Cerro Negro.

#### *6.5.5.6 Fuentes de Reserva*

En caso de captaciones por sondajes se considerarán los siguientes criterios para la determinación de fuentes de reserva:

Si la totalidad de un servicio, o una parte independiente de él, se abastece exclusivamente desde un sondaje, se deberá considerar una captación alternativa de igual capacidad.

Si el servicio o sector independiente se abastece de más de un sondaje, pero ninguno de ellos produce más del 20% del caudal total del servicio o sector, no se considerará captación alternativa. En caso contrario, se deberá considerar una captación alternativa, cuya capacidad deberá permitir abastecer, junto a las restantes captaciones en operación, el 80% de la demanda de autofinanciamiento, considerando que el sondaje que no funciona es el de mayor capacidad.

Para las dos situaciones descritas anteriormente, conforme a lo expuesto por la DGA en su Oficio Ord. N° 601, del 2 de agosto del 2004, el o los sondajes que se consideren como de reserva no necesitarán acreditar derechos de aprovechamiento exclusivos para ellos, en el entendido que la extracción del caudal otorgado puede acreditarse en dos o más puntos requeridos.

En el caso del sistema Gran Santiago, se modelaron tres sectores con abastecimiento exclusivo de sondajes, como son:

- Renca
- Quilicura
- Rinconada de Maipú

La localidad de Rinconada de Maipú se abastece en la Empresa Real a través de un convenio con SMAPA. Sin embargo, fue modelado con abastecimiento subterráneo mediante un único sondaje de 100 l/s, por lo que se considera un sondaje de reserva de igual capacidad.

El sector de Renca se abastece de 6 sondajes, donde el de mayor capacidad es de 120 l/s. El diferencial para abastecer el 80% de la demanda del sector en caso de falla del sondaje de

mayor capacidad, es de 30 l/s. De esta manera, se consideró un sondaje de reserva con esta capacidad.

El sector Quilicura se abastece de 12 sondajes, donde el de mayor capacidad es de 100 l/s. En caso de falla de este sondaje, los sondajes restantes permiten abastecer más del 80% de la demanda del sector, por lo que no se modeló sondajes de reserva para este sector.

#### 6.5.6 Seguridad Adicional y Continuidad de Servicio por Turbiedad en la Empresa Modelo

Las bases estipulan la obligación de considerar en la Empresa modelo, infraestructura adicional para enfrentar los eventos de turbiedad y asegurar la continuidad de servicio.

La problemática de la continuidad de servicio se relaciona con la capacidad de respuesta de la infraestructura productiva (captaciones y plantas de tratamiento de agua potable) frente a los eventos de exceso de turbiedad en las aguas del río Maipo producto de tormentas, tanto invernales como veraniegas. En general los eventos invernales de aumentos de turbiedad suelen presentarse con mayor frecuencia. Sin embargo, han sido las tormentas veraniegas, localizadas en la parte alta de la cuenca y de corta duración, pero con precipitaciones muy intensas y generación de aludes localizados, las que han generado las mayores complicaciones al abastecimiento de agua potable.

Se considerarán como parte de la empresa modelo en el escenario base de tarificación, las obras de seguridad frente a eventos de turbiedad extrema que la empresa comprometió en los planes de desarrollo, que se encuentran construidas y para las cuales se determinaron tarifas adicionales en los procesos tarifarios anteriores. Estas obras se redimensionaron para las condiciones de demanda y pérdidas de la empresa modelo, y los demás criterios establecidos en las bases, considerando además su uso de la forma más eficiente en el modelamiento de la etapa de producción.

Adicionalmente, la empresa modelo consideró las obras de seguridad frente a eventos de turbiedad extrema que la empresa construirá y que deberá comprometer en los planes de desarrollo. Estas obras se redimensionaron para las condiciones de demanda y pérdidas de la empresa modelo, y los demás criterios establecidos en las bases.

Asociado a estas obras futuras se determinó una tarifa adicional, la que se cobrará cuando se construyan completamente las obras reales y sea autorizado el cobro por parte de la SISS. Al respecto, deberá garantizarse que la obra en cuestión, en su diseño, será una obra de seguridad y que por tanto no se utilizará para satisfacer los consumos demandados por los clientes en condiciones normales.

Para tales efectos, se definieron escenarios de seguridad presentados a continuación:

#### 6.5.6.1 Escenario Base de Turbiedad Extrema

Las obras en operación de la empresa real permiten garantizar un nivel de satisfacción del 100% de la demanda en el día de máximo consumo del año 2020, durante 9,3 horas con el corte total de la Toma Independiente (tiempo de autonomía).

La empresa modelo adiciona volúmenes de estanques de seguridad para cumplir en su escenario base la autonomía de 9,3 horas para la demanda de autofinanciamiento y de acuerdo con los criterios de cálculos que se presentan en el Anexo N° 5.5: Seguridad Frente a Eventos de Turbiedad Extrema.

#### 6.5.6.2 Escenarios de Tarifas Adicionales por Turbiedad Extrema

En relación a las obras de seguridad que deberán ser consideradas para aumentar el tiempo de autonomía ante eventos de turbiedad extrema, estas se incluyen de acuerdo a la siguiente clasificación de tarifas adicionales:

##### Tarifa Adicional por Turbiedad Extrema I

- a) Corresponde a las obras requeridas, y complementarias a las definidas para el escenario base en la empresa real, para que en su conjunto garanticen un nivel de satisfacción del 100% de la demanda en el día de máximo consumo del año 2020, durante 34 horas con el corte total de la Toma Independiente.
- b) La empresa modelo cumple con la autonomía de 34 horas para la demanda de autofinanciamiento, para lo cual adoptó como solución eficiente a partir de la solución modelada en el escenario base, un estanque para el almacenamiento de agua cruda a emplazarse aguas arriba del recinto de producción de agua potable Vizcachas (Estanques San Juan I) y los criterios de cálculos que se presentan en el Anexo Seguridad.
- c) El cobro de esta tarifa adicional será autorizado una vez que la empresa real construya, y se encuentren en operación, las siguientes obras:
  - Estanques para el almacenamiento de agua cruda a emplazarse aguas arriba del recinto de producción de agua potable Vizcachas, de un volumen de 1,5 hm<sup>3</sup> (Estanques Pirque).
  - Estanques de regulación “Santa Sofía Medio 2” y “Quilín 3-A” de un volumen total de 3.500 m<sup>3</sup>.

### Tarifa Adicional por Turbiedad Extrema II

- a) Corresponde a las obras requeridas, y complementarias a las definidas para el escenario base y tarifa adicional por turbiedad extrema I, para que en su conjunto garanticen un nivel de satisfacción del 100% de la demanda en el día de máximo consumo de la demanda de autofinanciamiento durante 37 horas con el corte total de la Toma Independiente.
- b) La empresa modelo cumple con la autonomía de 37 horas para la demanda de autofinanciamiento, para lo cual adoptó la solución más eficiente a partir de la solución modelada en el escenario base, agregando sondajes de seguridad en la medida que fueron necesarios, con su respectivo respaldo eléctrico, y los criterios de cálculos que se presentan en el Anexo Seguridad.
- c) El cobro de esta tarifa adicional, la cual corresponde exclusivamente a los sondajes de seguridad, será autorizado una vez que la empresa real construya, y se encuentren en operación con todos sus derechos de aguas, las siguientes obras:
  - Sondajes de seguridad, y obras anexas, a emplazarse en la comuna de La Pintana por un caudal de producción total de 1,5 m<sup>3</sup>/s. Con su respectivo respaldo eléctrico.
  - Sondajes para el abastecimiento normal por un total de 500 l/s a emplazarse en los sectores de Ochagavía, Renca y Huechuraba. Con su respectivo respaldo eléctrico.

### Tarifa Adicional por Turbiedad Extrema III

- a) Corresponde a las obras requeridas, y complementarias a las definidas para el escenario base y tarifas adicionales por turbiedad extrema I y II, para que en su conjunto garanticen un nivel de satisfacción del 100% de la demanda en el día de máximo consumo de la demanda de autofinanciamiento durante 48 horas con el corte total de la Toma Independiente.
- b) La empresa modelo cumple con la autonomía de 48 horas para la demanda de autofinanciamiento, para lo cual adoptó la solución más eficiente a partir de las soluciones modeladas para las tarifas adicionales por turbiedad extrema I y II y el cumplimiento de los criterios de cálculos que se presentan en el Anexo Seguridad.
- c) Para tales efectos, la empresa modelo determina dos tarifas adicionales de acuerdo al siguiente detalle:

- Alternativa 1, Estanque adicional de agua cruda: Estanque adicional para el almacenamiento de agua cruda a emplazarse aguas arriba del recinto de producción de agua potable Vizcachas.
  - Alternativa 2, Obras alternativas de captación y conducción de las aguas del Embalse El Yeso: Conducción alternativa para el aprovechamiento de las aguas almacenadas en el Embalse El Yeso utilizando obras de terceros en ejecución en el sector El Manzano y obras propias de interconexión hidráulica entre estas y la Toma Independiente. En Anexo N° 5.9: Alternativa de Solución de Emergencia 48 hrs, se incluye la valorización de esta alternativa.
- d) Considerando que cualquiera de estas alternativas permitirá cumplir con la autonomía de 48 horas, solo una de estas tarifas será autorizada y por lo tanto su condición de cobro dependerá de la alternativa que finalmente se implemente y su aplicación deberá ser aprobada por esta SISS una vez que esta se construya y entre en operación.

En consecuencia, las obras modeladas por escenario de turbiedad se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 6.5-4: Obras Modeladas por Escenarios de Turbiedad Extrema

	Escenario Base Turbiedad Extrema (9,3 hrs)	Escenario Turbiedad Extrema I (34 hrs)	Escenario Turbiedad Extrema II (37 hrs)	Escenario Turbiedad Extrema III (48 hrs) (Alternativa 1)
Estanques de Producción (m <sup>3</sup> )	570.430			
Estanques de Distribución (m <sup>3</sup> )	13.519			
Estanque Agua Cruda (m <sup>3</sup> )		1.606.599		661.498
Pozos (l/s)			1.335	

En la valorización, los estanques consideran los terrenos, los pozos sus derechos de agua, conducciones, recintos y generador.

En Anexo 7 se encuentran las obras valorizadas y sus gastos asociados, para cada escenario incluido.

### *6.5.6.3 Seguridad ante Eventos de Sequía Extrema*

Considerando que el sistema de agua potable del Gran Santiago se abastece en su mayor parte por fuentes superficiales (rio Maipo y embalse El Yeso) y que con la solución de la empresa real para la tarifa adicional por turbiedad extrema II es posible asegurar que contará con los derechos de aprovechamiento de agua suficiente para garantizar un 95% de seguridad del 100% de la demanda máxima diaria proyectada del año 2024, la empresa real no requeriría realizar obras adicionales por concepto de sequía extrema.

De igual forma, teniendo presente que la empresa modelo cuenta con los derechos de aprovechamiento de agua suficientes para garantizar un 95% de seguridad del 100% de la demanda máxima diaria de autofinanciamiento basándose en la solución que se definió para el escenario de turbiedad extrema II, no se considera una tarifa adicional por concepto de sequía extrema.

## 6.5.7 Dimensionamiento Empresa Modelo de la Etapa de Distribución

### *6.5.7.1 Estanques de Regulación*

En el caso de los estanques elevados se han modelado unidades menores de 4.000 m<sup>3</sup> a objeto de respetar la condición de obra tipo.

De la misma forma, se han considerado estanques semienterrados con unidades no mayores de 40.000 m<sup>3</sup>.

La tabla de estanques modelados se incluye en Anexo 7.2 de atributos.

### *6.5.7.2 Conducciones de Distribución*

En la modelación de estas conducciones se revisó exhaustivamente el conjunto de conducciones presentado en la información oficial, depurándose todas aquellas duplicidades no justificadas. En los esquemas de modelamientos, incluidos en Anexo Modelamiento, se muestra la topología de las conducciones.

La tabla de conducciones modelados se incluye en Anexo 7.2 de atributos.

### *6.5.7.3 Redes de Distribución*

Este punto se aborda en Capítulo 6.8 y Anexos correspondientes.

## 6.5.8 Definición de la Empresa Modelo. Etapa de Recolección

### 6.5.8.1 Dimensionamiento de redes Menores y Mayores

El dimensionamiento de las redes de recolección, se aborda en detalle en capítulo 6.8 y sus Anexos.

### 6.5.8.2 Conducciones de Recolección

El sistema de recolección y disposición del Gran Santiago, abarca las localidades de Santiago, Pirque y Rinconada de Maipú. En forma adicional, se ha considerado el aporte de sector MC - 87 PEAS Areneros, de la localidad de Buin Maipo y las interconexiones con las siguientes empresas:

- Aguas Cordillera
- Aguas Manquehue
- SMAPA
- Santa Rosa del Peral
- Aguas Santiago

Se ha modelado considerando las conducciones y plantas elevadoras que se encuentran en operación en la Empresa Real. Para ello, se utilizó como información base la información de la NBI 2018 y su información cartográfica.

Las longitudes de conducción modeladas se consideraron iguales a las longitudes reales que se encuentran en servicio, sin efectuar reclasificación de tuberías de redes o colectores unitarios.

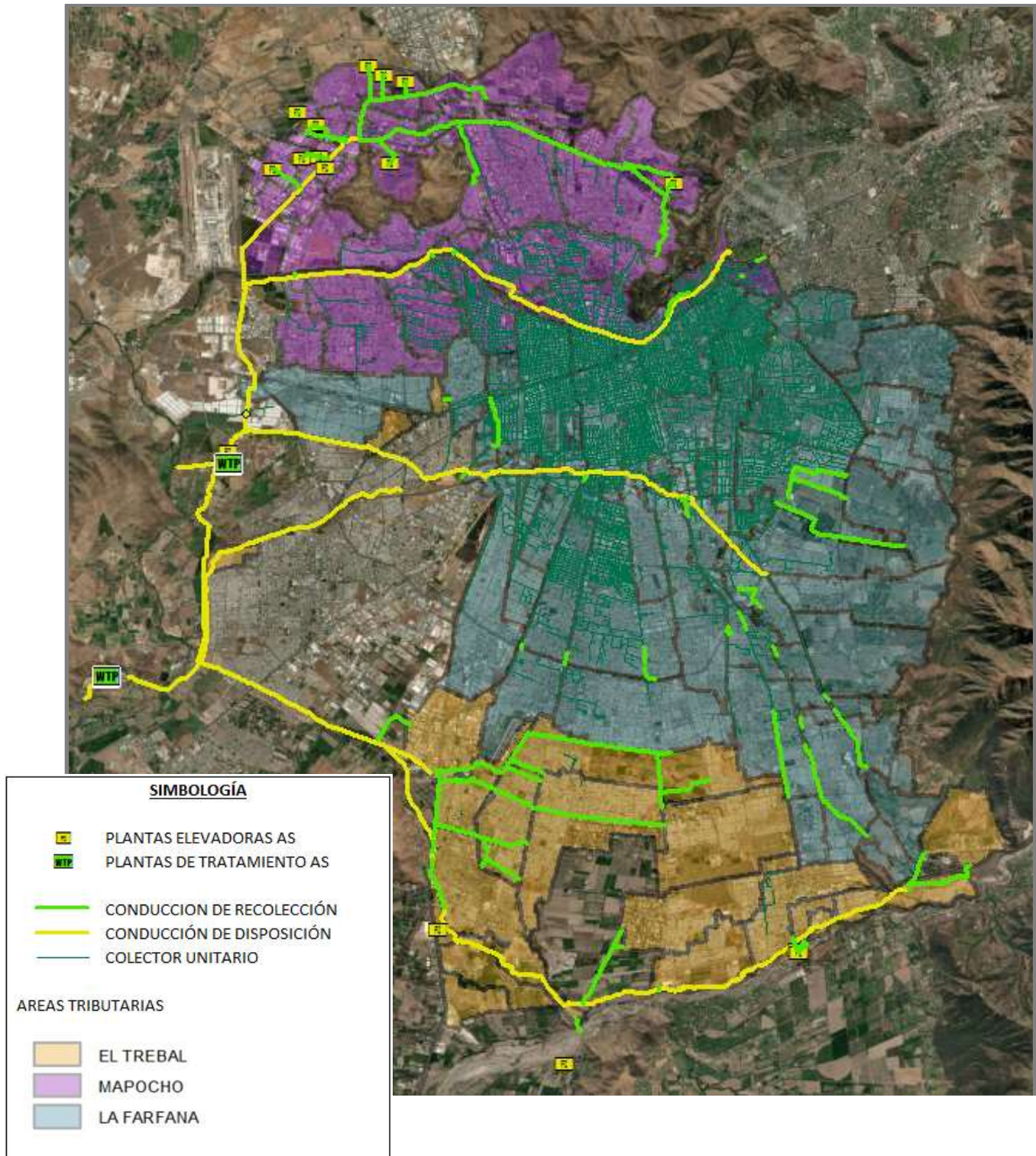
El sistema de recolección y disposición de aguas servidas de Gran Santiago, se estructura considerando tres grandes Áreas Tributarias, en las cuales se produce el flujo de oriente a poniente. Estas áreas son, de norte a sur:

- Mapocho
- Farfana
- Trebal

En el trazado de las conducciones de recolección hay tramos que corresponden a colectores unitarios. Dichos tramos no fueron considerados como conducción, ya que los colectores unitarios no se dimensionan y se valorizan tomando su diámetro real.

La figura siguiente muestra las áreas tributarias del sistema, y sus redes de recolección y disposición.

Figura 6.5-4: Sistema de Recolección y Disposición de Gran Santiago



Las conducciones de recolección se diseñan considerando los criterios establecidos en las Bases Tarifarias para las conducciones tipo de aguas servidas. A continuación, se describen los criterios utilizados en el dimensionamiento:

- Las conducciones modeladas corresponden a aquellas cañerías que permiten conectar los aportes de cada sector de consumo de AS de las diferentes aéreas tributarias hacia los Emisarios de Disposición modelados.
- A partir de la sectorización de la demanda, se aplica un coeficiente de recuperación diferenciado por áreas tributarias. Los considerados son los siguientes:
  - Área Tributaria La Farfana = 0,855
  - Área Tributaria Mapocho = 0,855
  - Área Tributaria El Trebal = 0,938

En Anexo N° 5.8 se presenta la justificación del factor de recuperación adoptado en el presente estudio tarifario.

- Colectores Unitarios: Se mantienen los diámetros existentes, independiente de si tuviesen o no holgura para conducir caudales adicionales. De esta forma se respeta su condición de unitarios y la capacidad adicional para la conducción de aguas lluvias.
- Colectores separados de aguas servidas se modelan según los siguientes criterios:
  - Colectores de diámetro interior mayores o iguales que 1.000 mm se dimensionan para  $H/D=0,8$
  - Colectores de diámetro interior menores que 1.000 mm se dimensionan para  $H/D=0,7$
  - Se utiliza la fórmula de Manning para los colectores, considerando el material eficiente determinado para cada diámetro.
  - Se considera una pendiente única para todas las conducciones gravitacionales de 7‰.
- Las impulsiones se dimensionan considerando las pérdidas de carga friccional según la expresión de Hazen Williams
- Las pérdidas de carga singulares se consideran un 5% de la pérdida friccional.

A continuación, se presenta para cada sector de consumo de las localidades de Gran Santiago, Pirque y Rinconada de Maipú, el área tributaria a la cual descarga.

Tabla 6.5-5: Tipo de abastecimiento de cada sector y definición de subsistemas de Gran Santiago

Localidad	Sector de Consumo AS	AREA TRIBUTARIA
GRAN SANTIAGO	900-ABG-0035	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-AH-0067	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-AH-0068	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-AH-0069	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-AH-0070	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-AH-0071	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-AH-0072	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-ALF-0091	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-APO-T-0063	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-APO-V-0047	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-ARM-0102	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-BAC-0105	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-CAB-0137	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-CAR-0036	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CEN-0089	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0001	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0001-PEAS-LO BOZA	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002-PEAS-LAS GARZAS 2	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002-PEAS-SAN IGNACIO DE LOYOLA	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0002-PEAS-LAS GARZAS 1	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0003-PEAS-LO OVALLE IV	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0004-PEAS-OHIGGINS	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0005-PEAS-LO CRUZAT	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0006	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0007	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0008-PEAS-LO ECHEVERS 2	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0009-PEAS-LO ECHEVERS 1	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0010	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CHO-0011	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CON-0043	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0012	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0013	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0013-PEAS-AEROPUERTO	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0014-PEAS-CIUDAD EMPRESARIAL	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0015	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0016	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0017	MAPOCHO

Localidad	Sector de Consumo AS	AREA TRIBUTARIA
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0018	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0019	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0020	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0021	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0022	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0024	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0025-PEAS-CERRO COLORADO	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0026	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-COQ-0027	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-CPS-0088	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-CYT-0140	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-DAG-0086	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0118	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0119	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0120	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0121	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0122	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0123	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0124	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0125	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-DEP-0126	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-ENI-0039	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-FPI-0093	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-FUN-0028	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-IMP-0034	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-IND-0107	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-LAN-0084	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-LAP-0136	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-LAR-0066	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-LAS-0085	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-LES-0040	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-LES1-0037	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-LEV-0041	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-LIB-0138	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-LIN-0116	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-LUB-0092	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0077	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0078	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0079	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0080	LA FARFANA

Localidad	Sector de Consumo AS	AREA TRIBUTARIA
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0081	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0082	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-MAQ-0083	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-NOS-0135	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-NOS-0135-PEAS-NOS	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0094	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0095	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0096	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0097	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OCH-0098	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0111	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0112	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0113	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0114	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-OLO-0115	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-PAC-0087	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-PDN-0044	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-PDV-0073	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-PIN-0030	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-POB-0065	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-PON-0029	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-PRO-0045	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-PUD-0031	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-QUI-0033	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-RAT-0100	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-REC-0038	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0127	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0128	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0129	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0130	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0131	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0132	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0133	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAB-0134	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SAR-0032	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-SLU-0117	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-SPD-0141	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SPD-0141-PEAS	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SPO-0064 SMAPA	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-SPO-0064	LA FARFANA

Localidad	Sector de Consumo AS	AREA TRIBUTARIA
GRAN SANTIAGO	900-SRN-0103	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-SRS-0101	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-TAL-0099	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-TOC-0104	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-UMA-0042	MAPOCHO
GRAN SANTIAGO	900-URU-0139	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-VAB-0090	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-VIC-GRA-0108	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-VIC-GRA-0109	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-VIC-GRA-0110	LA FARFANA
GRAN SANTIAGO	900-VIZ-0142	EL TREBAL
GRAN SANTIAGO	900-VSC-0106	LA FARFANA
PIRQUE	900-MC-65	EL TREBAL
PIRQUE	900-MC-65-PEAS-SAN RAMON DE PIRQUE	EL TREBAL
RINCONADA DE MAIPU	900-RINCONADA-0146	EL TREBAL

Las obras de conducción de recolección y sus atributos de dimensionamiento, se presentan en Anexo 7.2.

### 6.5.8.3 Plantas elevadoras de Recolección

Se han modelado todas las plantas elevadoras recolección existentes y operativas en el área de concesión del sistema Gran Santiago. Estas son:

- Área Trebal
  - PEAS Areneros de Buin
  - PEAS Nos
  - PEAS San Pedro
  - PEAS San Ramón de Pirque
- Área Mapocho
  - PEAS Lo Boza
  - PEAS San Ignacio de Loyola
  - PEAS Las Garzas 1
  - PEAS Las Garzas 2
  - PEAS Lo Ovalle IV
  - PEAS O' Higgins
  - PEAS Lo Cruzat
  - PEAS Lo Echevers 1
  - PEAS Lo Echevers 2

- PEAS Aeropuerto
- PEAS Ciudad Empresarial
- PEAS Cerro Colorado

El área tributaria Farfana no tiene PEAS de Recolección.

#### 6.5.9 Dimensionamiento Empresa Modelo de Etapa de Disposición y Tratamiento

La Etapa de disposición comprende los grandes interceptores y emisarios que conducen las aguas servidas de cada área tributaria hacia las plantas de tratamiento de aguas servidas La Farfana y El Trebal.

El área Mapocho reúne las aguas servidas de los sectores de consumo a través del Interceptor Mapocho, que recoge las aguas del sector sur del área tributarias, desde el oriente al poniente y el interceptor Conchalí - Quilicura, que recoge las aguas del sector norte. Ambos descargan en el Interceptor Mapocho Poniente, que conduce las aguas hasta la PTAS La Farfana.

El Área tributaria Farfana tiene como principal colector de disposición al Interceptor Zanjón, que sigue el trazado del zanjón de la Aguada, de oriente a poniente y en su tramo final se denomina Emisario La Farfana

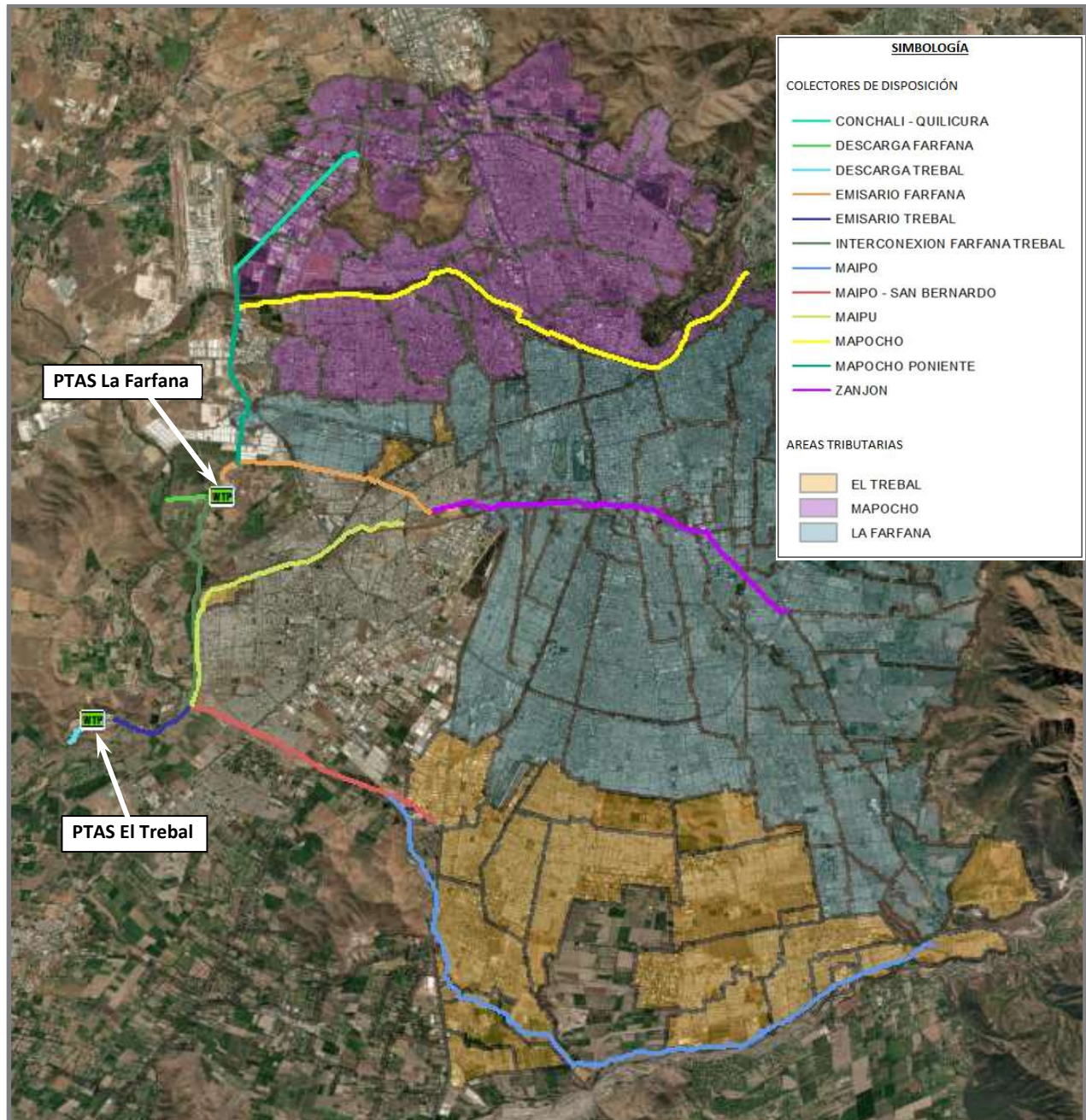
La empresa real tiene una interconexión entre las áreas Farfana y Trebal a través del interceptor zanjón, el cual puede traspasar agua al Interceptor Maipú en una cámara ubicada aproximadamente en la intersección de la Autopista del Sol con Av. Lo Errazuriz. Esta interconexión no fue modelada, considerando que el interceptor Maipú nace aguas abajo del punto señalado.

El Área Tributaria Trebal tiene como principal colector de disposición el Interceptor Maipo, que comienza al oriente de Santiago, recoge las aguas de Pirque y continúa hacia el poniente por el sector sur del área. Al momento de recoger las aguas servidas de San Bernardo cambia su nombre a Interceptor Maipo - San Bernardo. Ya caso al final de su recorrido recibe las aguas del Interceptor Maipú, que trae el agua de SMAPA, la localidad de Rinconada de Maipú y algunos sectores de Aguas Andinas que se interconectan con las redes de SMAPA. Desde ese punto en adelante se denomina Emisario El Trebal.

A 100 m aguas abajo de la conexión del interceptor Maipú, los trazados del Emisario El Trebal y la Interconexión Farfana- Trebal se desarrollan en paralelo. En el modelamiento, este último tramo paralelo se ha modelado como una única conducción, que recoge las aguas del sector de SMAPA llamado Ciudad Satélite y continúa hasta la PTAS El Trebal.

En la Figura siguiente se muestra la infraestructura de disposición y tratamiento del sistema Gran Santiago.

Figura 6.5-5: Sistema de Disposición de Gran Santiago



Los colectores de Disposición y Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas del sistema, corresponden a Obras Especiales, las que son abordadas en detalle en el punto 6.5.

Existen dos Plantas Elevadoras de Disposición, que corresponden a las PEAS de cabecera de ambas Plantas de Tratamiento. Su dimensionamiento y valorización están incluidas dentro de la infraestructura de cada Planta.

A continuación, se presenta los porcentajes de facturación AS y Población saneadas de cada localidad del sistema, que están asociados a las distintas áreas tributarias.

Tabla 6.5-6: Distribución de localidades por área tributaria

LOCALIDAD / EMPRESA	AREA TRIBUTARIA	Facturación AS (%)	Población Saneada (%)
GRAN SANTIAGO	AREA FARFANA	60,3%	62,3%
GRAN SANTIAGO	AREA TREBAL	14,0%	15,3%
GRAN SANTIAGO	AREA MAPOCHO	25,7%	22,5%
PIRQUE	AREA TREBAL	100,0%	100,0%
RINCONADA DE MAIPÚ	AREA TREBAL	100,0%	100,0%

#### 6.5.9.1 Interconectados

El sistema de disposición del Gran Santiago, tiene interconexiones que aportan aguas servidas desde otras localidades y empresas. Esta demanda se ha considerado en la proyección como demanda AS de interconectados.

A continuación, se presenta la localidad y empresa de cada interconectado y los porcentajes de facturación AS y población saneada que descargan a cada Área Tributaria.

Tabla 6.5-7: Distribución de interconexiones por área tributaria

LOCALIDAD / EMPRESA	AREA TRIBUTARIA	Facturación AS (%)	Población Saneada (%)
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	AREA TREBAL	0,7%	0,7%
SMAPA	AREA TREBAL	100,0%	100,0%
AGUAS CORDILLERA	AREA MAPOCHO	82,8%	77,1%
AGUAS CORDILLERA	AREA FARFANA	17,2%	22,9%
AGUAS MANQUEHUE (SECTOR NORTE)	AREA MAPOCHO	100,0%	100,0%
AGUAS MANQUEHUE (STA MARIA Y TRAPENSES)	AREA MAPOCHO	70,6%	70,6%
SANTA ROSA DEL PERAL	AREA FARFANA	100,0%	100,0%
AGUAS SANTIAGO	AREA MAPOCHO	100,0%	100,0%

En el caso de la localidad de Buin Maipo, el resto de la Facturación AS y Población Saneada son tratadas en las PTAS Buin y Paine.

Las localidades de Trapenses y Santa María no descargan la totalidad de sus aguas servidas al sistema de Gran Santiago, ya que tienen una Planta de Tratamiento AS, denominada PTAS Trapenses, la cual tiene una capacidad de 40 l/s.

### 6.5.9.2 Plantas de Tratamiento Gran Santiago

Las tres Áreas Tributarias descritas en los puntos anteriores, tratan sus aguas en dos Plantas de Tratamiento. El área Farfana descarga el 100% de sus aguas a la PTAS del mismo nombre, y el área El Trebal descarga el 100% de sus aguas a la PTAS El Trebal.

El área Mapocho aporta una porción de sus aguas a la PTAS La Farfana, hasta alcanzar su capacidad. Esta última se ha determinado para el presente estudio tarifario en 8.910 l/s de caudal medio. El aporte restante se conduce mediante la Interconexión Farfana - Trebal a la Planta El Trebal.

En el cuadro siguiente se indican los caudales y poblaciones aportantes por Área Tributaria y su distribución en las Plantas de Tratamiento.

Tabla 6.5-8: Parámetros de Diseño de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas Gran Santiago

LOCALIDAD / EMPRESA	AREA TRIBUTARIA	Facturación AS (m <sup>3</sup> /año)	Población Saneada (hab)	FR	Caudal Medio (l/s)
GRAN SANTIAGO	AREA FARFANA	269.032.730,7	3.291.966	0,855	7.294,0
AGUAS CORDILLERA	AREA FARFANA	11.774.432,4	98.449	0,76	283,8
SANTA ROSA DEL PERAL	AREA FARFANA	89.811,5	1.382	0,8	2,3
TOTAL ÁREA FARFANA		280.896.974,6	3.391.796,9	2,4	7.580,0
GRAN SANTIAGO	AREA MAPOCHO	114.615.990,3	1.189.063	0,855	3.107,5
AGUAS CORDILLERA	AREA MAPOCHO	56.579.036,2	330.563	0,76	1.363,5
AGUAS MANQUEHUE (SECTOR NORTE)	AREA MAPOCHO	7.156.709,4	25.745	0,52	118,0
AGUAS SANTIAGO	AREA MAPOCHO	2.043.882,3	12.254	0,76	49,3
AGUAS MANQUEHUE (STA MARIA Y TRAPENSES)	AREA MAPOCHO	5.812.500,4	16.351	0,52	95,8
TOTAL ÁREA MAPOCHO		186.208.118,5	1.573.976,5	3,4	4.734,1
BUIÑ - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	AREA TREBAL	67.271,3	723	0,8	1,7
GRAN SANTIAGO	AREA TREBAL	62.422.667,4	806.838	0,938	1.856,7
PIRQUE	AREA TREBAL	277.594,6	1.130	0,8	7,0
RINCONADA DE MAIPÚ	AREA TREBAL	1.127.932,4	16.008	0,8	28,6
SMAPA	AREA TREBAL	52.939.248,6	648.374	0,938	1.574,6
TOTAL ÁREA TREBAL		116.834.714,3	1.473.072,6	4,3	3.468,7
TOTAL GENERAL		583.939.807	6.438.846,0		15.782,8

La capacidad de la PTAS La Farfana representa un 56,5% del caudal medio total del sistema, quedando un 43,5% a tratar en la PTAS El Trebal. Se utiliza esta misma relación para distribuir la población saneada entre ambas Plantas de Tratamiento. Así, se obtiene los siguientes parámetros:

Tabla 6.5-9: Caudal Medio y Población de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

PLANTA DE TRATAMIENTO	Población Saneada (hab)	Caudal Medio (l/s)
LA FARFANA	3.634.986	8.910,0
EL TREBAL	2.803.860	6.872,8

## 6.6 MODELAMIENTO LOCALIDADES PERIFERICAS

### 6.6.1 Análisis de Capacidad, Disponibilidad y Calidad en Fuentes de recursos hídricos

#### 6.6.1.1 Capacidad y Disponibilidad en Fuentes Superficiales

De las localidades de Aguas Andinas la única que se abastece de recursos superficiales es El Canelo-Las Vertientes-La Obra.

Las captaciones se ubican en el Estero el Canelo (Captación Alta y Captación Baja, y una derivación de emergencia desde el Acueducto Laguna Negra).

En la tabla siguiente se presenta la disponibilidad de agua en Estero El Canelo para distintas probabilidades.

Tabla 6.6-1 Disponibilidad en Estero El Canelo según Probabilidad de Excedencia. Distribución Log Normal, Caudales mensuales en l/s

P(Q>Qo)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
0,02	323,4	488,0	1626,2	2223,2	2232,5	1660,7	1367,0	1395,1	1078,1	635,5	306,0	251,9
0,05	242,2	362,7	1059,5	1438,6	1416,3	1144,0	957,2	933,9	726,5	448,3	231,5	188,8
0,10	187,4	278,7	724,1	977,3	945,3	821,5	697,4	653,8	511,6	328,8	180,7	146,1
0,20	137,3	202,6	456,7	611,9	579,3	550,1	475,3	424,5	334,6	225,9	133,9	107,2
0,30	109,7	160,9	327,5	436,5	407,0	412,0	360,5	310,9	246,3	172,3	107,8	85,7
0,40	90,6	132,2	246,6	327,1	301,0	321,8	284,7	238,3	189,6	136,7	89,6	70,8
0,50	75,8	110,0	189,1	249,8	227,0	255,5	228,3	185,8	148,5	110,2	75,4	59,2
0,60	63,3	91,6	145,0	190,8	171,3	202,8	183,0	144,9	116,3	88,7	63,4	49,5
0,70	52,3	75,2	109,2	143,0	126,7	158,4	144,5	111,1	89,5	70,4	52,7	40,9
0,80	41,8	59,8	78,3	102,0	89,0	118,6	109,6	81,3	65,9	53,7	42,5	32,7
0,85	36,4	51,9	63,8	82,9	71,6	99,3	92,5	67,2	54,6	45,5	37,2	28,5
0,90	30,6	43,4	49,4	63,9	54,5	79,4	74,7	52,8	43,1	36,9	31,5	24,0
0,95	23,7	33,4	33,7	43,4	36,4	57,0	54,4	37,0	30,3	27,1	24,6	18,6
0,97	20,1	28,1	26,4	33,7	28,0	46,0	44,3	29,3	24,2	22,1	20,9	15,7
0,98	17,7	24,8	22,0	28,1	23,1	39,3	38,1	24,8	20,4	19,1	18,6	13,9
0,99	14,6	20,4	16,5	21,0	17,0	30,6	30,1	18,9	15,7	15,1	15,4	11,5

### 6.6.1.2 Capacidad y Disponibilidad en Fuentes Subterráneas

Respecto de la capacidad de las captaciones subterráneas que abastecen a las localidades periféricas, se considera el hecho de que todos los Acuíferos, donde éstas se ubican, se encuentran cerrados al otorgamiento de nuevos derechos, según Resoluciones oficiales de la DGA. Con excepción de San Gabriel, San José de Maipo, Pomaire y Melipilla.

De acuerdo a los criterios indicados en las Bases del Estudio Tarifario, se considera que las capacidades de las fuentes subterráneas corresponden a los derechos concedidos por parte de la Dirección General de Aguas correspondientes a cada captación. En el caso de la empresa modelo se consideran los sondeos con características de diseño tal (principalmente profundidad y diámetro) que permitan la explotación de los derechos concedidos.

En el presente estudio se considera como oferta, lo indicado en las Bases respecto de que la capacidad de las captaciones subterráneas es igual a los derechos concedidos, considerando profundidades y diámetros de los sondeos informados en la NBI 2018.

De acuerdo a lo indicado en las Bases del estudio tarifario, se asume que las capacidades de las fuentes subterráneas corresponden a los derechos concedidos por parte de la Dirección General de Aguas correspondientes a cada captación. Se puede concluir que, en aquellos sondeos que están en operación, en general a nivel de sectores o recintos de explotación los caudales de explotación son coincidentes con los derechos concedidos.

En la tabla siguiente, se presentan los derechos para cada captación que se considerarán en la definición de la Empresa Modelo.

Tabla 6.6-2 Oferta de Fuentes Subterráneas de Localidades

CODIGO	NOMBRE	LOCALIDAD	DERECHOS (l/s)	USO PR 18 (l/s)
1231	LOS TILOS-1	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	56	20
1277	LOS TILOS-3	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	38	35
1278	PAINE-5	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	110	90
1070	ESTACION1-1	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	25	19
1071	ESTACION1-2	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	35	35
1128	PAINE-3	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	70	54
1233	LOS TILOS-2	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	50	32
1239	PAINE-4	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	120	110
1244	LOS GUINDOS-3	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	75	71
1245	ESTACION2-1	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	95	85
1246	PONTIGO-2	BUIIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	65	63

CODIGO	NOMBRE	LOCALIDAD	DERECHOS (l/s)	USO PR 18 (l/s)
	PONTIGO 3	BUIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	75	60
	LOS GUINDOS 4	BUIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	80	70
	BAJOS DE MATTE	BUIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	76,2	73,5
1289	PONTIGO -4	BUIN MAIPO LINDEROS ALTO JAHUEL	70	70
1183	LO AGUILA	CURACAVI	35	27
1230	LA CANOA	CURACAVI	36	36
1276	CAMPO LINDO 2	CURACAVI	33	33
	CURACAVÍ 3	CURACAVI	18	18
1046	ISLA MAIPO-2	ISLA DE MAIPO	35	27
1060	ISLA MAIPO-1	ISLA DE MAIPO	35	25
1274	ISLA MAIPO -3	ISLA DE MAIPO	34	34
1187	HUECHUN 1	MELIPILLA	5	5
1237	EL MAITEN3	MELIPILLA	7,7	22
1242	HUECHUN2	MELIPILLA	111,7	95
1247	EL MAITEN4-1	MELIPILLA	18	12
1272	HUECHUN 3	MELIPILLA	90,3	90
1273	HUECHUN 4	MELIPILLA	79,8	79,8
1280	EL MAITEN5	MELIPILLA	80	80
1267	EL MAITEN4-2	MELIPILLA	10	
1268	EL MAITEN2-2	MELIPILLA	30	
1066	POMAIRE-1	POMAIRE	25	25
1067	POMAIRE-2	POMAIRE	25	50
1190	SAN GABRIEL1	SAN GABRIEL	11,73	8
1271	SAN GABRIEL2	SAN GABRIEL	11,23	19,7
1068	SAN J. MAIPO-1	SAN JOSE DE MAIPO	20	20
1294	SAN JOSE DE MAIPO -4	SAN JOSE DE MAIPO	40	40
1295	SAN JOSE DE MAIPO -5	SAN JOSE DE MAIPO	40	40
1032	SANTA ROSA DE CHENA 1	PADRE HURTADO	30	13
1043	SANTA ROSA DE CHENA 2	PADRE HURTADO	65	52
1162	SANTA ROSA DE CHENA 3	PADRE HURTADO	65	65
1186	EL TEBOL -2	PADRE HURTADO	80	39
1188	EL TEBOL -1	PADRE HURTADO	80	74
	EL TEBOL 3	PADRE HURTADO	70	70
1020	SANTA ANA-1	TALAGANTE	80	70
1052	TALAGANTE-1	TALAGANTE	75	57
1167	TALAGANTE-2	TALAGANTE	85	46
1195	TALAGANTE-3	TALAGANTE	49	49
1241	SANTA ANA-3	TALAGANTE	92	60

CODIGO	NOMBRE	LOCALIDAD	DERECHOS (l/s)	USO PR 18 (l/s)
1282	TALAGANTE-4	TALAGANTE	70	66
1044	EL MONTE1-1	EL MONTE	31	31
1045	EL MONTE1-2	EL MONTE	40	40
1189	EL MONTE3	EL MONTE	100	60
1298	EL MONTE 1 -3	EL MONTE	97,5	70
1101	PENAFLO2	MALLOCO - PEÑAFLO	70	70
1159	PENAFLO1	MALLOCO - PEÑAFLO	35	30
1176	MALLOCO2-1	MALLOCO - PEÑAFLO	100	77
1177	MALLOCO2-2	MALLOCO - PEÑAFLO	80	64
1180	PENAFLO3	MALLOCO - PEÑAFLO	100	23
1191	PENAFLO4	MALLOCO - PEÑAFLO	64	51
1227	MALLOCO SUR-1	MALLOCO - PEÑAFLO	101	89
1228	MALLOCO SUR-2	MALLOCO - PEÑAFLO	100	89
1301	MALLOCO 2-3	MALLOCO - PEÑAFLO	100	60
1129	POLPAICO-1	TIL TIL	17,5	5
1287	POLPAICO 5	TIL TIL	20	20
	POLPAICO -7	TIL TIL	20	13
1288	POLPAICO 6	TIL TIL	25	20
1053	VAL. PAINE-1	VALDIVIA DE PAINE	20	17
1054	VAL. PAINE-2	VALDIVIA DE PAINE	20	12
1206	CALERA TANGO1	CALERA DE TANGO	35	35
1207	CALERA TANGO2	CALERA DE TANGO	45	28
1210	CALERA TANGO3	CALERA DE TANGO	48	44
1211	CALERA TANGO4	CALERA DE TANGO	50	45
1281	EL CANELO	EL CANELO - LAS VERTIENTES - LA OBRA	6	6

La profundización de los pozos modelados en las localidades de Aguas Andinas, se determinó siguiendo de la misma metodología para el Gran Santiago, pero a la falta de pozos de observaciones DGA cercanos, se asumieron como válidos la variación de los niveles estáticos informados en el PR18001.

Respecto de los caudales medios de operación de las fuentes subterráneas se plantea que la empresa modelo debe considerar los costos de operación esperados o probables de ocurrir en el quinquenio a tarifarse. Para este escenario, se determinó el nivel dinámico de operación considerando el nivel estático proyectado al año de autofinanciamiento ( $Q^*$ ) y la depresión correspondiente al caudal medio de operación considerando los caudales específicos de los sondajes de modelados.

Para los pozos de Localidades, donde no existen registros que permiten definir un caudal específico, se consideró un caudal específico igual al promedio de los caudales específicos obtenidos para los pozos del Gran Santiago.

Los gráficos que permiten cuantificar los descensos del nivel estático registrados en los pozos de localidades y la profundidad y niveles dinámicos para el  $Q^*$  resultante en cada pozo modelado, se presentan en la sección “Profundización y Niveles dinámicos  $Q^*$ ” incluido en el Anexo Modelamiento.

### 6.6.1.3 Calidad de las Aguas Subterráneas

Revisadas en el PR18002 las series históricas de concentraciones de arsénico y otros compuestos relevantes en las fuentes de las localidades de Aguas Andinas, se visualizan algunas captaciones con valores puntuales que exceden someramente el límite establecido por la norma chilena. Sin embargo, con las mezclas adecuadas de las aguas crudas es posible cumplir la Norma.

El detalle de los valores por fuente y parámetro se presentan en Anexo N° 5.3: Calidad de agua en Fuentes.

## 6.6.2 Definición de la Empresa Modelo. Etapa de Producción

### 6.6.2.1 Captaciones

La definición del modelo del Sistema de Agua Potable para las localidades periféricas considera la utilización exclusiva de fuentes subterráneas locales. Se exceptúa de esta situación a la localidad “El Canelo-Las Vertientes-La Obra” que se abastecerá desde el estero “El Canelo” y complementariamente en años secos desde una captación subterránea.

Tabla 6.6-3 : Balance Oferta-Demanda Estero El Canelo

ITEM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Oferta Estero (50%)	110,2	75,4	59,2	75,8	110,0	189,1	249,8	227,0	255,5	228,3	185,8	148,5
Oferta Estero ( Pexc 90%)	36,9	31,5	24,0	30,6	43,4	49,4	63,9	54,5	79,4	74,7	52,8	43,1
Oferta Sondaje	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
FDMC	1,308	1,286	1,135	1,091	0,898	0,733	0,671	0,671	0,779	0,912	1,199	1,319
Dda (l/s)	33,91	31,29	28,96	21,02	20,29	19,75	25,68	14,77	14,49	16,39	18,01	16,96
Déficit superficial	-	-	-4,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso Superficial	33,91	31,29	23,98	21,02	20,29	19,75	25,68	14,77	14,49	16,39	18,01	16,96
Uso Sondaje			4,97									

En Anexo 7.2 se indican las fuentes modeladas, en cuanto a fuente superficial y sondaje.

#### 6.6.2.2 Plantas de Tratamiento AP

Solo en 2 sistemas de localidades modelados, al igual que la empresa real, se requiere planta de tratamiento de agua potable.

Al igual que la empresa real, se modelaron en el Canelo una planta convencional con 5% de pérdidas en producción y en Pomaire una PTOI con 25% de agua de descarte, de acuerdo a Bases.

En el caso de Pomaire se dimensionó la PTOI considerando hacer mezcla de agua.

La concentración máxima de nitratos del sondaje modelado en los 3 últimos años es de 54,7 mg/l. La concentración de contaminantes a la salida de la planta es de 3 mg/l. El Q de salida de la PTOI es 4,54 l/s. El Q de agua cruda 14,14 l/s. Qtotal salida 18,68 l/s. Lo que resulta una concentración de la mezcla de 42,1 mg/l, valor dentro de Norma.

En Anexo 7.2 se indican las plantas de tratamiento modeladas correspondientes a esta etapa.

#### 6.6.2.3 Conducciones de Producción

Las conducciones de producción corresponden casi en su mayoría a impulsiones desde sondajes hacia estanques de regulación.

En la modelación de estas conducciones se revisó exhaustivamente el conjunto de conducciones presentado en la información oficial, depurándose todas aquellas duplicidades no justificadas. En los esquemas de modelamientos, incluidos en Anexo Modelamiento, se muestra la topología de las conducciones.

En Anexo 7.2 de atributos, se indican las conducciones modeladas correspondientes a esta etapa.

#### 6.6.2.4 Plantas elevadoras de Producción

Las plantas elevadoras se dimensionaron para el caudal máximo diario del sector al que abastece, la altura de elevación se determinó, cuando el modelamiento coincide con la empresa real, a partir de la altura geométrica informada en Tablas del Anexo 5, más las pérdidas (friccionales y singulares). Cuando el modelamiento no es exacto a la empresa real, se determinó la altura geométrica por diferencia de cotas, de acuerdo a la ubicación de las instalaciones más las pérdidas friccionales y singulares.

Para determinar la potencia de las PEAP se definió la eficiencia de cada tipo de planta, de acuerdo a:

Tabla 6.6-4 Eficiencia Plantas Elevadoras Producción

Tipo de Planta Elevadora	Porcentaje de Eficiencia (%)
PEAP A	76,2%
PEAP C	69,3%
PEAP B	68,6%
PEAP E	71,7%

Se incluye Anexo N° 5.7 Eficiencia de Bombas con el respaldo de estos números.

En Anexo 7.2 se indican las plantas elevadoras modeladas correspondientes a esta etapa.

#### 6.6.2.5 Cloración y Fluoruración

Para las aguas subterráneas se considera la desinfección y Fluoruración ya sea a la salida de los sondajes o a la entrada a los estanques de regulación.

En el caso de las aguas superficiales, estas se someten a tratamiento de desinfección (cloración) y fluoruración, a la salida de las plantas de tratamiento.

En Anexo 7.2 se indican las obras modeladas correspondientes a esta etapa.

### 6.6.3 Dimensionamiento Empresa Modelo de la Etapa de Distribución

#### 6.6.3.1 Plantas Elevadoras

Las plantas elevadoras se dimensionaron para el caudal máximo diario del sector al que abastece, la altura de elevación se determinó, cuando el modelamiento coincide con la empresa real, a partir de la altura geométrica informada en Tablas del Anexo 5, más las pérdidas (friccionales y singulares). Cuando el modelamiento no es exacto a la empresa real, se determinó la altura geométrica por diferencia de cotas, de acuerdo a la ubicación de las instalaciones más las pérdidas friccionales y singulares.

Para determinar la potencia de las PEAP se definió la eficiencia de cada tipo de planta, de acuerdo a:

Tabla 6.6-5 Eficiencia Plantas Elevadoras Distribución

Tipo de Planta Elevadora	Porcentaje de Eficiencia (%)
PEAP A	76,2%
PEAP B	68,6%
PEAP E	71,7%

Se incluye Anexo N° 5.7 Eficiencia de Bombas con el respaldo de estos números.

En Anexo 7.2 se indican las plantas elevadoras modeladas correspondientes a esta etapa.

#### 6.6.3.2 *Estanques de Regulación*

Los Estanques se diseñaron de acuerdo a las especificaciones de la Norma NCh 691 Of. 2015, considerando la población abastecida y la demanda máxima diaria del sector.

El volumen de los estanques se determina como la suma entre el volumen de regulación de consumo más el máximo entre volumen de incendio y el volumen de reserva.

El volumen de regulación corresponde al 15% del volumen máximo diario que abastece el estanque.

El volumen de incendio se determina en función de la población abastecida. Si la población es:

- Menor a 6.000 hab, el volumen de incendio es de 115 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 6.000 hab y menor a 25.000 hab, el volumen de incendio es de 230 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 25000 hab y menor a 60.000 hab, el volumen de incendio es de 346 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 60.000 hab y menor a 150.000 hab, el volumen de incendio es de 576 m<sup>3</sup>.
- Mayor a 150.000 hab, el volumen de incendio es de 690 m<sup>3</sup>.

El volumen de reserva, para una población menor a 200.000 habitantes, corresponde al volumen de 2 horas de suministro asociadas al caudal máximo diario que abastece el estanque.

En el caso de estanques elevados, se considera la altura de torre informada por la empresa en la NBI.

En Anexo 7.2 se indican las plantas elevadoras modeladas correspondientes a esta etapa.

#### 6.6.3.3 *Conducciones de Distribución*

En la modelación de estas conducciones se revisó exhaustivamente el conjunto de conducciones presentado en la información oficial del proceso tarifario, depurándose todas aquellas duplicidades no justificadas.

En Anexo 7.2 se indican las conducciones modeladas correspondientes a esta etapa.

#### 6.6.3.4 *Redes de Distribución*

Este punto se aborda en punto 6.8 y Anexos correspondientes.

#### 6.6.4 Dimensionamiento de Empresa Modelo. Etapa de Recolección

##### 6.6.4.1 *Definición de Coeficientes de Diseño.*

En este estudio se adopta el Coeficiente de Caudales Máximos de aguas servidas (Harmon) en las áreas tributarias existentes.

##### Coeficiente de Recuperación

Se plantea que la Empresa Modelo no puede considerar situaciones irregulares que no se condicen con el esquema de operación eficiente de la Empresa Modelo y que tiene como consecuencia la consideración de factores mayores que los correspondientes a las descargas domésticas e industriales.

Se ha optado por considerar un factor de recuperación igual a 0,8, al igual que el determinado en el Estudio Tarifario Final del proceso anterior para todas las localidades.

##### 6.6.4.2 *Dimensionamiento de redes Menores y Mayores*

Este tema se aborda en detalle en punto 6.8 y anexos correspondientes.

##### 6.6.4.3 *Conducciones de Recolección*

En la modelación de estas conducciones se revisó exhaustivamente el conjunto de conducciones presentado en la información oficial del proceso tarifario, depurándose todas aquellas duplicidades no justificadas.

En Anexo 7.2 se indican las conducciones modeladas correspondientes a esta etapa.

##### 6.6.4.4 *Plantas elevadoras de Recolección*

Se han modelado todas las plantas elevadoras de recolección existentes en el área de concesión de las localidades, ajustando sus parámetros al  $Q^*$ .

Las plantas elevadoras se dimensionaron para el caudal máximo instantáneo del sector al que sanea, la altura de elevación se determinó a partir de la altura geométrica informada en Tablas del Anexo 5, más las pérdidas (friccionales y singulares).

Para determinar la potencia de las PEAS se definió la eficiencia de cada tipo de planta, de acuerdo a:

Tabla 6.6-6 Eficiencia Plantas Elevadoras Recolección

Tipo de Planta Elevadora	Porcentaje de Eficiencia (%)
PEAS	72,0%

Se incluye Anexo N° 5.7 Eficiencia de Bombas con el respaldo de estos números.

En Anexo 7.2 se indican las plantas elevadoras modeladas correspondientes a esta etapa.

### 6.6.5 Dimensionamiento Empresa Modelo Etapa de Disposición y Tratamiento Final

#### 6.6.5.1 Conducciones de Disposición

En la modelación de estas conducciones se revisó exhaustivamente el conjunto de conducciones presentado en la información oficial del proceso tarifario, depurándose todas aquellas duplicidades no justificadas.

En Anexo 7.2 se indican las conducciones modeladas correspondientes a esta etapa.

#### 6.6.5.2 Plantas de Tratamiento

Todo lo referente a criterios de diseño y dimensionamiento de las plantas de tratamiento de aguas servidas se encuentra en Anexo PTAS.

Tabla 6.6-7 Dimensionamiento PTAS Localidades

PTAS	Facturación AS (m <sup>3</sup> /año)	Población Saneada (hab)	FR	Caudal Medio (l/s)
PTAS BUIN	4.809.500	53.174	0,8	122,01
PTAS CURACAVI	1.304.874	17.486	0,8	33,10
PTAS EL CANELO	346.739	1.303	0,8	8,80
PTAS EL MONTE	1.991.882	25.933	0,8	50,53
PTAS ISLA DE MAIPO	648.598	6.024	0,8	16,45
PTAS MELIPILLA	4.720.032	59.637	0,8	119,74
PTAS PAINE	4.439.521	46.090	0,8	112,62
PTAS POMAIRES	317.438	2.738	0,8	8,05
PTAS SAN JOSÉ DE MAIPO	559.908	3.921	0,8	14,20
PTAS SAN GABRIEL	37.372	241	0,8	0,95
PTAS TALAGANTE	14.240.426	182.832	0,8	361,25
PTAS TIL TIL	393.448	3.774	0,8	9,98
PTAS VALDIVIA DE PAINE	147.442	1.098	0,8	3,74

## 6.7 OBRAS ESPECIALES

Se indican las obras especiales que se consideran en el 7° proceso tarifario de la empresa Aguas Andinas.

No se incluyen aquí las obras relacionadas con el tratamiento de las aguas servidas, las que se presentan en anexo PTAS.

Tabla 6.7-1 Obras Especiales Consideradas

Tipo	Obra Empresa Actual	Obra Empresa Modelada
<b>Captaciones</b>	Captación y Conducción Toma Independiente	Captación y Conducción Toma Independiente
<b>Embalse</b>	Embalse El Yeso	Embalse El Yeso
<b>Conducciones</b>	Acueducto Paralelo	Acueducto Bajo
	Tercer Acueducto	Acueducto Alto
	Acueducto San Cristóbal-Lo Contador	Incluido en Acueducto Bajo
<b>Plantas de Tratamiento A.P.</b>	PTAP Vizcachas	PTAP Maipo
	PTAP La Florida	PTAP La Florida
<b>Cloración y Fluoruración</b>	Cloración Y Fluoruración Vizcachas	Centro Maipo
	Cloración Y Fluoruración La Florida	Centro La Florida
<b>Estanques</b>	Estanques de Agua Cruda	Estanques San Juan
	Estanques La Florida	Estanques La Florida
	Estanque Salida Vizcachas	Estanques Maipo
<b>Interceptores Aguas Servidas</b>	Interceptor Conchalí - Quilicura	Interceptor Conchalí - Quilicura
	Interceptor Mapocho	Interceptor Mapocho
	Interceptor Zanjón	Interceptor Zanjón
	Interceptor Maipú	Interceptor Maipú
	Interceptor San Bernardo	Interceptor San Bernardo
	Interceptor Maipo - San Bernardo	Interceptor Maipo - San Bernardo
<b>Emisarios</b>	Emisario La Farfana	Emisario La Farfana
	Emisario El Trebal	Emisario El Trebal
<b>Emisarios de Descarga</b>	Emisario de descarga La Farfana	Emisario de descarga La Farfana
	Emisario de descarga El Trebal	Emisario de descarga El Trebal
<b>Emisario Interconexión PTAS</b>	Emisario PTAS La Farfana - PTAS El Trebal	Emisario PTAS La Farfana - PTAS El Trebal

El detalle del dimensionamiento y valorización de las obras especiales se presenta en el Anexo Obras Especiales.

## 6.8 REDES EFICIENTES DE DISTRIBUCIÓN Y DE RECOLECCIÓN

Las redes eficientes de distribución de agua potable y de recolección de aguas servidas de la empresa modelo, corresponden a aquellas necesarias y suficientes para abastecer la demanda de autofinanciamiento, y se determinan a partir de la aplicación de la metodología establecida en las Bases Definitivas del Estudio Tarifario.

El cálculo y detalle de los resultados de las redes de autofinanciamiento se presenta en el Anexo Redes y Aportes de Terceros.

### 6.8.1 Colectores Unitarios

Las bases establecen que los colectores unitarios se valorizan considerando la profundidad media informada en la base de infraestructura, y que no corresponde aplicar el ajuste de diámetros máximos ni la consideración de diámetros mínimos, como tampoco los descuentos por duplicidad, es decir, que se valoriza las obras a su diámetro nominal real.

En Anexo 7.2 se indican los colectores unitarios modelados según información de la NBI.

### 6.8.2 Aportes de Terceros de Autofinanciamiento Asociados a las Redes

El cálculo y detalle de los resultados de la aplicación metodológica que establecen las bases para las redes de autofinanciamiento AT se presentan en el Anexo Redes y Aportes de Terceros.

En Anexo 7.2 se indican las redes AP AT y AS AT modelados.

## 6.9 MODELAMIENTO EFICIENTE DE LA ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

El detalle de la metodología y desarrollo del cálculo de las superficies afectas a rotura y reposición y su inversión asociada, correspondientes se presentan en el Anexo Rotura y Reposición de Pavimentos.

Las obras tipos para las cuales se determinó RRP son:

- Redes AP
- Redes AS
- Conducciones AP
- Conducciones AS
- Arranques
- Uniones domiciliarias

En Anexo 7.2 se indican en detalle la RRP modelada.

## 6.10 INFRAESTRUCTURA DE APOYO

La infraestructura de apoyo comprende los macromedidores, equipos anti-golpe de ariete y los equipos electrógenos o generadores.

En general, en la definición de esta infraestructura se considera como respaldo y/o soporte para dar cumplimiento a continuidad de servicio del abastecimiento de agua potable y alcantarillado.

Se contempla aplicar criterios de dimensionamiento de acuerdo con la normativa vigente en la infraestructura modelo.

En el caso de Macromedidores se considera además de la cantidad de unidades asociadas a las obras modeladas que operan en la etapa Base; unidades para las 3 etapas adicionales de Turbiedad Extrema que se consideran según la obra asociada.

### 6.10.1 Macromedidores

#### Etapa de Producción

Se considera un macromedidor para cada captación.

#### Etapa de Distribución

Los macromedidores se ubican a la salida de estanques que abastecen sectores de consumo, en las cañerías alimentadoras de la red. En caso de existir más de un estanque que abastezca a determinado sistema o sector, se considera un macromedidor único que controle la totalidad de las entregas a dicho sector. No se considera macromedición en líneas que nacen de estanques pero que no conducen directamente a las redes (interconexiones entre estanques por ejemplo).

#### Etapa de Recolección y Disposición

Se consideran macromedidores asociados a las obras de esta etapa que cuentan con dicha infraestructura en la empresa real, incluyendo los correspondientes a las interconexiones con otros prestadores.

Los macromedidores de las PTAS se definen y dimensionan en el Anexo Tratamiento de Aguas Servidas.

En Anexo 7.2 se indican en detalle los macromedidores modelados.

### 6.10.2 Grupos Electrógenos

#### **i Criterios para su consideración**

Las bases indican la necesidad de considerar equipos electrógenos de respaldo a efectos de asegurar la continuidad operativa del servicio ante fallas del suministro eléctrico.

Respecto del dimensionamiento de la capacidad instalada y la cantidad de generadores se consideran como criterios generales lo siguiente:

#### Etapa de Producción

Debido a la existencia de estanques de regulación como parte del sistema de producción/distribución de los diferentes sistemas, y tomando en consideración que existe un volumen de emergencia/seguridad, se considera un grupo electrógeno diseñado para operar total o parcialmente con el caudal máximo de las fuentes de producción, lo cual permitirá abordar condiciones de operación extraordinarias, y que por otro lado superen las dos horas de duración.

Se considera respaldo en:

- Planta de Tratamiento de Agua Potable
- Aquellas plantas elevadoras de agua potable que alimentan a estanques de regulación.

#### Etapa de Distribución

Se considera respaldo en aquellas plantas elevadoras de Agua Potable (tipo A, B y E), que abastecen directamente a estanques y sectores de consumo, para lo cual se diseñará el grupo electrógeno considerando la situación más desfavorable entre el máximo horario y el máximo diario más el caudal de incendio.

#### Etapa de Recolección y Disposición

Se considera respaldo en todas las plantas elevadoras de Aguas Servidas, considerando para ello el caudal máximo de elevación de diseño y que existen en la empresa real.

#### Etapa de Tratamiento y disposición

En el caso de las PTAS se definen y dimensionan en el Anexo Tratamiento de Aguas Servidas.

## ii Criterios de Dimensionamiento

Los equipos se dimensionan considerando un factor de ampliación de 1,5 veces la potencia instalada, considerando la existencia de partidores suaves en los equipos electromecánicos. Por otra parte, se considerará un  $\cos\Phi = 0,80$

De esta forma se tiene la siguiente fórmula simplificada de cálculo:

$$\text{Potencia Instalada Generador (KVA)} = 1,5 * \text{Potencia Equipo (Kw)} / (0,80)$$

En Anexo 7.2 se indican en detalle los equipos generadores modelados.

### 6.10.3 Dispositivos Amortiguadores Golpe de Ariete

#### **i Modelamiento**

Esta infraestructura está orientada a proteger de presiones excesivas en las líneas en conducción, obras generalmente asociadas a PEAP, y eventualmente a PEAS.

#### **ii Criterios**

Se consideran los dispositivos existentes en la empresa real, con su dimensionamiento y cuyas obras asociadas se mantienen en la empresa modelo.

En Anexo 7.2 se indican en detalle los equipos anti golpe de ariete modelados.

### 6.10.4 Telemetría

#### **i Modelamiento**

Esta infraestructura tiene por objetivo concentrar en un(os) punto(s) o centro(s) de control todas o algunas señales o parámetros de funcionamiento de las instalaciones sanitarias.

El sistema de telemetría se basa en unidades remotas, equipos de transmisión de datos, fuentes de alimentación y accesorios necesarios para el montaje y las interconexiones que recolectan información de los sensores y controlan localmente la instalación.

El detalle de la metodología y desarrollo del cálculo de la telemetría modelada se presenta en el Anexo de Telemetría.

En Anexo 7.2 se indican en detalle la telemetría modelada.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 7 VALORIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA MODELO**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

<b>7</b>	<b>VALORIZACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA MODELO</b>	<b>3</b>
7.1	Criterios de Valorización de la Infraestructura Operacional	4
7.2	Determinación de Precios Unitarios y costos indirectos eficientes	5

## **7 VALORIZACION DE INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA MODELO**

En este capítulo corresponde exponer la metodología y consideraciones empleadas en la valorización de los componentes de la infraestructura sanitaria.

En primer lugar, se analizan los criterios generales utilizados en la determinación de los costos de inversión para luego profundizar aspectos del dimensionamiento de las inversiones operacionales y de apoyo de la empresa modelo.

### **Criterios Generales**

La valorización de obras tipo se realiza en base a cubicaciones costeadas con precios unitarios determinados por la SISS. La metodología de determinación de precios unitarios se explica en detalle en el Anexo PRECIOS UNITARIOS Y VALORIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA adjunto a este informe.

Las cubicaciones han sido elaboradas en forma exhaustiva considerando la máxima desagregación posible y todo lo dispuesto en las Bases del estudio y en la normativa vigente.

En el Anexo PRECIOS UNITARIOS Y VALORIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA se presenta el detalle del modelo de cálculo junto con los precios unitarios adoptados para las obras tipo.

### **Resultados de la Valorización**

Los costos de inversión indicados en este capítulo, excluyen el IVA y están expresados en miles de pesos al 31 de diciembre de 2018.

Las inversiones adoptadas para la Infraestructura Sanitaria de la empresa, se muestran en el Anexo 7.

## 7.1 Criterios de Valorización de la Infraestructura Operacional

En Aguas Andinas S.A., se distinguen las siguientes obras relevantes de infraestructura operacional:

### 1. Agua Potable

- Captación superficial en río.
- Captaciones subterráneas: sondajes.
- Plantas de tratamiento de agua potable del tipo convencional, compacta, de remoción de arsénico y de tipo PTOI.
- Conducciones de agua potable en acueducto.
- Conducciones de agua potable en presión: en alta y baja presión.
- Sistema de cloración.
- Sistema de fluoruración.
- Planta elevadora de agua potable tipo A, tipo B y tipo C.
- Estanques de regulación: semienterrados y elevados.
- Red de distribución de agua potable.
- Estación reductora de presión: en redes y conducciones
- Arranques domiciliarios.

### 2. Aguas Servidas

- Uniones domiciliarias.
- Red de recolección.
- Conducción de aguas servidas: Conducción en acueducto y conducción en presión.
- Planta elevadora de aguas servidas.
- Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Los criterios generales de diseño por cada obra junto a los parámetros de diseño que explican su costo se exponen en detalle de las bases de diseño adjuntas en el Anexo PRECIOS UNITARIOS Y VALORIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA.

## **7.2 Determinación de Precios Unitarios y costos indirectos eficientes**

En el documento “Determinación de precios unitarios de obras tipo de infraestructura sanitaria Proceso Tarifario 2020-2025”, adjunto en el Anexo PRECIOS UNITARIOS Y VALORIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA, se encuentra en detalle la metodología y los resultados obtenidos con respecto al tema en comento.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 8A GASTOS**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

8A. Determinación del Nivel de Gastos Eficientes .....	3
8.1. Introducción .....	3
8.2. Consideraciones Metodológicas Generales .....	3
8.3. Determinación del Gastos en Recursos Humanos .....	9
8.3.1 Estimación de la Dotación Eficiente de Personal .....	9
8.3.2 Determinación del Costo de las Remuneraciones .....	15
8.3.3 Indemnizaciones .....	18
8.3.4 Gasto en Seguros de Accidentes, Cesantía e Invalidez y sobrevivencia .....	20
8.3.5 Gasto en Beneficios Adicionales .....	21
8.3.6 Resumen de los gastos asociados a recursos humanos .....	21
8.4 Determinación de los Gastos Generales Asociados al Personal .....	21
8.4.1 Accesorios del personal .....	21
8.4.2 Capacitación .....	22
8.4.3 Alimentación .....	23
8.4.4 Viajes .....	23
8.4.5 Resumen de los Gastos Generales en Personal .....	23
8.5 Determinación de los Gastos Generales Asociados a Bienes Inmuebles .....	24
8.5.1 Arriendo de oficinas, bodegas y talleres .....	24
8.5.2 Consumos Básicos (no incluye telefonía) .....	25
8.5.3 Materiales de aseo .....	25
8.6 Determinación de los Gastos Generales Muebles .....	27
8.6.1 Materiales de Oficinas e Insumos de Computación .....	27
8.6.2 Telefonía .....	27
8.6.3 Servicios asociados a tecnologías de información y comunicaciones .....	27
8.6.4. Resumen de gastos generales muebles .....	27
8.7. Determinación de los Gastos Generales Asociados a Vehículos .....	28
8.8 Determinación de los Costos Directos de Operación y Mantención .....	29
8.8.1 Materiales y Repuestos .....	29
8.8.2 Servicios de laboratorio: Análisis de la calidad de agua potable y aguas servidas .....	29
8.8.3 Servicios de Operación y Mantención .....	32
8.9 Costos Institucionales .....	38
8.9.1 Seguros .....	38
8.9.2 Gastos en Líneas para Transmisión de Datos .....	39
8.9.3. Otros Gastos Generales .....	39

## **8A. Determinación del Nivel de Gastos Eficientes**

### **8.1. Introducción**

En el presente capítulo se muestran las metodologías, los criterios aplicados y los resultados obtenidos en la determinación de los gastos de administración, comercialización y operación y mantenimiento de la empresa modelo definida para Aguas Andinas S.A.

En la estimación se considera los lineamientos y criterios establecidos en el “*Capítulo 3.8 Metodología para la determinación de los costos y gastos eficientes*” de las bases definitivas. Conforme a ello, se estimaron los costos en recursos humanos, gastos generales asociados al personal, bienes inmuebles, muebles, vehículos, servicios de terceros y costos institucionales.

Con el objeto de modelar y estimar el valor de cada uno de los recursos antes mencionados, se adoptaron distintos enfoques de estimación cuyo alcance y aplicabilidad quedaron supeditados a la materialidad del recurso, al nivel de detalle y a la calidad de la información enviada por la empresa en el Anexo N° 5.

En efecto, las fuentes de información utilizadas para estos fines y que en gran parte corresponde a información proporcionada por la empresa y por otras empresas del mismo sector industrial, son las que se mencionan a continuación:

- Antecedentes proporcionados por la empresa conforme a lo solicitado en el punto 10 del Anexo N° 5 de las bases definitivas;
- Instructivo de costos y gastos 2014-2017 de la Siss solicitado mediante Oficio N° 2052 de diciembre del 2004 y sus actualizaciones, los cuales contienen información contable de la empresa desglosada por actividades, recursos e instalaciones sanitarias;
- Estados de resultados a nivel de subcuentas 2014-2018.
- Información de remuneraciones y dotación solicitada mediante el Oficio N° 2081 y sus actualizaciones, período 2014-2018;
- Estudios específicos realizados por otros organismos públicos y privados.

### **8.2. Consideraciones Metodológicas Generales**

En líneas generales, la estimación de los costos y gastos de la empresa modelo fueron estimados a partir de un conjunto de métodos de cálculo que se utilizan como base para el análisis y modelamiento de cada uno de los recursos (cuentas), los procesos de trabajo, índices de productividad observada y el comportamiento histórico de los gastos de la empresa real.

Adicionalmente, en algunos casos se utiliza información de benchmarking de empresas similares pertenecientes a otros sectores industriales y que han sido relevados especialmente para fines comparativos.

Para el presente estudio, en las Bases Definitivas se estableció una metodología de proyección de costos y gastos basada en la cuantificación de recursos por actividad.

Para la determinación de los costos y gastos eficientes, por tanto, fue necesario abordar las siguientes etapas:

**a) *Identificación de las actividades involucradas en la operación y administración de la Empresa Modelo***

Las actividades que se consideraron son aquellas imprescindibles para satisfacer únicamente los requerimientos de la prestación de servicios regulados, excluyendo aquellas actividades (y sus costos) de negocios no regulados y aquellas asociadas a prestaciones con tarificación independiente (Prestaciones Asociadas).

Así también, se excluyeron aquellas actividades que se financian a través de los costos indirectos de inversión en infraestructura y bajo el concepto de gastos de puesta en marcha y organización para así evitar una doble contabilización de estos costos en las tarifas a cobrar a los usuarios. Éste es el caso del costo asociado al diseño, a la ingeniería e inspección técnica de obras, a la incorporación y enrolamiento de clientes, entre otras actividades de similar naturaleza que cumplen con la condición antes indicada.

Cabe resaltar que el concepto de empresa modelo, particularmente, en el ejercicio de valorización del proyecto de reposición supone que la empresa enfrenta un escenario en que la demanda de consumo es conocida y constante durante el horizonte de evaluación (35 años), lo que implica que muchas de las actividades realizadas por la empresa real deben ser consideradas sólo en el inicio en la empresa modelo, bajo el concepto de puesta en marcha.

El detalle de las actividades consideradas para el modelamiento de la empresa modelo se encuentran detalladas en la solicitud de información de las bases tarifarias.

**b) *Definición y dimensionamiento de los recursos asociados a cada actividad***

Tal como señalan las bases definitivas, para la definición y dimensionamiento de los recursos se consideró el listado de recursos y su clasificación de acuerdo a los términos señalados en dicho documento, los cuales fueron dimensionados para satisfacer la escala o tamaño de la empresa modelo, el cual corresponde a la demanda de autofinanciamiento ( $Q^*$ ).

Los principales criterios utilizados para el dimensionamiento de los distintos recursos son los que se indican a continuación:

## **b.1) Dotación de personal**

### ***i. Área no operacional o soporte técnico-administrativo***

En el dimensionamiento de la dotación del área no operacional se cuantificó las actividades que forman parte de los procesos técnicos y administrativos que brindan apoyo a la gestión de la empresa modelo. Para ello, se definió un inductor representativo de la carga de trabajo de cada actividad sujeta a tarificación, el cual fue cuantificado a partir de las variables de escala de la empresa modelo y considerando la dotación media por actividad obtenida de una muestra de empresas del sector sanitario de tamaño comparable.

Una vez estimadas las dotaciones por actividad, se asigna cada una de ellas a su correspondiente unidad organizacional conforme a la estructura indicada en las bases tarifarias definitivas:

- Área Gerencia General
- Área de Planificación
- Área Servicios Generales
- Área Contabilidad, Control de Gestión y Finanzas
- Área Tesorería
- Área Administración de Personal, Recursos Humanos y Prevención de Riesgos
- Área Informática
- Área Difusión Comercial
- Área Asesoría Jurídica
- Área Ingeniería
- Área Planificación y Control de la Operación y Mantenimiento

Los resultados obtenidos se sometieron a un test de benchmarking de mercado considerando las funciones o áreas comparables de una serie de empresas de las cuales se dispone de información de detalle de las dotaciones.

### ***ii. Área Comercial***

Para el dimensionamiento del personal asociado a los procesos comerciales se consideró como actividades tercerizadas: la recaudación, el reparto de boletas, la lectura de medidores y la atención telefónica de clientes o call center. En cada una ellas se utilizaron directa o indirectamente el número de clientes de autofinanciamiento como inductor para cuantificar el nivel de la actividad.

En el dimensionamiento de la dotación de personal requerida para cubrir las consultas presenciales de los clientes en las oficinas de atención de público, se utilizó un modelo estocástico de líneas de espera del tipo M/M/c, con el cual se determinó la dotación de personal a partir del tiempo medio necesario requerido por los clientes para efectuar las principales prestaciones realizadas en la oficina: las consultas y la recepción de pagos de boletas en los casos que se utilice la oficina como lugar de pago. El detalle del cálculo se encuentra en el archivo “*of com Aguas AA 7ET*”.

**iii. Área operación y mantención**

La totalidad del trabajo asociado a la determinación de las dotaciones de las áreas de operación y mantención de la empresa modelo fue desarrollada por un equipo de especialistas en estas materias que cuentan con la experiencia de haber desarrollado trabajos de planificación, diseño y ejecución de planes de operación y mantención en empresas sanitarias chilenas durante los últimos 20 años.

La metodología y los resultados finales de este trabajo de modelamiento de la operación y mantenimiento de la empresa modelo se incluye en el **Anexo Oym**.

**iii.1) Actividades de Mantención de la infraestructura de producción, distribución y recolección y disposición**

La metodología utilizada para cuantificar las actividades de mantención de la empresa modelo, se basó en la definición de tres tipos de pautas de mantenimiento para cada uno de los elementos de las componentes (Obras Civiles, Equipos, Tuberías y Accesorios, Instalaciones Eléctricas) de la infraestructura sanitaria de los sistemas modelados.

En cada una de estas pautas se definieron los requerimientos de tiempo en horas hombre (HH) y de especialidad necesarios para efectuar las labores y tareas de mantención de cada elemento o equipos. El personal se obtiene aplicando las pautas de mantención a la cantidad total de equipos o elementos de cada zonal.

**iii.2) Actividades de operación de la etapa de producción, distribución, recolección y disposición**

Con el objeto de estimar la dotación del área de operaciones, la cual incluye los macro procesos de suministro de agua potable y saneamiento de aguas servidas, se asoció a cada una de las actividades que componen el proceso un tipo de infraestructura y un tiempo de ejecución, todo los cuales varían por zona en función de la distancia media a la unidad de origen.

Adicionalmente, en este mismo cálculo de las dotaciones se tomó en consideración el tipo de tecnología utilizado en la operación considerando para el efecto 4 tipos distintos. En el cuadro se muestra el tipo de tecnología y el concepto para su modelamiento.

**Cuadro: 8.1 “Tipos de Tecnologías disponibles para apoyar las actividades de operación”**

Tecnología	Tipo	Concepto
0	Manual	Se requiere de un operador para funcionar
1	Control local	El automatismo es local, sin transmisión de información ni control a distancia.
2	Telemetría	Transmite el estado de variables o parámetros a distancia.
3	Telecontrol	Tiene comando o control de variables a distancia.

### **b.2) Gastos Generales Asociados a Personal**

En general estas cuentas fueron estimadas para la empresa modelo sobre la base de un modelamiento a partir de las dotaciones eficientes y del uso del gasto promedio de la empresa real en los últimos años con información disponible, utilizando para el efecto información proporcionada por la misma empresa a través del Anexo N° 5 de las bases tarifarias.

Adicionalmente, en aquellos casos en que se utilizó la información de gastos promedio de la empresa real, se realizaron chequeos de consistencia de dichos valores con los promedios observados en empresas de sector. Si el indicador de gasto de la empresa real resultó ser extremadamente mayor al observado en la muestra, se optó un estándar de gasto de empresas de referencia o bien se modeló el requerimiento considerando cotizaciones de mercado.

### **b.3) Gastos Generales Asociados a Bienes Muebles**

Parte importante de estas cuentas fueron modeladas a partir de inductores de gastos relacionados con la dotación y el uso del gasto promedio observado en la empresa real en los últimos años con información disponible, chequeando al igual que el caso anterior las consistencias de dichos gastos con los valores observados en la industria.

Con el objeto de apoyar el dimensionamiento de las cuentas asociadas a servicios informáticos y comunicaciones, se utilizó en parte un estudio especializado y que se incluye en el **Anexo TIC** denominado **“Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones”**.

### **b.4) Gastos Generales Asociados a Bienes Inmuebles**

En general estas cuentas fueron modeladas a partir de inductores asociados a la superficie de inmuebles, utilizando para el cálculo del gasto final de la empresa modelo valores de los servicios obtenidos, por un lado, desde contratos vigentes de la misma empresa u otras empresas con sus proveedores, y por otro, valores de mercado de insumos y servicios en cuyo caso se incluyen las cotizaciones en el anexo respectivo.

En cuanto al modelamiento de la infraestructura de oficinas, bodegas, recintos y otros espacios de la empresa modelo, tanto las especificaciones técnicas como los cálculos de los tamaños finales utilizados para estos fines, se obtuvieron desde las conclusiones de un estudio realizado por dos arquitectos de la Universidad de Chile pertenecientes a la empresa consultora Santelices y Asociados, cuyo informe final se ha incorporado en el **Anexo Arquitectura** denominado **“Determinación de la Superficie y Equipamiento de Oficinas Administrativas y Comerciales de la Empresa Modelo”**.

### **b.5) Gastos Generales Asociados a Vehículos**

La estimación de las flotas de vehículos se ha determinado sobre la base de aquellas actividades de la empresa modelo que se han identificado requieren vehículos para su desarrollo, las dotaciones de personas asociadas a ellas y las ubicaciones geográficas donde se deben desarrollar dichas actividades.

Por su parte, para determinar el costo del combustible asociado a la flota de vehículos, se consideraron los siguientes parámetros: recorrido promedio anual por perfil de usuario del vehículo (supervisores de operación y mantenimiento, operadores y mantenedores), rendimiento del combustible por vehículo y el precio del combustible a diciembre del año 2018 (sin IVA).

#### **b.6) Recursos Asociados a la Operación y Mantenimiento**

La **metodología**<sup>1</sup> consiste en la aplicación de una serie de pautas de trabajo técnico que explican el modelamiento de cada una de las actividades asociadas a la operación y mantenimiento en que incurre la empresa modelo, definiendo para el efecto un plan de operación y mantenimiento preventivo y en parte correctivo para cada uno de los elementos contenidos en la infraestructura operativa y de apoyo que conforman los sistemas productivos definidos para la empresa modelo respectiva.

En términos generales, la aplicación de la metodología conduce a la obtención de los siguientes resultados que permiten obtener el costo total para las cuentas de gastos de operación y mantenimiento.

- Un plan de trabajo sistemático de la empresa modelo que incluye todos los procesos de trabajo y las actividades asociadas a la operación y al mantenimiento preventivo y correctivo de los distintos elementos de la infraestructura sanitaria de agua potable y aguas servidas, asegurando en todo momento la calidad de servicio de la empresa modelo y la vida útil técnica de los distintos componentes de la infraestructura.
- Una estructura organizacional para fines administrativos y de control de estos procesos, que incluye al personal necesario para dirigir, monitorear y controlar, todas las actividades de operación, por una parte, y por otra aquellas asociadas a las labores preventivas y planificadas del mantenimiento.
- El costo unitario de cada una de las actividades de operación y mantenimiento, desagregado por componentes y por cada uno de los siguientes costos relevantes: mano de obra directa e indirecta, materiales, repuestos y herramientas, arriendo y/o adquisición de vehículos de supervisión y equipos especiales, combustibles y los servicios contratados a empresas externas.

#### **b.7) Recursos Asociados a Servicios de Terceros y Asesorías**

Para la determinación de los gastos asociados a las cuentas de servicios de terceros y asesorías se utilizan un conjunto de inductores que dan cuenta de los niveles de actividad (por ejemplo: N° de clientes, dotación, tasa de rotación, entre otros) aplicados a los parámetros determinados para la empresa modelo y los valores de cada uno de los servicios obtenidos indistintamente desde los contratos vigentes con sus principales proveedores o bien desde valores de mercado cuyas cotizaciones se adjuntan en los anexos de este informe.

---

<sup>1</sup> Tanto la definición de la metodología como el establecimiento de los estándares de operación y productividad de cada uno de los recursos utilizados para el modelamiento de esta cuenta de gastos, fue estudiada y establecida por los especialistas Alberto Sola y José Fuentealba, ambos con más de 20 años de experiencia en el diseño y operacionalización de planes de operación y mantenimiento de empresas sanitarias, habiendo ambos desarrollado parte importante de su carrera profesional en la empresa Aguas Andinas.

## **b.8) Recursos Costos Institucionales**

Para la determinación de los gastos asociados a las cuentas de costos institucionales, en la medida de lo posible se trató de vincular el costo de estos recursos a un conjunto de inductores que dieran cuenta de los niveles de actividad de la empresa modelo. Sin embargo, se optó por modelar los costos asociados a las dietas de los directores, las líneas de transmisión de datos, los seguros, etc. Otro grupo de recursos fue estimado a partir información de la propia empresa y en aquellos recursos que mostraran un comportamiento atípico se utilizó información de otras empresas sanitarias.

En los acápite que se presentan a continuación se muestra una síntesis del trabajo efectuado para cálculo de cada uno de los recursos de costos y gastos enunciados.

### **8.3. Determinación del Gastos en Recursos Humanos**

#### **8.3.1 Estimación de la Dotación Eficiente de Personal**

##### ***i) Criterios utilizados***

En líneas generales, la metodología utilizada para la estimación de las dotaciones de personal se basa en la determinación de los productos o servicios que presta la empresa regulada a sus respectivos clientes, a partir de los cuales se identifican los procesos de negocio de una empresa sanitaria modelo y los procesos de soporte y staff necesarios para su adecuado funcionamiento.

A partir de estas actividades se diseñó la estructura organizacional que soporta a la empresa modelo, agrupando para el efecto todas las actividades en función de las unidades organizacionales que las desarrollan.

Así también, se consideró en el diseño de la estructura organizacional otros criterios tales como distribución geográfica, centralización de funciones, Span of Control<sup>2</sup> y niveles jerárquicos, grado de supervisión y política de externalización.

En primer lugar, para la determinación de los cargos de la empresa modelo se identificaron los cargos ejecutivos necesarios para la estructura modelo diseñada. El resto de los cargos (profesionales, supervisores, técnicos, administrativos y operarios) se determinan mediante un análisis comparado, normalización y homologación a nivel de cada actividad de los cargos reales informados por las empresas sanitarias.

Posteriormente, se estimó la dotación requerida por la empresa modelo a nivel de actividades. Para ello se utilizaron 5 modelos de estimación para las distintas áreas de la empresa conforme al conocimiento y la información disponible:

---

<sup>2</sup>Se refiere al número de subordinados que reportan directamente a un gerente, jefe o supervisor. Existe una estrecha relación entre los Span de control y el número de niveles jerárquicos en una organización. Un Span mayor implica generalmente menos niveles jerárquicos o viceversa. Un bajo Span de control está asociado a una organización alargada verticalmente, mientras que un alto Span de control representa una organización más plana.

- **Área Operaciones:** Metodología basada en tipos de infraestructura, nivel de tecnología y parámetros técnicos.
- **Área Mantenimiento:** Metodología basada en familias de equipos y parámetros técnicos.
- **Área Of. Comerciales:** Metodología basada en benchmarking de indicadores de tiempo de actividades principales y parámetros de atención a clientes Siss. Para el dimensionamiento de ejecutivos y cajeros se utilizó un modelo estocástico de líneas de espera del tipo M/M/c, para simular el comportamiento del pago y atención de consultas de cada oficina comercial o centro de pago.
- **Área Informática:** Metodología basada en conocimiento experto de diseñadores de arquitectura computacional.
- **Áreas de Soporte:** Metodología basada en Inductores de dotación y dotaciones por actividad.

## ii) Estructura Organizacional de la Empresa Modelo

Con los antecedentes antes descritos que entregan información importante para el diseño de la estructura de la empresa modelo y con la metodología planteada para el diseño de ella que puede ser consultada en detalle en el **Anexo Estructura y Soporte**.

Para el establecimiento de la estructura organizacional se estudió en detalle la operación de la empresa a través del análisis de sus procesos claves, con ello fue posible asentar una base común para el trabajo de modelamiento de este tipo de empresas, luego para el establecimiento de una estructura modelo se identificaron productos, servicios y clientes, a partir de los cuales se definieron y estudiaron los macro procesos de negocio que conforman la cadena de valor y los procesos de soporte de una empresa sanitaria típica.

El detalle de las funciones asociadas a cada una de las unidades organizacionales que se proponen dentro de la estructura modelo puede encontrarse descritas en el mismo Anexo N° 5.

## iii) Dotación de personal propio

### a) Estimación por Áreas y Estamento

La dotación de personal propio modelada asciende a 1.125 trabajadores. A continuación, se presenta la dotación por área y estamento.

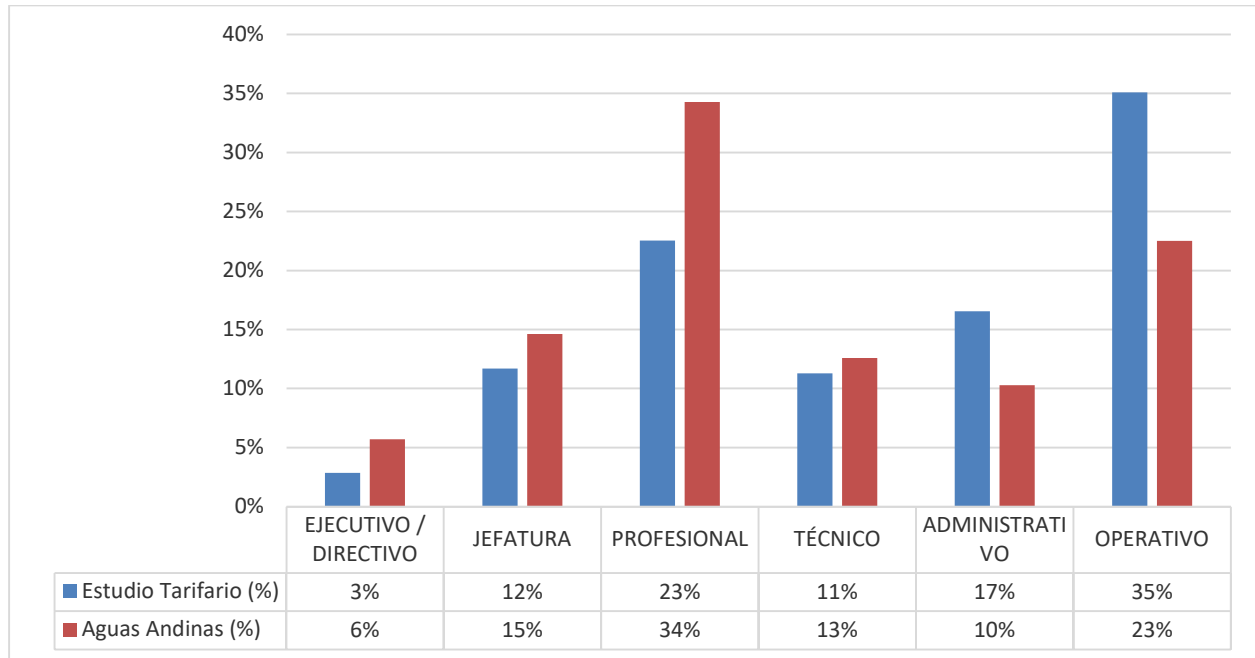
**Cuadro 8.2: “Dotación de Personal Propio por Áreas”**

Nombre Área	Dotación
ÁREA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL, RECURSOS HUMANOS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	34
ÁREA CONTABILIDAD, CONTROL DE GESTIÓN Y FINANZAS	39
ÁREA TESORERÍA	9
ÁREA ASESORÍA JURÍDICA	12
ÁREA INFORMÁTICA	35
ÁREA SERVICIOS GENERALES	40
ÁREA DIFUSIÓN COMERCIAL	14
ÁREA DE PLANIFICACIÓN	35
ÁREA GERENCIA GENERAL	5
ÁREA CLIENTES	99
ÁREA COMERCIAL	55
ÁREA INGENIERÍA	39
ÁREA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN	128
ÁREA INSTITUCIONAL	0
<b>ÁREAS NO OPERACIONALES</b>	<b>542</b>
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA PRODUCCIÓN	79
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA DISTRIBUCIÓN	205
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA RECOLECCIÓN	44
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA DISPOSICIÓN	256
<b>ÁREAS OPERACIONALES</b>	<b>583</b>
<b>Total</b>	<b>1.125</b>

**Cuadro 8.3: “Dotación de Personal Propio por Estamento”**

Estamento	Dotación	Composición estamental (%)
EJECUTIVO/DIRECTIVO	32	3%
JEFATURA	132	12%
PROFESIONAL	254	23%
TÉCNICO	127	11%
ADMINISTRATIVO	186	17%
OPERATIVO	395	35%
<b>Total</b>	<b>1.125</b>	<b>100%</b>

Gráfico 8.1: Comparación de Estamentos



#### b) Validación de la Estructura Organizacional

Al estimar el Span of Control <sup>3</sup> (SOC) de la dotación de trabajadores de la empresa modelo es posible constatar que dicho índice es de 6,9, valor que conforme a un estudio realizado por la empresa MERCER para la SISS, se encuentra dentro del rango considerado como eficiente para empresas con una dotación similar a la Aguas Andinas, el cual oscila entre 6,8 a 10,1, lo que nos permite aseverar que la estructura modelo propuesta cumple con los parámetros óptimos de diseño para el nivel de dotación determinada para la empresa modelo.

Por su parte, para el Span of Control Executive, de los gerentes, cuyo rango recomendado por el mismo estudio se encuentra entre 55 y 236, en el caso de la empresa modelo propuesta para Aguas Andinas este índice marca 35,1, es decir, por debajo del rango recomendado, lo que significa que aún hay espacio para que los gerentes supervisen una mayor cantidad de gente.

En el Cuadro N° 8.4 que se muestra a continuación se indican los índices de eficiencia de estructura y dotaciones para la empresa modelo los valores que muestran los estudios de Benchmark de la industria.

<sup>3</sup> El análisis del SOC se relaciona con la efectiva gestión de las personas y con la minimización de los niveles de la organización. Un SOC demasiado amplio deriva en una supervisión inadecuada y, por el contrario, un SOC estrecho deriva en un uso inadecuado de las competencias de los líderes y costos innecesarios por parte de la organización.

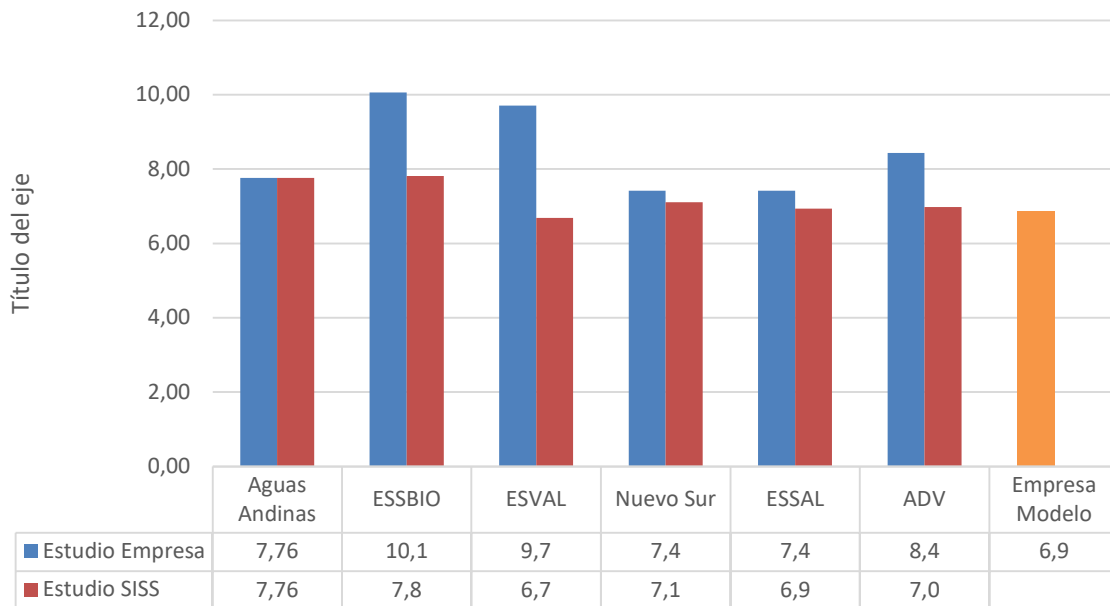
**Cuadro N° 8.4**  
**Comparación de índices de SOC**

Índice	Empresa Modelo	Benchmark (Utilities)		
		25 Perc.	Mediana	75 Perc.
Empleados	1.125			
SOC	6,9	5,9	6,8	10,1
SOC E	35,1	101,2	236,7	272,7
SOC M	8,55	6,5	7,5	9,5
NJ	8			

Fuente: elaboración propia y.

Por su parte, el gráfico N° 8.2 muestra una comparación del índice SOC de la empresa modelo respecto a los índices de empresas sanitarias tarifadas en sexto proceso tarifario. Del gráfico se desprende que la estructura modelada es consistente con los resultados obtenidos en otros estudios finalizados recientemente.

**Gráfico N° 8.2**  
**Comparación SOC**



Fuente: Estudios tarifarios del 6 Proceso de las empresas mencionadas

Finalmente, se efectuó un benchmark para validar el SOC Executive (SOC Ex) y la composición estamental (% Ex) de los ejecutivos de la empresa modelo con otras empresas de servicio, el cual ratifica que la cantidad de ejecutivos y el SOC modelado por la SISS es razonable y eficiente si se compara con empresas que transan en bolsa. En el Cuadro 8.5, se muestra la muestra de empresas consideradas para efectuar la validación.

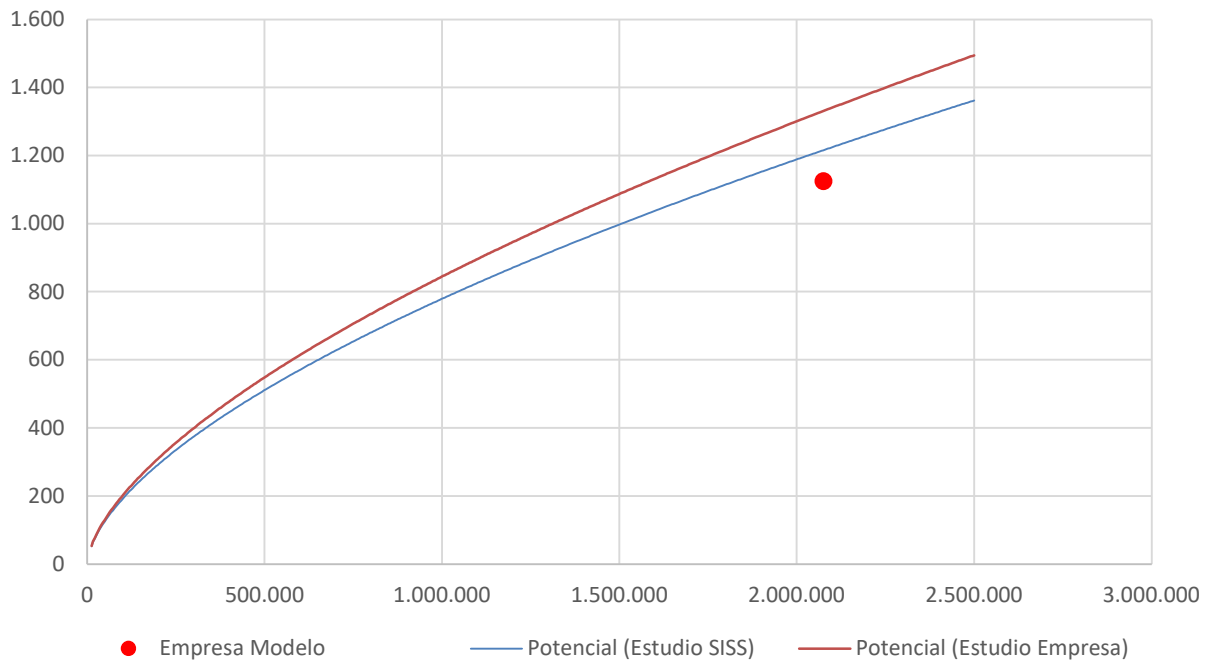
**Cuadro N° 8.5**  
**Benchmark SOC y composición estamental de Ejecutivos**

Empresa	Ejecutivos	Trabajadores	Total	SOC Ex	% Ex
Enel Distribución	16	650	666	41	2,4%
Metrogas	11	627	638	57	1,7%
Entel	54	2.511	2.565	47	2,1%
Metro	69	4.607	4.676	67	1,5%
<b>Benchmark</b>	<b>150</b>	<b>8.395</b>	<b>8.545</b>	<b>56</b>	<b>1,8%</b>
<b>Aguas Andinas</b>	<b>50</b>	<b>1.023</b>	<b>1.073</b>	<b>20</b>	<b>4,7%</b>
<b>Empresa Modelo</b>	<b>32</b>	<b>1.093</b>	<b>1.125</b>	<b>35</b>	<b>2,8%</b>

**c) Validación de la dotación**

En el siguiente gráfico N° 8.3, se desprende que la dotación modelada es consistente con los resultados obtenidos en otros estudios tarifarios realizados por el regulador y las empresas en el sexto proceso tarifario.

**Gráfico N° 8.3**  
**Comparación Dotación Modelada c/r a resultados 6PT**



## 8.3.2 Determinación del Costo de las Remuneraciones

### 8.3.2.1 Aspectos Metodológicos

La asignación del costo de remuneraciones brutas al personal de la Empresa Modelo se ha basado en el estudio de compensaciones de mercado realizado por la consultora Deloitte el año 2019, todos los cuales se adjuntan a este estudio en el **Anexo Gastos y Otras Inversiones**.

La metodología para asignar remuneraciones a los cargos de la empresa modelo se basa en la homologación de los cargos de esta última a cargos predefinidos en una muestra de mercado escogida desde la encuesta de remuneraciones, utilizando para el efecto las descripciones de cargos de cada uno de ellos contenida en el catálogo de cargos de la empresa modelo.

El catálogo de cargos de la empresa modelo se incluye en el mismo anexo señalado anteriormente.

En definitiva, la metodología para el cálculo de las remuneraciones se basa en el desarrollo de 4 actividades, toda las cuales se describen a continuación: homologación de cargos, ubicación de la empresa dentro del mercado relevante, selección de muestras y selección de estadígrafo.

#### *a. Homologación de Cargos*

Como se indicó precedentemente, para la estimación de las remuneraciones se utilizaron los estudios de compensaciones de mercado desarrollados por Deloitte el año 2019, luego para el matching entre los cargos que allí aparecen y aquellos incluidos en el catálogo de cargos de la empresa modelo mediana, se realizó un proceso de homologación, el cual consistió en el análisis comparativo de los siguientes atributos de cargos:

- Identificación del Cargo
- Funciones principales o Misión del Cargo
- Actividades relevantes u objetivos permanentes del Cargo
- Perfiles y Evaluación del Cargo, cuyos factores de evaluación fueron:
  - Nivel Educacional
  - Experiencia
  - Nivel de Supervisión
  - Nivel de Dependencia

Adicionalmente, se tuvo a la vista el organigrama de la Empresa Modelo para ir identificando cada una de las posiciones dentro de la organización, con el cual fue posible identificar las distintas categorizaciones de cargos dentro de la empresa.

Con la descripción de todos los cargos que componen la Empresa Modelo, sus respectivas evaluaciones por factores y su categorización (determinada desde el organigrama funcional de la Empresa Modelo y las evaluaciones), se llevó a cabo la homologación de todos los cargos.

La homologación de cada uno de los cargos definidos para la Empresa Modelo se efectuó mediante la comparación de éstos con una base de datos definidos por Deloitte. Este proceso se efectuó de acuerdo a las funciones que deben realizar cada cargo, el área en donde se desempeña y el nivel o importancia relativa del mismo.

**b. Mercado Relevante y Selección de la Muestra de Empresas**

Para identificar un mercado relevante comparable con la empresa, se consideran los parámetros y estándares reconocidos universalmente para estos efectos:

- Ventas o ingresos

Para una empresa de este tamaño se ha determinado que el mercado relevante para comparar los distintos cargos está compuesto por un grupo de empresas grandes, categorización que resulta de la revisión de los parámetros de ventas anuales sobre los M\$ 100.000.001.

El listado de empresas que califican dentro de estas muestras se detalla en el Informe de Compensaciones Deloitte 2019 y que se incluye en el mismo anexo Gastos y Otras Inversiones.

**c. Estadígrafo Seleccionado**

Una vez especificadas y seleccionadas las muestras, se seleccionó el estadígrafo más adecuado conforme a lo exigido en las Bases Tarifarias. Por tal razón, la mediana sería el estadígrafo que más fielmente refleja la tendencia del mercado para las compensaciones de la muestra de Deloitte.

**d. Compensación Mensual**

El cálculo de la compensación de mercado para la empresa modelo se compone de la remuneración bruta que incluye todas las componentes afectas a esta definición a excepción de las **Comisiones e incentivos por Ventas**, pues la empresa modelo se encuentra sujeta a una demanda definida, cuyo crecimiento anual se encuentra ya proyectado a su punto máximo, motivo por el cual no hace sentido incluir pagos adicionales por metas de ventas.

**8.3.2.2 Costo de la Remuneraciones**

Aplicando la metodología expuesta precedentemente a la empresa modelo se obtiene que el costo anual total de las remuneraciones de esta empresa modelo asciende a \$ **24.675.992.076**

Las remuneraciones promedio y el costo total de la empresa modelo por estamento y áreas organizacionales se resumen en los siguientes cuadros:

**Cuadro 8.4:**  
**“Costo Total y Remuneraciones Medias por Estamento”**

Estamento	Dotación	Rem. Bruta anual total (\$)	Rem. Bruta mensual promedio por empleado (\$)
Ejecutivo	32	2.936.594.147	7.647.381
Jefe	132	4.800.750.891	3.042.301
Profesional	254	6.460.429.913	2.123.744
Técnico	127	1.762.148.693	1.156.266
Administrativo	186	2.600.257.056	1.164.990
Operativo	395	6.115.811.376	1.291.891
<b>Total</b>	<b>1.125</b>	<b>24.675.992.076</b>	<b>1.828.664</b>

**Cuadro 8.5:**  
**“Dotación y Costo Anual de Remuneraciones por Áreas”**

Nombre Área	Dotación	Remuneración Bruta Total Anual
ÁREA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL, RECURSOS HUMANOS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	34	1.092.175.515
ÁREA CONTABILIDAD, CONTROL DE GESTIÓN Y FINANZAS	39	1.132.374.852
ÁREA TESORERÍA	9	168.921.300
ÁREA ASESORÍA JURÍDICA	12	550.415.826
ÁREA INFORMÁTICA	35	976.147.524
ÁREA SERVICIOS GENERALES	40	741.178.932
ÁREA DIFUSIÓN COMERCIAL	14	526.143.348
ÁREA DE PLANIFICACIÓN	35	1.177.832.738
ÁREA GERENCIA GENERAL	5	488.424.000
ÁREA CLIENTES	99	1.614.438.396
ÁREA COMERCIAL	55	1.235.223.348
ÁREA INGENIERÍA	39	925.609.441
ÁREA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN	128	2.730.190.236
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA PRODUCCIÓN	79	1.464.380.286
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA DISTRIBUCIÓN	205	3.612.781.062
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA RECOLECCIÓN	44	871.418.844
ÁREA OPERACIÓN Y MANTENCIÓN ETAPA DISPOSICIÓN	256	5.314.064.862
ÁREA INSTITUCIONAL	0	0
<b>Total</b>	<b>1.125</b>	<b>24.675.992.076</b>

### 8.3.3 Indemnizaciones

El costo de indemnizaciones en la empresa modelo se ha costeado siguiendo los lineamientos legales al respecto, que indican que una persona despedida sin causa justificada debe recibir una indemnización equivalente a 1 sueldo por cada año de servicio, con un límite de 11 sueldos.

Legalmente las indemnizaciones corresponden al monto que debe recibir un trabajador por ser despedido por necesidades de la empresa. El concepto detrás de las “necesidades de la empresa” es indemnizar al trabajador por despidos que no sean atribuibles a su desempeño. Generalmente estas necesidades se entienden como alguna de las tres razones siguientes:

- Disminución de las ventas.
- No adecuación de la persona al perfil del cargo.
- Cambio tecnológico que elimina un puesto de trabajo.

Se hace notar que se excluye expresamente faltas cometidas por el trabajador o desempeño deficiente, porque según la legislación laboral, la empresa no está obligada a pagar indemnización alguna en estos casos. Las renunciaciones voluntarias tampoco requieren del pago de indemnizaciones, por lo que la rotación de personal por ese efecto no debe ser considerada.

Al analizar las tres causales de despido con indemnización se tiene lo siguiente:

- El primer punto (disminución de las ventas) es una situación que no se daría bajo los supuestos de los estudios tarifarios: existe una demanda determinada y fija, y una utilidad fijada en ambos estudios, por lo que la empresa no necesitaría ajustar su personal por este motivo.
- En el segundo caso descrito, correspondería a un error de la empresa en el proceso de contratación del personal, por lo que no sería justo traspasar este costo de ineficiencia de la empresa modelo al público usuario.
- En el tercer caso, de ocurrir un cambio tecnológico, la estrategia óptima de la empresa es adoptarlo solamente si la relación costo - beneficio es positiva, por lo que no sería justo traspasarle los costos y no los beneficios de este cambio tecnológico a los usuarios.

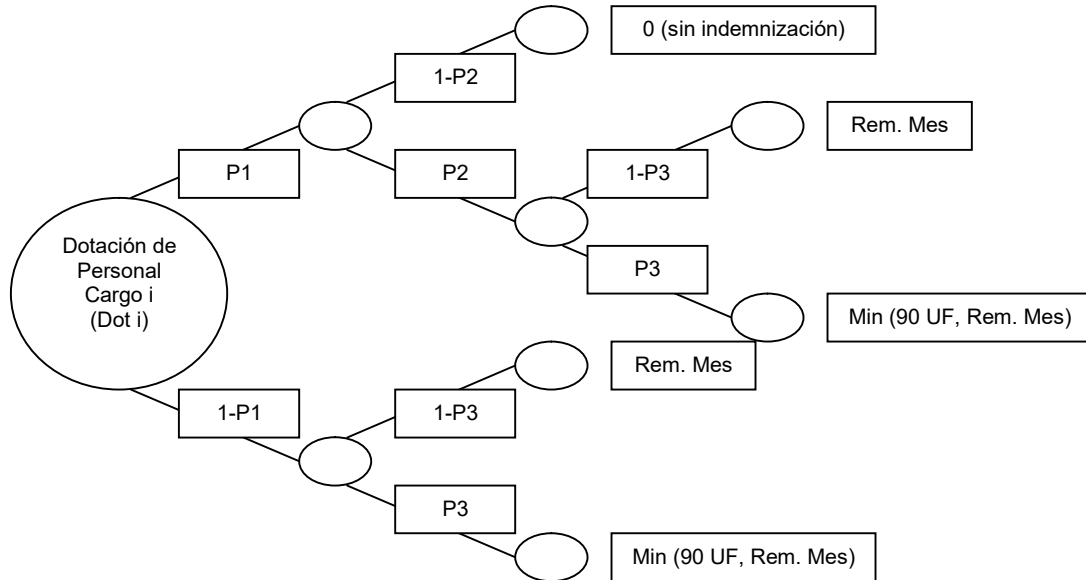
Basado en estas consideraciones el nivel de rotación de personal con derecho a un pago indemnizatorio sería extremadamente bajo.

La rotación promedio sería de un 7,0% del personal sujeto a indemnización, valor obtenido a partir de la información del Anexo N° 5 de las bases definitivas.

Para el cálculo se definió un modelo de cálculo considerando para ello la probabilidad que la persona se retire voluntariamente (P1=23,9%) o por razones de la empresa (P2=76,1%).

El 21% de los trabajadores tiene derecho indemnización a todo evento (P2), además según datos de Deloitte, el 73% tiene como tope una indemnización de 90 UF correspondientes al mes por año trabajado (P3). En la siguiente figura, se presenta esquemáticamente la lógica empleada en el cálculo de las indemnizaciones.

Figura 1: “Modelo de cálculo de las indemnizaciones”



Para determinar la remuneración bruta mensual equivalente asociada a la dotación de personal de un cargo  $i$  ( $RME_i$ ) afecta a indemnización se utilizó la siguiente fórmula:

$$RME_i = Dot_i \cdot (A + B + C + D)$$

Donde:

$$A = P_1 \cdot P_2 \cdot (1 - P_3) \cdot RMES = K_2 \cdot RMES$$

$$B = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot \text{Min}(90 UF, RMES) = K_1 \cdot \text{Min}(90 UF, RMES)$$

$$C = (1 - P_1) \cdot (1 - P_3) \cdot RMES = K_4 \cdot RMES$$

$$D = (1 - P_1) \cdot P_3 \cdot \text{Min}(90 UF, RMES) = K_3 \cdot \text{Min}(90 UF, RMES)$$

$$RME_i = Dot_i \cdot ((K_2 + K_4) \cdot RMES + (K_1 + K_3) \cdot \text{Min}(90 UF, RMES))$$

$$R = 12 \cdot \sum Dot_i \cdot ((K_2 + K_4) \cdot RMES + (K_1 + K_3) \cdot \text{Min}(90 UF, RMES))$$

Luego de determinar la remuneración anual equivalente empresa, se determina las indemnizaciones puras con un modelo matricial que considera:

- La rotación de personal definida.
- Los años de antigüedad del personal durante los 35 años que tiene como horizonte la evaluación a largo plazo de la empresa modelo.
- Los 11 meses que tienen como tope legal las indemnizaciones.

Las indemnizaciones se calculan como la anualidad de los flujos asociados a rotación de personal, voluntario y por necesidades de la empresa, durante los 35 años que tiene como horizonte la evaluación a largo plazo.

La indemnización neta se calcula como la indemnización pura menos la cotización de cuenta individual (1,6% de la remuneración bruta con tope 90 UF mensual) del personal que es despedido por razones de la empresa. Para determinar la cotización de cuenta individual a descontar de la indemnización pura se utiliza un modelo matricial que considera:

- El personal que es despedido por razones de la empresa y que corresponde al 3,4% de la rotación  $((1-P1) * Rot)$ .
- Los años de antigüedad del personal durante los 35 años que tiene como horizonte la evaluación a largo plazo de la empresa modelo.
- Los 11 meses que tienen como tope legal la cotización de cuenta individual a descontar.

La cotización de cuenta individual a descontar de las indemnizaciones puras se calcula como la anualidad de los flujos asociados a rotación de personal que se retira por necesidades de la empresa durante los 35 años que tiene como horizonte la evaluación a largo plazo.

Aplicando la metodología expuesta al caso de la empresa modelo se obtiene un costo por indemnizaciones que asciende a \$ 589.420.759.

#### **8.3.4 Gasto en Seguros de Accidentes, Cesantía e Invalidez y sobrevivencia**

Para el cálculo de estos beneficios se adoptaron los siguientes criterios:

- El costo del seguro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se estimó como un 1% sobre la remuneración bruta Imponible<sup>4</sup> hasta un tope de UF 78.30 mensual.
- Seguro de Cesantía: se considera un 2,4 % de la remuneración bruta hasta un tope de UF 117,5 mensual.
- Se considera que el costo del seguro de invalidez y sobrevivencia representa el 1,53% de la remuneración bruta, porcentaje sobre rentas tope.

De aplicar estas tasas a las remuneraciones estimadas para la empresa modelo se obtiene un costo anual por estos conceptos que asciende a \$ 1.023.087.880.

---

<sup>4</sup> Este valor considera la tasa básica de 0,93% más una tasa de cotización adicional. Esta tasa fue obtenida como el valor promedio informado por la empresa en el Certificado Cotización Adicional Diferenciada, para el periodo 2014-2018.

### 8.3.5 Gasto en Beneficios Adicionales

Complementariamente, se ha considerado pertinente financiar los costos asociados a otros beneficios adicionales, utilizando un estándar de 4,84% sobre la remuneración bruta, valor obtenido del Anexo N° 5. Los beneficios adicionales reconocidos para la Empresa Modelo corresponden a beneficios de salud y escolaridad el cual asciende a un monto anual de \$ 1.369.517.560.

### 8.3.6 Resumen de los gastos asociados a recursos humanos

Un resumen de los costos de los recursos asociados al gasto en recursos humanos se presenta a continuación:

**Cuadro 8.6: “Resumen de Costos Recursos Humanos”**

Recurso	Gasto Total (\$/Año)
Remuneración bruta	24.675.992.076
Indemnizaciones	589.420.759
Seguro de cesantía	523.386.577
Seguro de accidentes	197.271.321
Seguro de invalidez y sobrevivencia	302.429.982
Beneficios adicionales	1.369.517.560
<b>Total</b>	<b>27.658.018.276</b>

## 8.4 Determinación de los Gastos Generales Asociados al Personal

En este acápite se presenta los gastos correspondientes a los gastos generales vinculados al personal, tales como, accesorios de personal, capacitación, alimentación y viajes.

Los criterios empleados para determinar el valor de cada uno de estos recursos se detallan a continuación:

### 8.4.1 Accesorios del personal

Este ítem comprende los gastos en vestuario, calzado y elementos de seguridad proporcionados por la empresa modelo a sus trabajadores para el mejor desarrollo de sus labores habituales.

En la determinación de este gasto se adoptaron los siguientes criterios:

- Se determinó un estándar de gasto a partir de cotizaciones para distintos kits.
- El valor de los uniformes para los ejecutivos de atención de clientes, chofer, estafeta y secretarías, corresponden a los valores de la encuesta de remuneraciones Deloitte

2019. De esta forma se cubre las necesidades del universo de cargos y perfiles considerados en la empresa modelo.

En el siguiente cuadro se muestra el estándar de gasto de accesorios de personal según el perfil de los empleados que reciben este beneficio.

**Cuadro 8.7: “Estándar de gasto en accesorios de personal”**

Perfil	\$/empleado/año
Gerente OP	41.513
Subgerente OP	58.824
Jefe OP	58.824
Supervisor OP	58.824
Operador AP	212.315
Operador AS	340.051
Mantenedor	210.065
Inspector	160.134
Laboratorista	59.929
Bodeguero	160.134
Estafeta	160.134
Chofer	160.134
Ejecutivo Atención Clientes	160.134
Secretaria	160.134

Fuente: Elaboración propia y encuesta Deloitte 2019

De esta forma, el gasto por este concepto se obtiene de aplicar el estándar a la dotación de la empresa modelo, valor que asciende a \$ 157.358.057.

#### **8.4.2 Capacitación**

Para determinar el gasto en capacitación de la empresa modelo, se utilizó un modelo de cálculo que considera como variables el costo en que incurre la empresa real en la compra de horas de capacitación, las horas promedio de capacitación entregadas por la empresa a sus empleados en un año, los cargos y la dotación de la empresa modelo.

Adicionalmente, se incorpora en el modelo de cálculo, como un aporte al gasto en capacitación, los beneficios de la franquicia SENCE según los tramos estipulados en el artículo 37 de la ley N° 19.518.

El valor de las variables para fines de este cálculo son los siguientes:

- % empleados capacitados anualmente: 51%
- Horas de capacitación: 42,6 horas por empleado al año;
- Costo empresa de la hora de capacitación: \$9.324;
- Según el artículo N° 37 el valor de la hora de capacitación con franquicia SENCE se estima según el tramo de renta bruta conforme al detalle que se muestra en el cuadro a continuación:

**Cuadro 8.8: “Tramos en que opera la Franquicia SENCE y valor hora asociado”**

Tramos	Renta Bruta	Franquicia	Valor de Hora (\$)
1	0 a 25 UTM	100%	\$ 5000
2	25 a 50 UTM	50%	\$ 2.500
3	Mayor a 50 UTM	15%	\$ 750

Con estos antecedentes y la dotación por estamento de la empresa modelo, es posible entonces estimar que el gasto por concepto de capacitación en la empresa modelo ascendería a \$ 161.571.775.

#### 8.4.3 Alimentación

Se consideró un gasto anual de alimentación a partir de un estándar de 184.860 \$/empleado año obtenido del Anexo N° 5. El costo de alimentación es adicional al beneficio de alimentación incorporado en la encuesta de remuneraciones. El gasto anual de alimentación es \$ 207.875.070.

#### 8.4.4 Viajes

Este ítem considera el gasto incurrido por la empresa modelo en la provisión de vehículos de acercamiento a los trabajadores y costos incurridos en taxis que deben efectuar tareas fuera de su lugar habitual de trabajo. En base a la información declarada por la empresa en el Anexo N° 5 durante el período 2014-2018 se obtiene un estándar de 384.457 \$/empleado-año, con lo cual se obtiene un gasto anual de \$ 435.695.830.

#### 8.4.5 Resumen de los Gastos Generales en Personal

Un resumen del gasto total en que incurre la empresa modelo por concepto de gastos generales asociados al personal se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 8.9: “Resumen de los Gastos Generales Asociados al Personal”**

Recurso	Gasto Total (\$/Año)
Accesorios de personal	157.358.057
Capacitación	161.571.775
Alimentación	207.875.070
Viajes	435.695.830
<b>Total</b>	<b>962.500.732</b>

## 8.5 Determinación de los Gastos Generales Asociados a Bienes Inmuebles

En este acápite se presentan los gastos generales que se listan a continuación:

- Arriendo de oficinas, bodegas y talleres
- Consumos básicos
- Materiales de aseo
- Servicios de aseo
- Servicios de vigilancia
- Contribuciones
- Servicios de mantención y reparación de inmuebles

### 8.5.1 Arriendo de oficinas, bodegas y talleres

Este ítem considera el gasto en que incurre la empresa modelo bajo el concepto de arriendo de inmuebles tales como oficinas de atención de clientes, administrativas y bodegas. Para el modelamiento de este gasto se considera que lo más eficiente es que la empresa modelo arriende sus oficinas administrativas (edificio corporativo y oficinas zonales) y también sus oficinas comerciales (agencias comerciales).

#### a) Superficie de Oficinas, Bodegas y Talleres

La determinación de los requerimientos de superficie de oficinas para el conjunto de empleados de la empresa modelo se ha estimado a partir de un estudio realizado por un equipo de arquitectos de la Universidad de Chile liderado por el Arquitecto Sr. Salvador Santelices.

El estudio, que incluye además el modelamiento y valorización del mobiliario y la habilitación para las oficinas se encuentra en el **Anexo Arquitectura** de este informe y se denomina **“Estudio Determinación de la Superficie y Equipamiento de Oficinas Administrativas, Comerciales y Administrativas de la Empresa Modelo”**.

En el dimensionamiento de la superficie de oficinas se adoptó los siguientes criterios:

- Se modeló un edificio corporativo para el personal del área de soporte de la empresa modelo ubicado en la ciudad de Santiago.
- Para el personal que cumple labores de operación y mantención en terreno y para la atención de los clientes se dispuso de 2 oficinas zonales y 18 oficinas de atención de clientes (ATC) en todas las localidades del área de concesión.
- Las oficinas cuentan con una bodega para el almacenaje de documentos y en el caso específico de las oficinas zonales, consideran una superficie complementaria (bodegas y talleres) para el almacenamiento de materiales y herramientas.

## **b) Precio de Arriendo de Oficinas, Bodegas y Estacionamientos**

El costo de arriendo se ha valorizado a precios de mercado obtenidos del estudio de precios de arriendo de Oficinas y Terrenos.

El costo total anual por concepto de arriendo de oficinas, bodegas y estacionamientos asciende a \$ 1.277.481.547.

### **8.5.2 Consumos Básicos (no incluye telefonía)**

Esta cuenta de gasto considera los gastos en consumos básicos asociados a los inmuebles de la empresa tales como energía eléctrica, gas y agua potable.

Para la empresa modelo se consideró un gasto anual de \$ 106.633.658, obtenido de un estándar por superficie basada en la información histórica de la empresa informada en el Anexo N° 5.

### **8.5.3 Materiales de aseo**

El gasto en este ítem se encuentra incluido en los contratos que mantiene la empresa para el servicio de aseo. Por tal motivo, el costo de los materiales de aseo se encuentra incluido en el recurso Servicios de Aseo.

### **8.5.4 Servicios de aseo**

Este servicio se ha obtenido a partir de la revisión de los contratos que actualmente mantiene la empresa con proveedores de este servicio. Los contratos contemplan abarca tanto el costo de recursos humanos como materiales de aseo, y contempla actividades de limpieza y saneamiento ambiental (desinfección baños, desratización, etc.) de las oficinas administrativas, comerciales y de los principales recintos productivos de la empresa. Se excluye en este ítem de gasto los servicios de mantención de las áreas verdes y desmalezadas de recintos de la empresa modelo, cuyo modelamiento y valorización se explica más adelante. El detalle de la revisión de los contratos se encuentra en Anexo “Gastos Generales Inmuebles”. El costo anual por este servicio asciende a \$ 181.089.153.

### **8.5.5 Servicios de vigilancia**

Este servicio se ha obtenido a partir de la revisión de los contratos que actualmente mantiene la empresa con proveedores de este servicio. El detalle de la revisión de los contratos se encuentra en Anexo “Gastos Generales Inmuebles”. A partir de esta revisión se determinó que el servicio de vigilancia para la empresa modelo asciende a \$ 1.346.151.630.

### **8.5.6 Contribuciones**

Este ítem corresponde al pago del impuesto territorial que la empresa debe efectuar por todos aquellos inmuebles que son de su propiedad.

El pago de contribuciones de bienes raíces se rige por un conjunto de leyes, entre ellas la Ley 17.235 de “Impuesto Territorial”, al cual en su artículo N° 7 dice: “Sobre los avalúos fijados en

conformidad a esta ley se aplicará un impuesto cuya tasa será de 12 por mil al año”, es decir, se exige calcular las contribuciones sobre la base del valor de la propiedad con una tasa del 1,2% del avalúo fiscal. El avalúo fiscal se estima equivalente al 50% del valor de la inversión.

Para efectos de la empresa modelo, se excluyeron de la base de cálculo las oficinas corporativas, zonales y comerciales debido a que estas se modelaron bajo la modalidad de arriendo. Dado lo anterior, el pago de contribuciones se limita a los terrenos y recintos propios de la empresa modelo.

El resultado del cálculo aplicando el 1,2% de impuesto territorial al 50% de las inversiones, valor que asciende a \$ 778.979.278.

### **8.5.7 Servicios de mantenimiento y reparación de inmuebles**

Esta partida incluye el gasto por concepto de materiales y servicios requeridos para mantener y reparar los inmuebles destinados a oficinas en las cuales se realizan actividades de carácter administrativo, operativo y comercial de la empresa para la prestación de sus servicios; el gasto por concepto de materiales y servicios requeridos para mantener y reparar el mobiliario y demás equipamiento de oficina (se estima equivalente al 1% de la inversión asociada al mobiliario de la empresa); y las actividades de mantención de áreas verdes de oficinas como también el gasto por el desmalezado de los principales recintos de la empresa. Adicionalmente se considera mantención de jardines asociado al edificio corporativo, oficinas comerciales y zonales.

Finalmente, para la empresa modelo se consideró un gasto anual de \$ 349.190.332.

### **8.5.8 Resumen de los Gastos Generales de Bienes Inmuebles**

En el cuadro se presenta un resumen con el valor de cada una de las partidas de gastos asociadas a los gastos generales de bienes inmuebles. El valor final estimado para esta cuenta de gastos para la empresa modelo asciende a \$ 4.039.525.596.

**Cuadro 8.10: “Resumen de gastos generales de bienes inmuebles”**

<b>Recurso</b>	<b>Gasto Total (\$/Año)</b>
Arriendo de oficinas y bodegas	1.277.481.547
Consumos básicos	106.633.658
Materiales de aseo	0
Servicios de aseo	181.089.153
Servicios de vigilancia	1.346.151.630
Contribuciones	778.979.278
Servicios de mantención de oficinas y recintos	349.190.332
<b>Total</b>	<b>4.039.525.596</b>

## 8.6 Determinación de los Gastos Generales Muebles

Los recursos considerados en esta cuenta de gastos corresponden a los siguientes:

- Materiales de oficinas e insumos de computación;
- Telefonía;
- Servicios asociados a tecnologías de información y comunicaciones.

### 8.6.1 Materiales de Oficinas e Insumos de Computación

Esta cuenta de gastos considera aquellos recursos asociados a materiales de oficina, mobiliarios y otros gastos en equipamiento de oficina no activable, como por ejemplo corcheteras, calculadoras, CD, memorias de computador, lápices, insumos y materiales de computación, archivadores, formularios, tinta, corchetes, clips, sobres, entre otros.

El gasto correspondiente para la empresa modelo se estimó a partir de un estándar de 128.235 \$/empleado-año obtenido a partir de la información del Anexo N° 5 y que resulta en un gasto anual de \$ 144.200.796.

### 8.6.2 Telefonía

Esta partida considera los gastos efectuados por la empresa por concepto de llamadas telefónicas efectuadas por su personal.

El gasto de la empresa modelo se estimó a partir de un estándar de 235.228 \$/línea y que resulta en un gasto anual por este concepto de \$ 264.513.399.

### 8.6.3 Servicios asociados a tecnologías de información y comunicaciones

Esta partida de gastos considera los costos asociados a mantenimiento de los sistemas de apoyo a la gestión de las áreas de la empresa modelo.

Conforme a lo estimado en el estudio denominado “**Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones**” y que se adjunta al presente informe en el Anexo TIC, el valor del gasto asociado a los servicios de mantención de microinformática que se supone externalizado en la empresa modelo asciende a \$ 2.932.232.105. Para mayores detalles sobre el modelamiento de la solución tecnológica y sus costos asociados, referirse al anexo que contiene el citado estudio.

### 8.6.4. Resumen de gastos generales muebles

El valor final de la cuenta de gastos generales muebles estimados para la empresa modelo asciende a \$ 3.340.946.301. En el cuadro que se muestra a continuación se presenta un resumen de las cuentas que componen este gasto con sus respectivos valores.

**Cuadro 8.11:  
“Resumen de los gastos generales muebles”**

Recurso	Gasto Total (\$/Año)
Telefonía	264.513.399
Materiales de oficinas e insumos de computación	144.200.796
Servicios asociados a informáticas y comunicaciones	2.932.232.105
<b>Total</b>	<b>3.340.946.301</b>

### 8.7. Determinación de los Gastos Generales Asociados a Vehículos

Para determinar los gastos asociados a la flota de vehículos de la empresa modelo, fue necesario revisar previamente la dotación de vehículos. Una vez definida la dotación por tipo de vehículo, calculada bajo un enfoque de recursos por procesos y actividades, se determinaron los costos y gastos asociados a su operación sobre la base de los siguientes ítems:

- ♦ Costos de Arriendo
- ♦ Costos de Combustibles

Como criterio general para el dimensionamiento de la flota de vehículos se adoptó lo siguiente:

- Los operadores y mantenedores utilizan un vehículo (furgón o camioneta) en dos turnos, lo que equivale disponer de un vehículo para 4 operadores o mantenedores.
- Para los jefes y supervisores del área operativa se asignó una camioneta doble cabina.
- Se asignó un vehículo a los supervisores de oficinas, prevencionista de riesgos, inspectores y área de abastecimiento.

A partir de estos criterios se determinó una flota de vehículos compuesta por 119 furgones y 123 camionetas doble cabina.

Los precios de arriendo de cada vehículo se obtuvieron de un promedio ponderado simple de los contratos de la empresa con sus proveedores.

Para determinar el costo del combustible asociado a la flota de vehículos, se consideraron los siguientes criterios:

- La distancia anual recorrida por los vehículos de operación y mantención, se determinó ponderando a partir del promedio de kilómetros recorridos por los vehículos de la empresa, que fueron informado en el Anexo N° 5.
- El precio por litro de diésel corresponde a \$ 539, precio observado a diciembre de 2018 sin IVA en la Región Metropolitana.

El total por estos conceptos asciende a \$ 895.695.214 para arriendo de vehículos y \$ 205.532.345 para combustible. Además, se adicionan \$ 220.370.579 por gastos en peajes, mantenimiento correctivo y gasto adicional por el transporte del personal de las plantas El Trebal y La Farfana no considerado en el recurso de viajes.

## 8.8 Determinación de los Costos Directos de Operación y Mantenición

La cuenta de gastos asociados a los costos directos de operación y mantenimiento de la empresa modelo se compone de un grupo principal de seis cuentas de gastos, todas las cuales se detallan a continuación.

### 8.8.1 Materiales y Repuestos

Los repuestos y materiales utilizados por el área de operación y mantenimiento de la empresa modelo se han estimado a partir de los resultados del modelamiento de las actividades propias de la operación y mantenimiento, así como del diseño de los planes de mantenimientos eficientes.

El gasto por este concepto, incluyendo las plantas de tratamiento de aguas servidas, obtenido de aplicar los criterios definidos en las pautas de mantenimiento mencionadas, asciende a \$ 1.635.982.294. Este monto se descompone de la siguiente forma.

Costo	Etapas	Costo (\$)
Costo de materiales resultante de las Pautas OyM	Producción	52.847.910
	Distribución	827.805.177
	Recolección	13.260.147
	Disposición	4.239.651
	Tratamiento de AS	0
	Adicional Turbiedad Extrema	0
	Adicional Seguridad Eléctrica Producción	0
	Adicional Seguridad Eléctrica Distribución	4.790.630
	Adicional Seguridad Eléctrica Recolección	0
Material Filtrante para el abatimiento de arsénico en planta Quilicura	Producción	372.949.880
Filtro de cartucho en planta Pomaire	Producción	1.744.000
Materiales y repuestas de PTAS	Tratamiento de AS	94.238.170
Costos de herramientas del personal		66.672.034
<b>Total</b>		<b>1.438.547.599</b>

### 8.8.2 Servicios de laboratorio: Análisis de la calidad de agua potable y aguas servidas

Para el modelamiento del gasto en servicios de laboratorios en que incurre la empresa modelo, que comprenden básicamente el análisis de la calidad del agua potable, se ha establecido el uso del total de muestras que debe tomar la empresa conforme a las normas de calidad exigidas por la NCh y los precios unitarios de dichos análisis conforme a lo observado en los contratos para este tipo de servicio.

Para todos los efectos, se ha considerado que los muestreos necesarios para desarrollar los análisis de la calidad de agua potable se efectúan con personal propio de la empresa modelo y el análisis de las muestras es realizado por un laboratorio externo.

Las exigencias de control de calidad del agua potable que determinan el dimensionamiento de los recursos y actividades asociadas a la toma de muestras y análisis se especifican en la nueva norma NCh 409 Parte 2, para los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos.

En el dimensionamiento de los análisis y número de muestras se ha utilizado las tablas de la propia norma, según se revisa a continuación:

**a. Muestreo para parámetros microbiológicos y turbiedad (Tipo I)**

La cantidad mínima de muestras que se debe examinar mensualmente varía según la población abastecida. En el cuadro siguiente, se muestran estas cantidades.

**Cuadro 8.12: “Nº Muestras Mensuales Parámetros Tipo I según norma NCh”**

Desde (nº Hab)	Hasta (nº Hab)	Nº Muestras/mes	Desde (nº Hab)	Hasta (nº Hab)	Nº Muestras/mes
	7.600	8	160.001	190.000	130
7.601	8.500	9	190.001	220.000	140
8.501	9.400	10	220.001	250.000	150
9.401	10.300	11	250.001	290.000	160
10.301	11.100	12	290.001	320.000	170
11.101	12.000	13	320.001	360.000	180
12.001	12.900	14	360.001	410.000	190
12.901	13.700	15	410.001	450.000	200
13.701	14.600	16	450.001	500.000	210
14.601	15.500	17	500.001	550.000	220
15.501	16.400	18	550.001	600.000	230
16.401	17.300	19	600.001	660.000	240
17.301	18.100	20	660.001	720.000	250
18.101	18.900	21	720.001	780.000	260
18.901	19.800	22	780.001	840.000	270
19.801	20.700	23	840.001	910.000	280
20.701	21.500	24	910.001	970.000	290
21.501	22.300	25	970.001	1.050.000	300
22.301	23.200	26	1.050.001	1.140.000	310
23.201	24.000	27	1.140.001	1.230.000	320
24.001	24.900	28	1.230.001	1.320.000	330
24.901	25.000	29	1.320.001	1.420.000	340
25.001	28.000	30	1.420.001	1.520.000	350
28.001	33.000	35	1.520.001	1.630.000	360
33.001	37.000	40	1.630.001	1.730.000	370
37.001	41.000	45	1.730.001	1.850.000	380
41.001	46.000	50	1.850.001	1.970.000	390
46.001	50.000	55	1.970.001	2.060.000	400
50.001	54.000	60	2.060.001	2.270.000	410
54.001	59.000	65	2.270.001	2.510.000	420
59.001	64.000	70	2.510.001	2.750.000	430
64.001	70.000	75	2.750.001	3.020.000	440
70.001	76.000	80	3.020.001	3.320.000	450
76.001	83.000	85	3.320.001	3.620.000	460
83.001	90.000	90	3.620.001	3.960.000	470
90.001	96.000	95	3.960.001	4.310.000	480
96.001	111.000	100	4.310.001	4.690.000	490
111.001	130.000	110	4.690.001		500
130.001	160.000	120			

**b. Muestreo para parámetros tóxicos (Tipo II) y organolépticos (Tipo IV)**

Según la norma, para la determinación de los requisitos químicos se requiere como mínimo el número de muestras indicadas en el siguiente cuadro:

**Cuadro 8.13: “Nº Muestras Anuales Parámetros Tipo II y Tipo IV”**

Tipo de Fuente	Nº Muestras/Año
Superficial	2
Subterránea	1
Mixtas	2

**c. Muestreo para parámetros críticos**

En este caso en particular, la norma indica que el número de muestras depende de la población abastecida. A continuación, se muestra la especificación del número de muestras en función de los rangos de habitantes.

**Cuadro 8.14: “Nº Muestras Mensuales Parámetros Tipo II y Tipo IV”**

Desde (nº Habitantes)	Hasta (nº Habitantes)	Nº Muestras/mes
	7.600	4
7.601	18.100	8
18.101	46.000	12
46.001	111.000	20
111.001	450.000	32
450.001	2.060.000	36
2.060.001		50

**d. Muestreo para el Cloro Libre Residual (Tipo V)**

Según la norma este muestreo se debe realizar todos los días y el número de muestras depende de la población abastecida, según se detalla a continuación:

- Hasta 28 mil habitantes: una muestra diaria
- Sobre 28 mil habitantes: igual al número de muestras que los parámetros Tipo I

**e. Análisis de laboratorio complementarios**

Además, se ha incluido el muestreo y análisis de laboratorio que debe realizar la empresa para el cumplimiento del Oficio Ordinario N° 2560/2009 el cual instruye medidas de control de calidad AP complementario a NCh 409.

**f. Cantidad de muestras de agua potable**

Aplicando los criterios resumidos en las tablas anteriores y considerando que todas las muestras se obtienen de la red de distribución, el número de muestras anuales por localidad corresponde al máximo por tipo de parámetro. Adicionalmente, se han incorporado las muestras necesarias para efectuar el control de los procesos de los parámetros críticos en las plantas de agua potable.

**g. Costo de análisis de laboratorio de AP**

Para efectos de estimar el costo de los análisis de laboratorio se adoptaron los siguientes criterios:

- El análisis de los parámetros es realizado por un laboratorio externo ubicado en la ciudad de Santiago.
- El costo del transporte desde las distintas localidades a Santiago (en el caso que la empresa no disponga de servicios en el lugar de concesión)
- Adicionalmente se considera un gasto en materiales.

A partir del volumen de muestras que requiere tomar la empresa y los valores unitarios de los análisis de laboratorio se obtiene que el gasto total de la empresa modelo por este servicio es de \$ 511.180.357.

Para tratamiento de aguas servidas el monto asociado a servicios de laboratorio es de \$56.648.926, con lo que los servicios de análisis de AP y AS total suman \$ 567.829.283.

**8.8.3 Servicios de Operación y Mantención**

El valor final obtenido en el modelamiento de los servicios de terceros de operación y mantención asciende para el caso de la empresa modelo a \$ 11.510.570.964, valor que incluye el tratamiento de aguas servidas y el gasto en servicios de laboratorio.

Se muestra un detalle de los servicios considerados y el valor total final para la empresa modelo.

**Cuadro 8.15: “Resumen de los costos de los servicios de operación y mantención”**

Actividad	Sin TAS	TAS	PTAP	Turbiedad Extrema	Remoción Nutrientes	Total
Análisis y Transporte de Muestras	511.180.357	56.648.926				567.829.283
Pintura y Lavado de Estanques	1.358.662.273			4.473.574		1.363.135.847
Autocontrol de Medidores	32.576.446					32.576.446
Reparación de Redes AP	537.782.551					537.782.551
Reparación de Arranques	3.826.830.768					3.826.830.768
Desobstrucción de Colectores	411.164.095					411.164.095
Desobstrucción de Uniones	133.053.974					133.053.974
Lavado de Colectores	0					0
Inspección Televisiva de Colectores	508.918.302					508.918.302
Otros Mantención y Seguros	317.200.384	2.701.459.484	68.687.859	21.253.224	603.934.394	3.712.535.346
Combustible mantención generadores	41.024.947			9.319.752		50.344.699
Mantenimiento Correctivo de Equipos	0					0
Limpieza de Captaciones	67.957.000					67.957.000
Sistema de Emergencia Ante Desastres	318.185.961					318.185.961
<b>Total</b>	<b>8.064.537.060</b>	<b>2.758.108.410</b>	<b>68.687.859</b>	<b>35.046.550</b>	<b>603.934.394</b>	<b>11.530.314.273</b>

Adicionalmente para el tratamiento de aguas servidas, se consideran \$ 6.823.242.124 por concepto de transporte y disposición de lodos y \$ 1.343.364.230 por control y monitoreo ambiental asociado al tratamiento de aguas servidas.

## **8.8 Determinación del Costo de los Servicios de Terceros y Asesorías**

Los costos asociados a los servicios de terceros y asesorías se encuentran compuestos por un conjunto de seis cuentas de gasto asociadas principalmente a servicios comerciales y a un grupo de asesorías que demanda la empresa modelo para su operación habitual, todas las cuales se modelan a partir de criterios específicos establecidos para el efecto.

Las cuentas de servicios comerciales que se analizan en detalle y para las cuales se estiman sus niveles de gasto eficiente son:

- Lectura de medidores
- Reparto de boletas y otros documentos
- Suministro e impresión de boletas
- Servicios de inspección comercial
- Servicios de recaudación
- Servicios de atención telefónica

Por su parte, en lo que respectan las asesorías, los costos asociados están compuestos por las cuentas de gastos derivadas de las asesorías que se listan a continuación:

- Asesorías legales
- Administración rol privado
- Selección de personal
- Auditoría Contables y Financieras
- Planes de Desarrollo
- Estudios Tarifarios
- Encuestas de Satisfacción al Cliente

### **8.8.1 Servicios Comerciales**

#### **a) Lectura de medidores**

Para efectos de estimar el costo de esta actividad se adoptaron los siguientes criterios:

- El precio unitario aplicado a cada localidad se obtuvo desde contratos de la empresa.
- Se determinó el número de lecturas por cliente a partir de la información entregada por la empresa para el quinquenio 2014-2018.
- Para la empresa modelo, el número de lecturas de medidores se proyectó a partir de la aplicación de la tasa de lectura promedio de los últimos 5 años al número de clientes estimados para el autofinanciamiento.

A partir de los criterios establecidos y los precios obtenidos desde los contratos, se ha estimado que el gasto de la empresa modelo en el servicio de lectura de medidores asciende a \$ 3.405.963.869.

**b) Servicio de Reparto de Boletas y Otros Documentos**

Este servicio considera el costo asociado al reparto de boletas, facturas, notificaciones de corte y avisos de corte programados que debe efectuar la empresa durante el año.

Para la determinación del costo del servicio de reparto de boletas, se adoptaron los siguientes criterios:

- Se adoptó los precios observados en el quinquenio 2014-2018, informados por la empresa.
- Se determinó la tasa de reparto de documentos por cliente de los últimos 5 años a partir de la información proporcionada por la empresa.
- La cantidad de repartos al autofinanciamiento, se determinó ponderado la tasa de reparto por el número de clientes del autofinanciamiento.

A partir de la aplicación de los criterios mencionados se obtuvo un gasto para la empresa modelo por estos servicios que asciende a \$ 992.391.543.

**c) Suministro e impresión de boletas**

Este servicio considera el pago de los insumos y la impresión de boletas para el pago de los servicios de agua potable y alcantarillado de los clientes de la empresa modelo. Para la determinación del costo de este servicio se utilizaron los siguientes criterios:

- Los precios unitarios corresponden a los observados en el quinquenio 2014-2018, informados por la empresa.
- La cantidad de insumos e impresiones está determinada por el número documentos calculados en el acápite anterior en la letra b (Servicio de Reparto de Boletas y Otros Documentos).

A partir del cálculo del gasto en suministro e impresión de boletas, cortes programados y otros avisos, es posible estimar que los costos totales de esta cuenta ascienden a \$ 563.992.234.

**d) Servicios de inspección comercial y cobranza**

Los servicios de inspección comercial se realizan con personal propio, no generando costos adicionales.

**e) Servicios de recaudación**

**e.1) Recaudación Cajas Externas**

El gasto asociado a esta partida considera el servicio de recaudación del pago de los servicios de agua potable y alcantarillado de los clientes de la empresa.

Para la determinación del costo de este servicio se utilizaron los siguientes criterios:

- Se mantiene el precio de recaudación cobrado por las empresas que prestan este servicio en el año 2018, según lo informado por la misma empresa (Recaudación de boletas en otros medios).
- Se determinó el porcentaje de boletas recaudadas a través de cajas externas (bancos u otros servicios a partir de la información proporcionada por la empresa).
- Se mantuvo la distribución porcentual de pagos por tipo de servicio observado en el año 2018.

Sobre la base del número de clientes proyectados para la empresa modelo, el tipo de recaudación esperada y los precios unitarios promedios obtenidos desde la revisión de contratos vigentes, se ha estimado que el gasto de este servicio para la empresa modelo asciende a \$ 1.341.648.679.

#### **e.2) Recaudación Interna: suministro de personal de cajas**

Este servicio corresponde al suministro de personal de cajas para cubrir las necesidades de recaudación de las oficinas de atención de público de la empresa. Para determinar el dimensionamiento y valorización de este servicio se adoptaron los siguientes criterios:

- Se utilizó un modelo estocástico de líneas de espera del tipo M/M/c, con el cual se determinó la dotación de cajeros a partir del tiempo medio necesario para la recepción de pagos de boletas. El detalle del cálculo se encuentra en el archivo “of com Aguas AA 7ET.xls”.
- A partir de la información contenida en el Anexo N° 5 proporcionada por la misma empresa, se determinó un indicador de boletas recaudadas por cliente y el porcentaje de boletas recaudadas en cajas propias sobre el total de boletas recaudadas. Con estos indicadores y los clientes al autofinanciamiento se determina la cantidad de boletas recaudadas en cajas internas, prorrateando dicha cantidad a las oficinas actuales dado el comportamiento observado en el año 2018.
- Los horarios de atención de las oficinas corresponden a los de la empresa real determinando así el tiempo de atención anual (HH/Año).
- El tiempo de servicio del sistema se compone de un minuto para el pago en caja y 5 minutos en línea de espera.

El costo del servicio de recaudación en cajas internas fue modelado con personal propio.

#### **f) Servicios de Atención Telefónica**

Conforme a lo estimado en el estudio denominado “**Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones**”, y que se adjunta al presente informe en el **Anexo TIC**, el

valor del gasto asociado a los servicios de atención telefónica a través de un Call Center externalizado asciende a \$ 958.000.000.

### **8.8.2 Gastos en Asesorías y Estudios**

Los costos por este concepto están compuestos por el gasto en que incurre la empresa modelo en la contratación de los siguientes servicios profesionales:

- Asesorías legales
- Administración rol privado
- Selección de personal
- Auditoría Contables y Financieras
- Planes de Desarrollo
- Estudios Tarifarios
- Encuestas de Satisfacción al Cliente
- Asesorías en certificaciones de normas ISO
- 

Para estimar gran parte de estos gastos en la empresa modelo se utilizó parte de la información de gasto proporcionada por la misma empresa en el Anexo N° 5 de las bases tarifarias.

El gasto anual total estimado por el concepto de asesorías y estudios para la empresa modelo asciende a \$ 844.900.133.

En los puntos siguientes se muestra los criterios utilizados para estimar el costo de cada ítem que componen la cuenta “Gastos en Asesorías y Estudios”.

#### **a) Asesorías legales**

De acuerdo con la información entregada por la empresa, el monto por este concepto asciende a \$ 69.690.996.

#### **b) Administración del Rol Privado**

Para el modelamiento del gasto anual en este ítem se consideró un gasto de \$ 22.694.866.

#### **c) Selección de personal**

Para efectos de determinar el costo de este servicio se adoptó los siguientes criterios:

- El costo de selección representa 0,8 sueldos del personal contratado.
- El número de procesos de selección queda determinado por la tasa de rotación de la empresa que alcanza el 7,0% anual.

Considerando estos supuestos, se obtiene un gasto por este concepto para la empresa modelo que asciende a \$ 114.901.362.

#### **d) Auditoría Contables y Financieras**

El gasto por este concepto se estimó sobre la base de un estándar de gasto unitario por cliente, obtenido a partir de un promedio de la empresa observado de estos gastos.

Los gastos anuales se estimaron en \$ 202.946.981.

#### **e) Planes de Desarrollo y Estudios Tarifarios**

Para financiar los gastos cada cinco años en estudios tarifarios y planes de desarrollo en que incurre la empresa, se ha considerado un gasto total anual de \$ 224.316.795. El monto asociado a estudios tarifarios proviene del presupuesto Siss, y el valor de los planes de desarrollo se obtiene del ejercicio de estimar el costo unitario de cada una de las distintas actividades que comprende el desarrollo de este trabajo, cuyo detalle se encuentra en el Anexo Gastos y Otras Inversiones.

#### **f) Asesorías de Calidad de Servicios a los Clientes**

El gasto por este concepto se estimó a partir de la información entregada por la empresa y asciende en promedio a \$ 121.814.762.

#### **g) Auditoría y Certificaciones ISO 9000 y 14000**

El gasto por este concepto se estimó a partir de la información entregada por la empresa y asciende en promedio a \$ 11.291.579.

#### **h) Otras asesorías y estudios**

El gasto por este concepto está relacionado al área de planificación y se estimó a partir de la información entregada por la empresa y asciende a \$ 77.242.792.

### **8.8.3 Resumen de gastos en Servicios Comerciales y Asesorías**

Finalmente, en el cuadro que se muestra a continuación se presenta un resumen de las cuentas que componen este gasto en servicios externos con sus respectivos valores. El costo total estimado para la empresa modelo en lo que respectan los servicios comerciales y las asesorías asciende a \$ 8.106.896.458.

**Cuadro 8.16: “Resumen de gastos en servicios comerciales y asesorías”**

Recurso	Gasto Total (\$/Año)
Lectura de medidores	3.405.963.869
Reparto de boletas	992.391.543
Suministro e impresión de datos	563.992.234
Servicios de inspección comercial	0
Servicios de recaudación	1.341.648.679
Servicios de atención telefónica	958.000.000
Asesorías, Estudios y Otros	844.900.133
<b>Total</b>	<b>8.106.896.458</b>

## 8.9 Costos Institucionales

En general, los costos denominados Institucionales se caracterizan por ser gastos no imputables directamente a actividades de operación ni a actividades de administración y ventas, luego constituyen gastos que no son identificables con áreas organizacionales de la empresa. Por tal motivo, la proyección de estas partidas se realiza a nivel global de la empresa.

Dependiendo de la naturaleza de la partida de gasto a estimar para la empresa modelo se utilizan distintas metodologías de proyección, siendo la base común para la estimación del valor final de cada partida el uso del promedio del gasto de la empresa real observado en el período 2013-2018, información obtenida desde los estados de resultados de la empresa y los datos aportados por la empresa en el Anexo N° 5 de las bases tarifarias.

El conjunto de partidas que forman parte de este gasto institucional son los siguientes:

- Dietas del Directorio
- Patentes Comerciales
- Seguros
- Gastos Notariales y Judiciales
- Líneas para Transmisión de Datos
- Otros Gastos Generales
- 

Las Dietas de directorio, patentes comerciales, gastos notariales y judiciales, y otros gastos generales provienen de la información real de la empresa durante el quinquenio 2013-2018.

### 8.9.1 Seguros

Para fines de estimar el monto del gasto en seguros se ha planteado que la empresa sanitaria modelo debe considerar para su normal operación la contratación de seguros contra incendio, terremotos y riesgos de la naturaleza, excluyendo del grupo de activos asegurables las redes y conducciones de AP y AS que se encuentran bajo la modalidad de auto seguro.

Para efectos de la empresa modelo se adoptaron los siguientes criterios en cuanto a los bienes físicos asegurables:

- Forman parte de la base de bienes físicos asegurables, la inversión realizada en mobiliario; equipos asociados a las Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- No forman parte de los bienes físicos asegurables, los vehículos considerados en la modalidad de arriendo y el equipamiento de los contratistas. En general, se descartaron todos aquellos activos que no son de propiedad de la empresa.
- La prima aplicada corresponde a 0,10%, obtenida de las pólizas de segura que mantiene actualmente la empresa y de la información del Anexo N° 5.
- Para determinar el valor del seguro de responsabilidad civil se utilizó un estándar de costo unitario por cliente (\$/cliente).

A partir de las consideraciones antes expuestas, se estima que el gasto en seguros de la empresa modelo asciende a \$ 2.385.326.276.

#### 8.9.2 Gastos en Líneas para Transmisión de Datos

Conforme a lo estimado en el estudio denominado “*Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones*” y que se adjunta al presente informe en el Anexo TIC, el valor del gasto asociado a las líneas de transmisión de datos asciende para la empresa modelo a \$ 109.044.752.

#### 8.9.3. Otros Gastos Generales

Esta cuenta de gastos corresponde a un conjunto de “otros gastos” incurridos por la empresa que no corresponde asociar a las áreas organizacionales, dentro de los cuales se incluye, entre otros, incobrables, gastos en publicidad y difusión, derechos de afiliación, etc.

##### a) Incobrables

La pérdida por concepto de incobrabilidad efectiva corresponde al concepto de castigo y se reconoce en el estado de resultados dentro de “costos financieros de actividades no financieras”. Cuando una cuenta por cobrar es declarada incobrable, se procede con los castigos contra la cuenta de provisión para las cuentas incobrables. De acuerdo a la información presentada por la misma empresa el porcentaje promedio de los 5 últimos años del castigo sobre los ingresos es 0,38%.

##### b) Costo Financiero por pago anticipado del IVA

Se considera un monto asociado al costo financiero por pago anticipado del IVA de las inversiones de la empresa modelo.

#### 8.9.4 Resumen de costos institucionales

Finalmente, el costo total estimado para la empresa modelo en la cuenta de “Costos Institucionales” (sin costo financiero IVA e incobrables) asciende a \$ 6.031.352.942. En el cuadro que se muestra a continuación se presenta un resumen de las cuentas que componen los costos institucionales con sus respectivos valores.

**Cuadro 8.17: “Resumen de costos institucionales”**

Recurso	Gasto Total (\$/Año)
Dietas y gastos de representación	340.659.751
Patentes Comerciales	406.392.778
Servicios de Imprenta y Reproducción	187.292.147
Gastos Notariales y Judiciales	4.763.866
Líneas para Transmisión de Datos	109.044.752
Fletes y Correspondencia	46.700.993
Seguros	2.385.326.276
Otros Gastos Generales	1.994.292.224
<b>Total</b>	<b>5.474.472.788</b>

Finalmente, a los Otros Gastos Generales presentados en este cuadro se deben sumar los montos de gastos asociados a incobrables y pago anticipado del IVA que determinan un costo total de largo plazo de \$ 1.503.172.176 y \$ 1.191.297.749 respectivamente. Además, se considera un descuento por prestaciones no reguladas de \$ 3.004.233.527.

# SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

## ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.

Período 2020 - 2025

### INFORME FINAL

#### CAPITULO N° 8B DETERMINACIÓN DE LOS GASTOS DE ENERGÍA Y PRODUCTOS QUÍMICOS

MARZO DE 2020

## INDICE

8B.1	Gastos de Energía Eléctrica .....	4
8B.1.1	Criterios Generales .....	4
8B.1.2	Eficiencias consideradas.....	6
8B.1.3	Determinación de Consumos de Energía y Potencias instaladas.....	7
8B.1.4	Precios Energía Eléctrica .....	7
8B.1.5	Tarifas para aplicar.....	10
8B.1.6	Resumen de Costos de Energía Eléctrica .....	11
8B.2	Gastos de Productos Químicos .....	12
8B.2.1	Precios de Productos Químicos .....	12
8B.2.2	Dosificaciones de Productos Químicos.....	13
8B.2.3	Resumen de Gastos de Productos Químicos .....	18

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1-1: Consumo de Energía en PTAP Aguas Andinas .....	5
Tabla N° 1-2: Consumo Unitario de Energía (Kwh-hr/m <sup>3</sup> tratado) .....	5
Tabla N° 1-3: Tarifas Eléctricas Vigentes a Diciembre de 2018 (Valores sin IVA) .....	8
Tabla N° 1-4: Recintos sujetos a contrato de Cliente Libre.....	9
Tabla N° 1-5: Resumen de Gasto y Consumo Energía Eléctrica.....	11
Tabla N° 1-6: Consumo Unitario de Energía (Kwh-hr/m <sup>3</sup> tratado).....	11
Tabla N° 1-7: Consumo Unitario de Energía (Kwh-hr/m <sup>3</sup> tratado).....	11
Tabla N° 2-1: Precios Unitarios de Productos Químicos .....	12
Tabla N° 2-2: Dosificaciones en Plantas de Tratamiento AP del Gran Santiago .....	13
Tabla N° 2-3: Dosificaciones en instalaciones de Desinfección del Gran Santiago.....	14
Tabla N° 2-4: Dosificaciones en instalaciones de Flúor del Gran Santiago.....	15
Tabla N° 2-5: Dosificaciones en instalaciones de Desinfección .....	16
Tabla N° 2-6: Dosificaciones en instalaciones de Fluoruración de Aguas Andinas .....	17
Tabla N° 2-7: Gasto de Productos Químicos en PTAP Aguas Andinas .....	18
Tabla N° 2-8: Resumen Gasto Producto Químicos (M\$) .....	18

## 8B. Determinación de Gastos de Energía Eléctrica y Productos Químicos

### 8B.1 Gastos de Energía Eléctrica

#### 8B.1.1 Criterios Generales

Se calcula la energía eléctrica para:

- Plantas de tratamiento de Agua Potable.
- Plantas elevadoras de Agua Potable.
- Plantas elevadoras de Aguas Servidas.

El costo de energía asociado a las Plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS), se aborda en el Anexo correspondiente al Dimensionamiento y Valorización de las PTAS.

#### i. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El consumo de energía por m<sup>3</sup> tratado y el costo anual asociado se efectuó siguiendo la metodología que se describe a continuación.

- Se utilizó como base la información aportada por la empresa para este proceso, así como la disponible con respecto al proceso anterior.
- Se estableció una relación entre el volumen de agua tratada, en relación con los caudales del modelamiento, la energía, y sus costos efectivos.
- Para aquellas localidades en que no se cuente con información, se ha considerado asimilación a PTAP de similares características.
- El gasto de energía se obtiene a partir del volumen de producción de cada planta y valorado de acuerdo con la tarifa específica de cada localidad y empresa distribuidora, basado en la información de las plantas reales.

**Tabla N° 1-1: Consumo de Energía en PTAP Aguas Andinas**

Nombre de Obra	2016			2017			2018		
	Energía Anual (Kwhr)	Volumen (m3)	Coef. Técnico de Consumo (Kwhr/m3)	Energía Anual (Kwhr)	Volumen (m3)	Coef. Técnico de Consumo (Kwhr/m3)	Energía Anual (Kwhr)	Volumen (m3)	Coef. Técnico de Consumo (Kwhr/m3)
Planta Canelo	92.600	1.207.992	0,077	77.800	1.194.959	0,065	120.768	1.242.544	0,097
Planta La Florida	1.297.586	125.440.681	0,010	1.437.910	124.662.125	0,012	1.428.315	126.849.500	0,011
Planta Vizcachas	2.309.580	419.730.576	0,006	2.417.760	436.502.129	0,006	2.370.251	439.112.735	0,005

**Tabla N° 1-2: Consumo Unitario de Energía (Kwh-hr/m<sup>3</sup> tratado)**

Año	Planta La Florida	Planta Vizcachas
	(Kwhr/m3)	
2016	0,010	0,006
2017	0,012	0,006
2018	0,011	0,005

ii. Plantas Elevadoras de Agua Potable

Bajo este ítem se incluyen las PEAP de la Empresa Modelo, quedando incorporadas aquellas que pertenecen a la etapa de producción y/o distribución, normalmente ligadas a captaciones subterráneas y las que reelevan caudales por requerimientos de distribución.

Los caudales para elevar se ajustaron a la modelación de los sistemas de producción y/o distribución.

iii. Plantas Elevadoras de Aguas Servidas

Bajo este ítem se incluyen las PEAS de la Empresa Modelo. Los caudales elevados corresponden a la demanda de autofinanciamiento ( $Q^*$ ). La altura manométrica de elevación se obtuvo a partir del dimensionamiento de cada instalación.

El consumo de energía se determinó en base al caudal medio elevado. Para la demanda de potencia se usó el caudal máximo horario conforme a los criterios expuestos.

#### 8B.1.2 Eficiencias consideradas

Se ha utilizado una eficiencia media ponderada para cada obra tipo, calculada según la eficiencia individual de cada equipo de la Empresa modelo.

Es importante indicar que las eficiencias utilizadas corresponden a equipos nuevos, los cuales han sido construidos con las últimas tecnologías en términos de materiales, características hidráulicas, minimización de consumos de corriente, niveles heavy duty cuando corresponde y además llevan implícito un nivel de mantenimiento correspondiente a una empresa modelo que destina recursos humanos y técnicos capaces de sostener las prestaciones originales de todos y cada uno de sus equipamientos.

Los valores de la eficiencia considerados por obra tipo son los siguientes:

- $h = 69,3\%$  para PEAP C
- $h = 76,2\%$  para PEAP A
- $h = 68,6\%$  para PEAP B
- $h = 71,7\%$  para PEAP E
- $h = 72,0\%$  para PEAS
- Para las PTAP; se consideran implícitas las eficiencias en el Inductor.

En Anexos se indica el detalle del cálculo de la eficiencia media ponderada.

### 8B.1.3 Determinación de Consumos de Energía y Potencias instaladas

Para el cálculo de los gastos en energía eléctrica se consideró lo indicado en las Bases, de manera que la determinación de consumos eléctricos se efectúa mediante la aplicación de fórmulas habituales de ingeniería.

#### Potencia

$$P = 9,8/1000 * Q_{max} * H / h \text{ [kW]}$$

Donde:

- $Q_{max}$  = Caudal Maximo (l/s).
- $H$  = Altura manométrica (mt).
- $h$  = Eficiencia

#### Energía Anual

$$E = 9,8/3600 * M * H / h \text{ [kWh/añual]}$$

Donde:

- $M$  = Volumen anual de agua en metros cúbicos
- $H$  = Altura (mts).
- $h$  = Eficiencia

### 8B.1.4 Precios Energía Eléctrica

En el caso de los gastos de energía eléctrica, se están considerando las tarifas vigentes a Diciembre de 2018.

Tabla N° 1-3: Tarifas Eléctricas Vigentes a Diciembre de 2018 (Valores sin IVA)

Empresa	Comuna	Tarifa AT3				Tarifa AT4-3			
		Cargo fijo	Cargo por Energía	Cargo Potencia fuera de Punta	Cargo Potencia en Punta	Cargo fijo	Cargo por Energía	Cargo Potencia fuera de Punta	Cargo Potencia en Punta
CGE	Buín	1.345	71	6.291	7.992	1.371	71	2.439	5.553
CGE	Calera de Tango	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	Cliente Libre	1.371	47	2.439	7.652	1.371	47	2.439	7.652
CGE	Curacaví	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	El Bosque	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	Isla de Maipo	1.345	71	6.286	7.984	1.371	71	2.434	5.550
CGE	La Pintana	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	Padre Hurtado	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	Paine	1.345	71	6.286	7.984	1.371	71	2.434	5.550
CGE	Peñaflor	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	Pirque	1.345	62	6.250	7.946	1.371	62	2.446	5.500
CGE	Puente Alto	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	San Bernardo	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
CGE	San José de Maipo	1.345	60	6.279	7.986	1.371	60	2.471	5.516
CGE	Talagante	1.345	65	6.186	7.857	1.371	65	2.393	5.464
CHILECTRA	Colina	2.718	60	3.342	6.233	1.371	71	2.439	5.553
CHILECTRA	Otras	1.256	70	2.361	5.983	2.558	60	9.027	9.576
CHILECTRA	Til - Til	1.304	59	5.186	7.200	1.323	59	2.098	5.102
EDECSA	Curacaví	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
EEMTT	Til - Til	1.371	65	2.393	5.464	1.371	65	2.471	5.516
EEPA	Cliente Libre	1.343	47	2.179	7.356	1.343	47	2.179	7.356
EEPA	Puente Alto	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
EMELECTRIC	Curacaví	1.345	71	6.291	7.992	1.371	71	2.439	5.553
EMELECTRIC	El Monte	1.345	71	6.291	7.992	1.371	71	2.439	5.553
EMELECTRIC	Isla de Maipo	1.345	65	6.279	7.986	1.345	65	6.186	7.857
EMELECTRIC	Melipilla	1.345	65	6.279	7.986	1.371	65	2.471	5.516
EMELECTRIC	Talagante	1.345	71	6.286	7.984	1.371	71	2.434	5.550
ENEL	Cliente Libre	671	47	1.262	6.272	671	47	1.262	6.272
ENEL	Colina	626	65	5.902	3.605	671	65	1.297	4.605
ENEL	Estación Central	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Huechuraba	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Independencia	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	La Cisterna	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	La Florida-San Joaquín	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	LA Reina	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Lampa	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Las Condes	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598

Empresa	Comuna	Tarifa AT3				Tarifa AT4-3			
		Cargo fijo	Cargo por Energía	Cargo Potencia fuera de Punta	Cargo Potencia en Punta	Cargo fijo	Cargo por Energía	Cargo Potencia fuera de Punta	Cargo Potencia en Punta
ENEL	Lo Barnechea	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Lo Prado	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Macul	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Nuñoa	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	OTROS <sup>1</sup>	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Peñalolen	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Providencia	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Pudahuel	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Recoleta	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Renca	626	65	5.860	3.578	671	65	1.262	4.598
ENEL	San Miguel	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Santiago	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598
ENEL	Til - Til (Sector 1)	626	72	6.180	3.784	671	72	1.530	4.651
ENEL	Til - Til (Sector 2)	626	65	5.928	3.622	671	65	1.319	4.609
ENEL	Vitacura	626	68	5.860	3.578	671	68	1.262	4.598

Adicionalmente, la Empresa cuenta con un contrato de cliente libre para sus recintos de mayor consumo. Los recintos que se encuentran sujetos a dicho contrato son los siguientes:

**Tabla N° 1-4: Recintos sujetos a contrato de Cliente Libre**

N° Servicio	Recinto	Dirección <sup>1</sup>	Potencia Conectada	Comuna	Distribuidora	S/E primaria distribución	Tarifa	Empresa
1484341	PLANTA PADRE HURTADO	VALENZ. PUELMA ESQ. P.HURTADO	1.990	LA REINA	ENEL	ANDES	AT43	CORDILLERA
137169	PTAP LOS DOMINICOS	CERRO PIQUES S/N	1.400	LAS CONDES	ENEL	LOS DOMINICOS	AT43	CORDILLERA
2576042	POZOS CAMINO SAN ANTONIO	CALLE CAMNO. SAN ANTONIO S/N	1.400	LO BARNECHEA	ENEL	LOS DOMINICOS	AT43	CORDILLERA
2564297	POZOS Y PEAP CHAMISERO	CONDOMINIO CHAMISERO S/N	1.400	COLINA	ENEL	BATUCO	AT43	MANQUEHUE
533094	POZOS Y PEAP HUAMACHUCO	JOSE M CARO 2051	1.350	CONCHALI	ENEL	QUILICURA	AT43	ANDINAS
1486848	EDIFICIO CORPORATIVO	PDTE. BALMACEDA 1398	1.100	SANTIAGO	ENEL	BRASIL	AT43	ANDINAS
533096	POZO HUAMACHUCO 10	Carrera Pinto/Los H. de La Concepción	1.000	CONCHALI	ENEL	SAN CRISTOBAL	AT43	ANDINAS
984572	PEAP TERMINALES	VALENZUELA PUELMA 8250	1.000	LA REINA	ENEL	ANDES	AT43	ANDINAS
2756293	PEAP PUNTA DE AGUILAS	CAMINO REAL FTE 4585	1.000	LO BARNECHEA	ENEL	LA DEHESA	AT43	MANQUEHUE

<sup>1</sup> El sector OTROS de ENEL, considera las comunas de Cerrillos, Cerro Navia, Conchalí, La Granja, Lo Espejo

N° Servicio	Recinto	Dirección1	Potencia Conectada	Comuna	Distribuidora	S/E primaria distribución	Tarifa	Empresa
670626	PLANTA Y PEAP LO GALLO	EL MANANTIAL 1790	995	VITACURA	ENEL	LOS DOMINICOS	AT43	CORDILLERA
1386062	PEAP SAN LUIS	SAN LUIS 630	850	QUILICURA	ENEL	LO BOZA	AT43	ANDINAS
5097233	PTAS BUIN MAIPO	LOS AROMOS 9125 AV VILUCO	831	BUIN	CGE	FATIMA	AT43	ANDINAS
1379322	PTAS PAINE	BAQUEDANO S/N ESTERO PAINE	779	PAINE	CGE	FATIMA	AT43	ANDINAS
4221880	PTAS TALAGANTE	CAMINO EL ROSARIO 5	750	TALAGANTE	CGE	EL MONTE	AT43	ANDINAS
1402517	PEAP LAS FLORES	AV LAS FLORES/LAS LAVANDULAS	750	LAS CONDES	ENEL	LOS DOMINICOS	AT43	CORDILLERA
574634	PEAP VITACURA - DRENES	AV. ANDRES BELLO 2934	720	LAS CONDES	ENEL	VITACURA	AT43	ANDINAS
670631	PTAP SAN ENRIQUE	PASTOR FERNANDEZ FTE. 15751	675	LO BARNECHEA	ENEL	LOS DOMINICOS	AT43	CORDILLERA
26765	PTAP LAS VIZCACHAS	CAMILO HENRIQUEZ 540	600	PUNTE ALTO	EEPA	PUNTE ALTO	AT43	ANDINAS
532986	POZO QUILICURA 1	AMERICO VESPUCIO 451	600	QUILICURA	ENEL	LO BOZA	AT43	ANDINAS
532990	POZO SANTA CORINA	LOS EDILES 741	600	PUDAHUEL	ENEL	SAN JOSE	AT43	ANDINAS
4215937	PTAS MELIPILLA	LA LUGUNA S/N	592	MELIPILLA	CGE	MELIPILLA	AT43	ANDINAS
985980	MACUL ALTO (Estq. Deptal. Alto)	AV. DEPARTAMENTAL 7828	565	PENALOEN	ENEL	MACUL	AT43	ANDINAS
2510800	PEAP QUILIN 1 BASE (3er. Acueducto)	AVENIDA QUILIN 8802	550	PENALOEN	ENEL	MACUL	AT43	ANDINAS
532954	POZOS FLORENCIA	FLORENCIA 1495	540	CERRO NAVIA	ENEL	PUDAHUEL	AT43	ANDINAS
1179439	POZOS BARNECHEA	RAUL LABBE 14001	540	LO BARNECHEA	ENEL	LOS DOMINICOS	AT43	CORDILLERA
1359106	POZOS LOS GUINDOS	CAM. LOS TILOS EMOS GUINDOS S/N GUINDO	520	BUIN	CGE	BUIN	AT43	ANDINAS
1388550	POZOS PONTIGO	MAIPU 699 POZO H2O BUIN	520	BUIN	CGE	BUIN	AT43	ANDINAS
1027882	PEAP PEÑALOEN	LAS PARCELAS 9225	510	PENALOEN	ENEL	LA REINA	AT43	ANDINAS
1481431	PLANTA LAS PATAGUAS	PARQUE LAS PATAGUAS 11501	500	LO BARNECHEA	ENEL	LA DEHESA	AT43	MANQUEHUE
2415032	POZOS CALERA DE TANGO	CO A LONQUEN S/N SUR PARAD 22,	240	CALERA DE TANGO	CGE	MALLOCO	AT43	ANDINAS

### 8B.1.5 Tarifas para aplicar

Para todas las instalaciones del sistema de agua potable, las que necesariamente deben operar en algún mes del período de punta eléctrica Abril-Septiembre, se ha considerado la tarifa AT4-3 y la aplicación simultánea de los cargos por potencia, parcial y presente en punta.

En el caso de las instalaciones de aguas servidas están operan con la tarifa AT 3 dado su régimen operacional cuasi continuo.

### 8B.1.6 Resumen de Costos de Energía Eléctrica

Se indica el costo por energía eléctrica asociado a cada una de las instalaciones de Aguas Andinas en el Anexo Energía Eléctrica.

El resumen por localidad y obra tipo de los Gastos y consumos de Energía Eléctrica se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla N° 1-5: Resumen de Gasto y Consumo Energía Eléctrica**

Gran Santiago	Obra Tipo					Total
	PEAPA	PEAPB	PEAPC	PEAPE	PEAS	
Suma de Gasto EE ( M\$)	815.889	518.540	2.495.307	17.762	51.933	3.899.431
Energía (kw-hr)	12.245.138	6.857.700	34.014.928	219.343	612.652	53.949.762

**Tabla N° 1-6: Consumo Unitario de Energía (Kwh-hr/m<sup>3</sup> tratado)**

Suma de Gasto EE (M\$)	Obra Tipo					Total
Localidades Periféricas	PEAPA	PEAPb	PEAPC	PEAP	PEAS	
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL			456.051		19.164	475.215
CURACAVÍ			34.429		4.075	38.504
EL CANELO-LAS VERTIENTES-LA OBRA					1.298	1.298
EL MONTE-EL PAICO			34.706		4.652	39.359
ISLA DE MAIPO			9.907		4.889	14.796
MELIPILLA		10.932	110.613	2.406	19.538	143.490
POMAIRE			8.173			8.173
SAN GABRIEL			1.064		77	1.141
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACAN-EL CAMPITO	5.252		21.969		1.975	29.197
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PENAFLORES-MALLOCO-CALERA DE TANGO	90.010	21.422	352.198		22.128	485.758
TIL TIL			22.739	605	563	23.907
VALDIVIA DE PAINE			2.175	3.418	328	5.922
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>95.262</b>	<b>32.355</b>	<b>1.054.026</b>	<b>6.429</b>	<b>78.687</b>	<b>1.266.759</b>

**Tabla N° 1-7: Consumo Unitario de Energía (Kwh-hr/m<sup>3</sup> tratado)**

Suma de Gasto EE (M\$)	Obra Tipo			Total
Sistema	PTAP Compacta	PTAP Convencional	PTAP Osmosis	
EL CANELO-LAS VERTIENTES-LA OBRA		3.090		3.090
GRAN SANTIAGO	3.609	224.708		228.317
POMAIRE			112	112
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3.609</b>	<b>227.798</b>	<b>112</b>	<b>231.520</b>

## 8B.2 Gastos de Productos Químicos

### 8B.2.1 Precios de Productos Químicos

Se considera aquí la información oficial entregada por la Empresa como parte del presente proceso tarifario. Según lo indicado en las Bases del Estudio Tarifarios, el costo del transporte debía ser incluido en el precio del producto. Se asume por defecto que es así.

Considerando las disposiciones contenidas en las bases para la entrega de la información, no ha sido posible identificar los precios de los productos químicos a Diciembre del 2018. Para los valores unitarios de productos químicos ocupados en el modelamiento de la empresa modelo se optó por la utilización de dos fuentes de información, la tabla 1061 y los valores entregados por la empresa Aguas Andinas por medio de una minuta.

Los precios de los productos químicos son los siguientes:

Tabla N° 2-1: Precios Unitarios de Productos Químicos

TIPO DE PRODUCTO QUÍMICO	Precio (\$/Kg)
Ácido Clorhídrico	198,3
Ácido Fluorsilícico	386,1
Antiincrustante	4489
Cloro Líquido Cilindro	583,34
Cloro Líquido Cisterna	498,31
Cloro Líquido Contenedor	557,23
Cloruro Férrico	323,1
Flúor Sales	605,3
Fluoruro de Sodio	605,3
Hipoclorito de Sodio	173
Polielectrolito	2003,6
Soda Caustica	154,6
Sulfato Férrico	330,5

### 8B.2.2 Dosificaciones de Productos Químicos

Se han considerado las dosificaciones históricas de los últimos tres años informadas por la Empresa, según los siguientes criterios:

- Promedios de las dosificaciones en aquellos casos en que no se detecten valores anómalos.
- No se consideran dosificaciones de productos químicos que no se usan regularmente. Aquellos casos que parecen dudosos no han sido considerados.
- Dosificaciones de instalaciones no operativas o no existentes en la empresa real (porque se han creado producto de la modelación) se consideran iguales al promedio de instalaciones vecinas u otras equivalentes.

En la tabla siguiente se presentan las dosificaciones calculadas según los datos entregados por la Empresa.

**Tabla N° 2-2: Dosificaciones en Plantas de Tratamiento AP del Gran Santiago**

Sistema	Nombre Obra	Nombre Comercial	Dosificación
GRAN SANTIAGO	7610507 - PTAP ARSENICO QUILICURA	Ácido Clorhídrico	55,86
GRAN SANTIAGO	7610507 - PTAP ARSENICO QUILICURA	Hipoclorito de Sodio	4,985
GRAN SANTIAGO	79039-OOEE - PLANTA MAIPO	Cloruro Férrico	1,46
GRAN SANTIAGO	79039-OOEE - PLANTA MAIPO	Hipoclorito de Sodio	0,05
GRAN SANTIAGO	79039-OOEE - PLANTA MAIPO	Polielectrolito	0,0545
GRAN SANTIAGO	79039-OOEE - PLANTA MAIPO	Sulfato Férrico	0,9109
GRAN SANTIAGO	79319-OOEE - PLANTA LA FLORIDA	Cloruro Férrico	2,68
GRAN SANTIAGO	79319-OOEE - PLANTA LA FLORIDA	Polielectrolito	0,0604
GRAN SANTIAGO	79319-OOEE - PLANTA LA FLORIDA	Soda Caustica	0,0597

**Tabla N° 2-3: Dosificaciones en instalaciones de Desinfección del Gran Santiago**

Sistema	Nombre Obra	Producto Químico	Dosificación
GRAN SANTIAGO	78665-COLORO HUECHURABA	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	78718-COLORO QUILICURA	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	78737-COLORO CERRO COLORADO	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	78797-COLORO RUIZ	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	78874-COLORO RENCA	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	78902-COLORO VICTORIA	Cloro Liquido Cilindro	1,5
GRAN SANTIAGO	78931-COLORO SANTA CORINA	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	78971-COLORO FLORENCIA	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	79064-OOEE - COLORO MAIPO	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	79178-COLORO LO VALLEDOR	Cloro Liquido Cilindro	1,5
GRAN SANTIAGO	79325-OOEE - COLORO FLORIDA	Cloro Liquido Contenedor	0,91
GRAN SANTIAGO	82777-COLORO LO BRAVO	Cloro Liquido Cilindro	1,5
GRAN SANTIAGO	82799-COLORO LA LAGUNA	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	82806-COLORO SANTA OLGA	Cloro Liquido Cilindro	1,5
GRAN SANTIAGO	85158-COLORO RINCONADA MAIPU	Cloro Liquido Cilindro	1,5
GRAN SANTIAGO	CLORACION LO BLANCO	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	CLORACION LO ESPEJO	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	CLORACION PZ 1216 STA VICTORIA 2-2A Y 1147 STA VICTORIA 2-1	Cloro Liquido Cilindro	1,5

**Tabla N° 2-4: Dosificaciones en instalaciones de Flúor del Gran Santiago**

Sistema	Tipo de Producto Químico	Nombre Comercial	Dosificación
GRAN SANTIAGO	78666-FLÚOR HUECHURABA	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	78719-FLÚOR QUILICURA	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	78736-FLÚOR CERRO COLORADO	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	78799-FLÚOR RUIZ	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	78873-FLÚOR RENCA	Fluoruro de Sodio	1,4
GRAN SANTIAGO	78901-FLÚOR VICTORIA	Fluoruro de Sodio	1,4
GRAN SANTIAGO	78930-FLÚOR SANTA CORINA	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	78970-FLÚOR FLORENCIA	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	78971-CLORO FLORENCIA	Cloro Liquido Contenedor	0,9
GRAN SANTIAGO	79063-OOEE - FLÚOR MAIPO	Ácido Fluorsilícico 3	1,84
GRAN SANTIAGO	79179-FLÚOR LO VALLEDOR	Fluoruro de Sodio	1,4
GRAN SANTIAGO	79324-OOEE - FLÚOR FLORIDA	Ácido Fluorsilícico 3	1,71
GRAN SANTIAGO	79325-OOEE - CLORO FLORIDA	Cloro Liquido Contenedor	0,91
GRAN SANTIAGO	82778-FLÚOR LO BRAVO	Fluoruro de Sodio	1,4
GRAN SANTIAGO	82800-FLÚOR LA LAGUNA	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	82807-FLÚOR SANTA OLGA	Fluoruro de Sodio	1,4
GRAN SANTIAGO	85159-FLÚOR RINCONADA MAIPÚ	Fluoruro de Sodio	1,4
GRAN SANTIAGO	FLUOR LO BLANCO	Flúor Sales	1,4
GRAN SANTIAGO	FLUOR LO ESPEJO	Fluoruro de Sodio	1,4
GRAN SANTIAGO	FLUORURACION PZ 1216 STA VICTORIA 2-2A Y 1147 STA VICTORIA 2-1	Fluoruro de Sodio	1,4

Tabla N° 2-5: Dosificaciones en instalaciones de Desinfección

Sistema	Obra	Producto Químico	Dosificación
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79095-COLORO BUIN ESTACION	Cloro Liquido Contenedor	0,9
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79141-COLORO LOS GUINDOS	Cloro Liquido Cilindro	1,5
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79187-COLORO PAINE	Cloro Liquido Cilindro	1,5
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	COLORO LOS TILOS	Cloro Liquido Cilindro	1,5
CURACAVÍ	78679-COLORO CURACAVI	Cloro Liquido Cilindro	1,5
CURACAVÍ	78694-COLORO CAMPO LINDO	Cloro Liquido Cilindro	1,5
EL CANELO-LAS VERTIENTES-LA OBRA	78787-COLORO EL CANELO	Cloro Liquido Cilindro	1,5
EL MONTE-EL PAICO	78827-COLORO EL MONTE	Cloro Liquido Cilindro	1,5
ISLA DE MAIPO	78882-COLORO ISLA DE MAIPO	Cloro Liquido Cilindro	1,5
MELIPILLA	79031-COLORO HUILCO	Cloro Liquido Contenedor	0,9
MELIPILLA	79059-COLORO CLORO DIVISADERO	Cloro Liquido Cilindro	1,5
POMAIRE	78844-COLORO 067-POMAIRE	Hipoclorito de Sodio	10
SAN GABRIEL	78816-COLORO SAN GABRIEL	Hipoclorito de Sodio	15,8
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACAN-EL CAMPITO	78748-COLORO SAN JOSE DE MAIPO	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO MALLOCO-CALERA DE TANGO	79217-COLORO TALAGANTE (TAL)	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO MALLOCO-CALERA DE TANGO	79226-COLORO SANTA ANA (TAL)	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO MALLOCO-CALERA DE TANGO	79307-COLORO PEÑAFLO (PEÑ)	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO MALLOCO-CALERA DE TANGO	79322-COLORO MALLOCO SUR (PEÑ)	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO MALLOCO-CALERA DE TANGO	79351-COLORO STA. ROSA CHENA (PAH)	Cloro Liquido Contenedor	0,9
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO MALLOCO-CALERA DE TANGO	79385-COLORO C. TANGO (CDT)	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO MALLOCO-CALERA DE TANGO	COLORO MALLOCO 2	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TIL TIL	78638-COLORO TIL TIL	Cloro Liquido Cilindro	1,5
VALDIVIA DE PAINE	78624-COLORO VALDIVIA DE PAINE	Hipoclorito de Sodio	10,7

Tabla N° 2-6: Dosificaciones en instalaciones de Fluoruración de Aguas Andinas

Sistema	Obra	Producto Químico	Dosificación Producto (mg/l)
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79094-FLÚOR BUIN ESTACION	Flúor Sales	1,4
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79140-FLÚOR LOS GUINDOS	Fluoruro de Sodio	1,4
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	79186-FLÚOR PAINE	Fluoruro de Sodio	1,4
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	FLÚOR LOS TILOS	Fluoruro de Sodio	1,4
CURACAVÍ	78678-FLÚOR CURACAVI	Fluoruro de Sodio	1,4
CURACAVÍ	78693-FLÚOR CAMPO LINDO	Fluoruro de Sodio	1,4
EL CANELO-LAS VERTIENTES-LA OBRA	78786-FLÚOR CANELO-VERTIENTES	Fluoruro de Sodio	1,4
EL MONTE-EL PAICO	78826-FLÚOR EL MONTE	Fluoruro de Sodio	1,4
ISLA DE MAIPO	78881-FLÚOR I. DE MAIPO	Fluoruro de Sodio	1,4
MELIPILLA	79030-FLÚOR HUILCO	Fluoruro de Sodio	1,4
MELIPILLA	79058-FLÚOR DIVISADERO	Fluoruro de Sodio	1,4
POMAIRE	78843-FLÚOR 067-POMAIRE	Fluoruro de Sodio	1,4
SAN GABRIEL	78815-FLÚOR SAN GABRIEL	Fluoruro de Sodio	1,4
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACAN-EL CAMPITO	78747-FLÚOR SAN JOSE DE MAIPO	Fluoruro de Sodio	1,4
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79216-FLÚOR TALAGANTE (TAL)	Fluoruro de Sodio	1,4
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79224-FLÚOR STA. ANA (TAL)	Fluoruro de Sodio	1,4
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79305-FLÚOR PEÑAFLORE (PEÑ)	Fluoruro de Sodio	1,4
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79307-CLORE PEÑAFLORE (PEÑ)	Cloro Liquido Cilindro	1,5
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79321-FLÚOR MALLOCO SUR (PEÑ)	Fluoruro de Sodio	1,4
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79350-FLÚOR STA. ROSA CHENA (PAH)	Fluoruro de Sodio	1,4
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	79384-FLÚOR C. TANGO (CDT)	Fluoruro de Sodio	1,4
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORE-MALLOCO-CALERA DE TANGO	FLUOR MALLOCO 2	Fluoruro de Sodio	1,4
TIL TIL	78637-FLÚOR POLPAICO	Fluoruro de Sodio	1,4
VALDIVIA DE PAINE	78623-FLÚOR VALDIVIA DE PAINE	Fluoruro de Sodio	1,4

En las tablas siguientes se presenta un resumen de los gastos de productos químicos en PTAP. El detalle del gasto de cada instalación se encuentra en Anexo Productos Químicos

**Tabla N° 2-7: Gasto de Productos Químicos en PTAP Aguas Andinas**

Sistema	Obra	Obra Tipo	Total (M\$/año)
GRAN SANTIAGO	7610507 - PTAP ARSENICO QUILICURA	PTAP Compacta	157.787
GRAN SANTIAGO	79039-OOEE - PLANTA MAIPO	PTAP Convencional	371.321
GRAN SANTIAGO	79319-OOEE - PLANTA LA FLORIDA	PTAP Convencional	58.385
POMAIRE	29105001-PTOI-POMAIRE	PTAP Osmosis	2.158
Total			589.651

### 8B.2.3 Resumen de Gastos de Productos Químicos

**Tabla N° 2-8: Resumen Gasto Producto Químicos (M\$)**

Localidad	Obra Tipo					Total (M\$)
	PTAP Compacta	PTAP Convencional	PTAP Osmosis	Sistema de Cloración	Sistema de Fluoruración	
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL				8.676	10.290	18.966
CURACAVÍ				1.432	1.387	2.819
EL CANELO-LAS VERTIENTES-LA OBRA				520	503	1.023
EL MONTE-EL PAICO				2.063	1.998	4.060
GRAN SANTIAGO	157.787	429.706		281.612	402.320	1.271.425
ISLA DE MAIPO				981	950	1.931
MELIPILLA				3.261	4.831	8.092
POMAIRE			2.158	739	362	3.258
SAN GABRIEL				185	57	242
SAN JOSÉ DE MAIPO-GUAYACAN-EL CAMPITO				693	671	1.364
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLORES-MALLOCO-CALERA DE TANGO				15.326	16.171	31.496
TIL TIL				504	488	991
VALDIVIA DE PAINE				376	172	548
Total	157.787	429.706	2.158	316.366	440.200	1.346.217

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 9 DETERMINACIÓN DE LAS INVERSIONES NO SANITARIAS**

**MARZO DE 2020**

**Índice de Contenidos**

<b>9</b>	<b>DETERMINACIÓN DE LAS INVERSIONES NO SANITARIAS</b>	<b>3</b>
9.1	Determinación del valor de mercado de Terrenos y Servidumbres	3
9.1.1	Consideraciones Generales	3
9.1.2	Metodología	4
9.1.3	Inversión en Recintos	14
9.1.4	Precios Unitarios de Servidumbre	14
9.2	Determinación de las superficies de Terrenos y Servidumbres	15
9.3	Inversiones en TI y Comunicaciones	15
9.4	Mobiliario	15
9.5	Gastos de Puesta en Marcha	16
9.5.1	Asesorías en Recursos Humanos	19
9.5.2	Certificaciones Norma ISO 9000 y 14000	20
9.5.3	Asesorías Legales	20
9.5.4	Incorporación de Clientes	21
9.5.5	Imagen Corporativa	23
9.5.6	Asesoría en requerimientos tecnológicos	23
9.5.7	Asesoría en políticas de atención de clientes	24
9.5.8	Asesoría en planificación y organización operacional y financiera	24
9.5.9	Garantías de fiel cumplimiento PD y Servicios	24
9.5.10	Definición Modelo de Control de Gestión	25
9.5.11	Definición de Procedimientos de Auditoría Interna y Externa	25
9.5.12	Otros conceptos de puesta en marcha	26
9.5.13	Habilitación de oficinas	26
9.5.13	Implementación de Sistemas de Información	27
9.6	Capital de Trabajo	27

## 9 Determinación de las Inversiones No Sanitarias

### 9.1 Determinación del valor de mercado de Terrenos y Servidumbres

#### 9.1.1 Consideraciones Generales

Dentro de las Otras Inversiones se considera la valorización de los terrenos, tanto urbanos como rurales, además de las servidumbres, y corresponden a los recintos donde se emplaza la infraestructura sanitaria de la empresa modelo.

La determinación de los costos de inversión en terrenos y servidumbres se realiza considerando lo establecido en las Bases Definitivas.

Los terrenos se deberán valorar bajo el concepto de valor mercado. Este criterio supone que los valores asignados son representativos de los valores de transacción más probables que puedan tener los bienes a la fecha de la valuación e incluye los gastos operacionales asociados a la compra del bien.

En el cálculo del precio de mercado de los terrenos se deberá considerar que:

- El precio de mercado (\$/m<sup>2</sup>) estará definido por las condiciones de superficie, emplazamiento (si se trata de rurales o urbanos, o subdivisiones de estos como central, no central, etc.) y características de equipamiento urbano del terreno en estudio.
- El Plano Regulador y las restricciones que plantea sobre el terreno en estudio.
- Se podrá utilizar como fuentes de información, entre otras, avisos económicos de ofertas de terreno publicados en la prensa de circulación nacional, regional o comunal, portales inmobiliarios, rebajadas en un porcentaje para reflejar el precio final de compra; y/o precios determinados por empresas especializadas o disponibles en organismos públicos. Se podrá levantar datos hasta la fecha de entrega de información requerida en las bases.
- En el caso de adoptar tasaciones individuales de terrenos especiales, éstas como mínimo deben incluir, una identificación del recinto, zona de ubicación, destino y uso, un análisis del entorno, los criterios de valorización, así como fotografías del recinto y su entorno.
- En el caso de no disponer una cantidad suficiente de registros para determinar el precio de terreno de una comuna o localidad se deberá homologar los precios del terreno al valor estimado, de otras comunas o localidades que presenten características comparables en términos de tamaño (población), ubicación geográfica, uso de suelo, entre otras.
- En la determinación del costo de inversión en servidumbres regularizadas, para aquellas que no se informe el valor efectivamente cancelado o este sea cero, serán consideradas con costo cero. En aquellas que se informe el valor efectivamente cancelado y este sea distinto de cero, en los estudios se deberá

establecer si se considera como costo, el efectivamente cancelado, o bien un porcentaje del costo de mercado.

### **9.1.2 Metodología**

#### **a) Determinación de valores unitarios de casco de terrenos por Macrozona**

##### **a.1) Valores unitarios de terrenos por comuna**

La metodología utilizada consistió en la recolección sistemática de ofertas de terrenos en todas las comunas de la Región Metropolitana, de modo que la valoración de los diferentes recintos se obtenga a partir de valores unitarios de terreno por macrozona, con un alto significado estadístico.

La búsqueda se realizó en portales inmobiliarios específicos, prensa, y en terreno cuando se realizaron visitas de reconocimiento para tasaciones de los Recintos Especiales. Las ofertas levantadas se encuentran en un respaldo anexo.

Se realizó un análisis caso a caso de cada una de las ofertas, eliminando las ofertas incompletas o con error manifiesto. Las muestras consideran ofertas de terrenos que no incluyan otros activos tales como bienes inmuebles, derechos de aguas, entre otros.

El conjunto seleccionado conforma la base de ofertas para el estudio. El Cuadro N° 9.1, muestra la distribución de la cantidad de ofertas de terrenos por comunas, correspondiente a la base de ofertas que se ha considerado como referencia para valorar los terrenos de Aguas Andinas y contiene 1819 referencias homogéneas de precios.

**Cuadro N° 9.1**  
**Distribución de ofertas de terrenos por comunas, para Aguas Andinas S.A.**

<b>Comunas Asociadas a Aguas Andinas</b>	<b>Cantidad de Ofertas</b>
Alhué	10
Buín	20
Calera de Tango	22
Cerrillos	6
Cerro Navia	2
Colina	133
Conchalí	10
Curacaví	26
El Bosque	6
El Monte	23
Estación Central	30
Huechuraba	30
Independencia	23
Isla de Maipo	33
La Cisterna	36
La Florida	75
La Granja	10
La Pintana	20
La Reina	62
Lampa	26
Las Condes	87
Lo Barnechea	104
Lo Espejo	10
Lo Prado	11
Macul	13
Maipú	73
María Pinto	22
Melipilla	47
Nuñoa	19
Padre Hurtado	18
Paine	28
Pedro Aguirre Cerda	2
Peñaflor	30
Peñalolén	45
Pirque	27
Providencia	22
Pudahuel	105
Puente Alto	58
Quilicura	46
Quinta Normal	47
Recoleta	25
Renca	30
San Bernardo	52
San Joaquín	3
San José de Maipo	10
San Miguel	37
San Pedro	16
San Ramon	7
Santiago	89
Talagante	22
TilTil	26
Vitacura	85
<b>TOTAL</b>	<b>1.819</b>

### **a.2) Valores unitarios de terrenos por Macrozona**

Cada una de las ofertas se clasificó por zona Urbana Central (UC), Urbana No central (UNC) y Rural (RU) y se determinó para cada una de ellas, el valor unitario de casco de terreno ofertado.

Luego, se calculó la media aritmética de precio para cada Zona de una comuna, para luego asociarlo con su respectiva población, tomada del último censo.

Finalmente, se conforman grupos de comunas con poblaciones y precios unitarios de casco de terreno similares.

El Cuadro N° 9.2 muestra las comunas con el precio unitario promedio y su población, que constituyen la base para definir las Macrozonas de igual valor de terreno.

**Cuadro N° 9.2**  
**Bases de Precio unitario promedio por comuna**

Comuna	RU (Uf/m <sup>2</sup> )	UNC (Uf/m <sup>2</sup> )	UC (Uf/m <sup>2</sup> )
Alhue	0,11		
Buín	0,50	2,92	9,48
Calera de Tango	0,43	3,12	
Cerrillos		7,25	
Cerro Navia		6,58	
Colina	1,03	4,16	
Conchalí		9,69	29,07
Curacaví	0,25	1,36	
El Bosque		11,10	
El Monte	0,47	1,81	9,38
Estación Central		18,82	48,90
Huechuraba	1,02	6,45	
Independencia		20,18	40,23
Isla de Maipo	0,52	2,66	
La Cisterna		12,15	22,33
La Florida		12,63	63,00
La Granja		9,31	
La Pintana	0,53	2,29	
La Reina	0,75	12,94	50,85
Lampa	0,41	0,93	
Las Condes		17,54	81,00
Lo Barnechea	0,92	13,14	38,40
Lo Espejo	0,57	6,96	
Lo Prado		10,57	20,69
Macul		17,39	
Maipo	1,43	8,57	24,03
María Pinto	0,24	0,82	3,72
Melipilla	0,27	3,47	9,96
Nuñoa		33,60	60,60
Padre Hurtado	0,52	3,55	
Paine	0,33	1,07	
Pedro Aguirre Cerda		11,45	
Peñaflor	0,74	3,30	10,76
Peñalolén	1,35	8,11	40,50
Pirque	0,56	1,93	
Providencia		38,11	73,80
Pudahuel	1,40	5,31	
Puente Alto	1,37	7,78	21,99
Quilicura	1,25	6,24	24,30
Quinta Normal		14,11	
Recoleta		16,49	
Renca		6,60	40,50
San Bernardo	1,43	5,66	31,76
San Joaquín		14,50	
San José de Maipo	0,48	2,23	
San Miguel		16,24	55,18
San Pedro	0,10		
San Ramón	1,90	5,30	
Santiago		26,81	73,99
Talagante	0,48	1,15	
Til-Til	0,25	1,47	3,66
Vitacura		10,36	65,78

Se agruparon en Macrozonas las comunas con precios unitarios promedios similares y similitud de población. El valor unitario del casco de terreno al interior de cada Macrozona se caracterizó con tres estadígrafos: el Promedio Aritmético, el Promedio Ponderado y la Mediana. El Cuadro N° 9.3 muestra los tres estadígrafos calculados para

cada zona de una macrozona, a partir de las respectivas porciones de terreno ofertadas, que registra la base de ofertas.

Se ha seleccionado la mediana para estimar el precio unitario de casco, de cada uno de los terrenos en que se emplazan los recintos modelados. La mediana de precio unitario de un conjunto finito de ofertas de terrenos, es el valor que divide las ofertas en dos partes iguales, de forma que el número de valores mayor a la mediana es igual al número de valores menores.

La aplicación de la mediana de precio unitario para el caso de precios homogéneos ofertados en una zona, no considera los valores extremos, característica que anula la distorsión que podrían causar los errores o las especulaciones de las ofertas. Los valores extremos no tienen efectos importantes sobre la mediana, lo que si ocurre con la media aritmética y el promedio ponderado. En resumen, el propósito de la mediana de precio unitario es mostrar cual es el valor más representativo de un conjunto de ofertas homogéneas en una zona.

**Cuadro N° 9.3**  
**Estadígrafos de Precios unitarios de casco de terreno para cada una de las Zonas (RU, UC, UNC), de una Macrozona.**

MACROZONA	Rural (RU)			Urbano No Central (UNC)			Urbano Central (UC)			
	Comuna	Promedio	Promedio Ponderado	Mediana_RU	Promedio	Promedio Ponderado	Mediana_UNC	Promedio	Promedio Ponderado	Mediana_UC
1	San Pedro Alhue Til-Til María Pinto Curacavi Paine Lampa Talagante El Monte	0,30	0,13	0,27	1,46	1,65	1,12	7,10	7,02	5,64
2	Melipilla Calera de Tango San José de Maipo Buin Padre Hurtado Isla de Maipo La Pintana Pirque Peñaflor	0,45	0,28	0,41	2,84	2,51	2,61	10,26	8,80	8,55
3	Huechuraba Lo Espejo Quilicura Puente Alto San Bernardo Pudahuel Cerrillos Renca San Ramón Maipu Cerro Navia La Granja Conchalí El Bosque La Cisterna Lo Prado Pedro Aguirre Cerda	1,38	1,05	1,35	7,40	4,73	6,40	24,89	26,25	22,50
4	Colina - Chicureo Lo Barnechea Peñalolén La Reina La Florida Macul Quinta Normal Recoleta San Joaquín Estación Central Independencia San Miguel	1,01	1,03	0,97	13,54	10,23	12,27	48,06	45,51	40,50
5	Vitacura Santiago Las Condes Ñuñoa Providencia				20,81	16,24	17,28	69,70	68,47	68,08

**c) Valores unitarios de terrenos modelados**

La metodología para determinar el valor unitario de cada recinto modelado, consistió en aplicar directamente el valor unitario de la mediana de precio unitario de la macrozona.

La zonificación Urbano Central (UC), Urbano No Central (UNC) y Rural (RU) de cada recinto se han tomado de la información que para cada una de ellas ha entregado la empresa en el anexo 5.

En algunos casos se han detectado errores en la comuna y la zona del recinto, casos en que se ha asignado la comuna y zona correcta para definir la macrozona del Recinto. La mediana de precio unitario en UF/m<sup>2</sup>, se obtiene del Cuadro N° 9.3, según la macrozona en que se encuentra el recinto.

**Cuadro N° 9.4**  
**Precios unitarios de casco de terreno para cada una de las Zonas (RU, UC, UNC), por comuna**

Macrozona	Comuna	Precios		
		RU	UNC	UC
1	Alhue	0,27	1,12	5,64
1	Curacaví	0,27	1,12	5,64
1	El Monte	0,27	1,12	5,64
1	Lampa	0,27	1,12	5,64
1	María Pinto	0,27	1,12	5,64
1	Paine	0,27	1,12	5,64
1	San Pedro	0,27	1,12	5,64
1	Talagante	0,27	1,12	5,64
1	Til-Til	0,27	1,12	5,64
2	Buín	0,41	2,61	8,55
2	Calera de Tango	0,41	2,61	8,55
2	Isla de Maipo	0,41	2,61	8,55
2	La Pintana	0,41	2,61	8,55
2	Melipilla	0,41	2,61	8,55
2	Padre Hurtado	0,41	2,61	8,55
2	Peñaflor	0,41	2,61	8,55
2	Pirque	0,41	2,61	8,55
2	San José de Maipo	0,41	2,61	8,55
3	Cerrillos	1,35	6,40	22,50
3	Cerro Navia	1,35	6,40	22,50
3	Conchalí	1,35	6,40	22,50
3	El Bosque	1,35	6,40	22,50
3	Huechuraba	1,35	6,40	22,50
3	La Cisterna	1,35	6,40	22,50
3	La Granja	1,35	6,40	22,50
3	Lo Espejo	1,35	6,40	22,50
3	Lo Prado	1,35	6,40	22,50

Macrozona	Comuna	Precios		
		RU	UNC	UC
3	Maipú	1,35	6,40	22,50
3	Pedro Aguirre Cerda	1,35	6,40	22,50
3	Pudahuel	1,35	6,40	22,50
3	Puente Alto	1,35	6,40	22,50
3	Quilicura	1,35	6,40	22,50
3	Renca	1,35	6,40	22,50
3	San Bernardo	1,35	6,40	22,50
3	San Ramón	1,35	6,40	22,50
4	Colina - Chicureo	0,97	12,27	40,50
4	Estación Central	0,97	12,27	40,50
4	Independencia	0,97	12,27	40,50
4	La Florida	0,97	12,27	40,50
4	La Reina	0,97	12,27	40,50
4	Lo Barnechea	0,97	12,27	40,50
4	Macul	0,97	12,27	40,50
4	Peñalolén	0,97	12,27	40,50
4	Quinta Normal	0,97	12,27	40,50
4	Recoleta	0,97	12,27	40,50
4	San Joaquín	0,97	12,27	40,50
4	San Miguel	0,97	12,27	40,50
5	Las Condes	-	17,28	68,08
5	Nuñoa	-	17,28	68,08
5	Providencia	-	17,28	68,08
5	Santiago	-	17,28	68,08
5	Vitacura	-	17,28	68,08

#### **d) Recintos especiales con Tasación en terreno**

Para ciertos recintos especiales e importantes ya sea por su tamaño, ubicación, o valor se requirió de una tasación más precisa que la que entrega el método aplicado a los terrenos generales (Mediana de precio unitario, determinada para la macrozona en que se localiza el recinto).

La Tasación se elaboró aplicando el método comparativo de mercado, pero con una búsqueda de transacciones/ofertas de mercado más cercanas al recinto especial y de similares características. La precisión del método la garantiza la visita de reconocimiento que realiza una comisión de peritos, a cada uno de los recintos y un recorrido por su entorno para recolectar ofertas de predios cercanos y similares. Lo anterior, permite recolectar los antecedentes que caracterizan al mercado del suelo en el sector del recinto especial.

Los antecedentes recolectados fueron analizados por los integrantes de la comisión de peritos, la que por consenso, determinó el precio unitario de casco de terreno, en el que se localiza el recinto especial. Tanto los antecedentes recolectados para cada recinto especial como los análisis efectuados se registran en un “INFORME DE TASACION RECINTO ESPECIAL”, que se encuentra en los anexos.

Cada informe especial contiene seis párrafos:

- 1.- Identificación del Recinto
- 2.- Descripción de la propiedad
- 3.- Criterios de valoración
- 4.- Metodología de valoración
- 5.- Tasación del recinto
  - a) Valores referenciales
  - b) Valoración del recinto
- 6.- Fotografía y ubicación del recinto

En el caso de recintos especiales emplazados en áreas verdes o áreas protegidas por los Planos Reguladores la metodología para tasar recintos especiales debe adaptarse debido a que no existen porciones de terreno con características de área verde, que se transen en el mercado. El número de recintos especiales tasados para Aguas Andinas es de 21.

**Cuadro N° 9.5  
Recintos Especiales Tasados y precio unitario Aguas Andinas**

N°	Nombre Recinto	Comuna	Valor Tasación (Uf/m2)
1	GS - AP - Recinto Estanque Florencia	CERRO NAVIA	7,42
2	GS - AP - Recinto Estanque Huamachuco	CONCHALI	6,40
3	GS - AP - Recinto Planta La Florida	LA FLORIDA	2,93
4	GS - AP - Recinto Estanques Planta La Florida	LA FLORIDA	2,93
5	GS - AP - Recinto Estanque Terminales	LA REINA	13,01
6	GS - AP - Recinto Estanque La Reina 4	LA REINA	9,92
7	GS - AP - Recinto Estanque La Reina Alta 1	LA REINA	7,57
8	GS - AP - Recinto Estanque Larrain	LA REINA	7,60
9	GS - AP - Recinto Estanque Lo Bravo	LAS CONDES	17,28
10	GS - AP - Recinto Estanque Santa Olga	LO ESPEJO	6,15
11	GS - AS - Recinto PTAS La Farfana	MAIPU	0,91
12	GS - AS - Recinto PTAS El Trebal - Mapocho	PADRE HURTADO	0,31
13	GS - AP - Recinto Estanque La Faena	PEÑALOEN	5,06
14	GS - AP - Recinto Estanque Peñalolen 3	PEÑALOEN	5,06
15	GS - AP - Recinto Estanque Antonio Varas	PROVIDENCIA	17,28
16	GS - AP - Recinto Estanque Lo Contador 1 y 2	PROVIDENCIA	17,28
17	GS - AP - Recinto Estanque Pedro de Valdivia 1	PROVIDENCIA	4,83
18	GS - AP - Recinto PTAP Maipo	PUENTE ALTO	1,35
19	GS - AP - Recinto Peñón Bajo 1	PUENTE ALTO	6,40
20	GS - AP - Recinto Estanque Peralillo	PUENTE ALTO	2,49
21	GS - AP - Recinto Estanque Tocornal	PUENTE ALTO	4,70

### **9.1.3 Inversión en Recintos**

La inversión en recintos modelados se muestra en el Anexo 7.

### **9.1.4 Precios Unitarios de Servidumbre**

El procedimiento que normalmente se aplica para tasar una servidumbre de paso, consiste en valorar la superficie del predio que afecta la servidumbre y aplicar un Factor de ajuste al del precio unitario de terreno.

Un factor cercano a 0 corresponde al caso en que el propietario se beneficia de tal manera con la servidumbre, que cede el paso a cambio de una reducida compensación. Un factor cercano 1 en cambio, corresponde al caso que el predio se ve afectado severamente, de tal manera que el propietario cede el paso, a cambio de una compensación muy cercana al valor de mercado de la superficie de la servidumbre de paso. Es muy probable que, en una gran cantidad de tasaciones de servidumbres, el factor esté distribuido aleatoriamente en el rango 0 - 1. Desde el punto de vista estadístico, el promedio 0,5 constituye una estimación razonable, cuando la cantidad de servidumbres a tasar es muy grande.

Las servidumbres a tasar para el caso de Aguas Andinas son numerosas por lo tanto es razonable suponer que los factores de ajuste de precio se distribuyen uniformemente entre cero y uno. La metodología adoptada para determinar su precio unitario, considera la aplicación de un Factor de ajuste de 50% a la mediana de precio unitario de la macrozona. La valoración del casco de terreno de cada servidumbre, se obtiene por aplicación de la mediana de precio unitario corregida por el factor 0,5, a la superficie de terreno afectada por la servidumbre de paso.

La macrozona en que se encuentra la servidumbre, se ha asignado a partir de la comuna en que se localiza. En algunos casos se han detectado errores en la comuna de las servidumbres, casos en que se ha asignado la comuna correcta para definir la macrozona de la servidumbre.

Tal como lo indican las Bases Definitivas para las servidumbres de Aguas Andinas que no se encontraban regularizadas, o bien, sí estaban regularizadas, pero no se informó el valor efectivamente cancelado, o este es cero, serán consideradas con costo cero.

En cuanto al dimensionamiento, se considera una superficie de terreno necesaria para el emplazamiento, habilitación y operación de cada infraestructura, tomando en consideración los requerimientos y tamaño de la infraestructura dimensionada a la demanda que enfrenta la empresa modelo que atraviesan terrenos que no están en la categoría “Bienes Nacionales de Uso Público”. Tanto las conducciones de agua potable de la etapa de producción y distribución, como las conducciones de la etapa de recolección y disposición.

La servidumbre es una depuración de lo informado por la empresa real, en cuánto a dimensiones de conducciones, largo y diámetro, sólo considerando aquellas relacionadas con la empresa modelada.

La inversión en servidumbres modeladas se muestra en el Anexo 7.

## 9.2 Determinación de las superficies de Terrenos y Servidumbres

Para el modelamiento de las superficies en que se encuentran emplazadas las obras de infraestructura sanitaria modeladas se utilizaron las normativas constructivas existentes, tales como OGUC, PRMS, los PRC entre otros.

Se dimensionaron las superficies siguiendo criterios tales que cumplieran con las normativas de construcción, tales como ancho antejardín, distanciamiento a medianeros y rasantes, construyendo cuadros de superficie de terrenos, para cada obra tipo, dependiendo de variables tales como caudal, volumen, número de bombas entre otros. El detalle de cada tipo de modelamiento esta detallado en el anexo “Modelamiento de Terrenos y Servidumbres”.

## 9.3 Inversiones en TI y Comunicaciones

La valorización de las inversiones en tecnologías de información y comunicaciones se encuentra detallada en el informe técnico denominado “**Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones**”, que se incluye en el **Anexo TIC** de este estudio.

El valor estimado en dicho estudio para la inversión total en tecnologías y comunicaciones asciende a \$ 4.614.699.977. En el cuadro se muestra un detalle de los ítems de inversiones que conforman este monto, cuyo cálculo en detalle se encuentra consignado en el **Anexo TIC** ya citado.

**Cuadro 9.7: “Detalle de las Inversiones en TIC y Comunicaciones”**

Ítem de Inversiones	Monto (\$)
Software Microinformática	269.149.741
Software Macroinformática	3.566.710.512
Hardware Microinformática	437.249.175
Hardware Macroinformática	609.320.641
Redes de Comunicaciones	525.816.908
<b>TOTAL</b>	<b>5.408.246.977</b>

Fuente: Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones

## 9.4 Mobiliario

Este ítem lo constituye la inversión que la empresa modelo debe realizar en mobiliario para satisfacer las necesidades de la dotación de personal modelada.

La determinación de este monto se realizó aplicando un set de “mobiliarios tipo” a la dotación de los distintos perfiles de cargo, sumando a ello el mobiliario requerido para cubrir las superficies comunes modeladas, esto es, 9 salas de reuniones más una sala de directorio en el edificio corporativo.

Los costos asociados a cada set de mobiliario y salas de reuniones forman parte del **“Estudio Determinación de la Superficie y Equipamiento de Oficinas Comerciales y Administrativas de la Empresa Modelo”** que se adjunta en el Anexo Arquitectura.

El monto de inversión en mobiliario estimado para la empresa modelo de Aguas Andinas asciende a \$ 2.710.402.240, monto que deriva de la suma del mobiliario requerido para cada uno de los puestos de trabajos y de aquellos requeridos para las superficies comunes, detalle que se incluye en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9.8: “Mobiliario por Puesto de Trabajo y Salas de Reuniones”**

Puesto trabajo	Código puesto trabajo	Dotación	\$/cargo	Monto Total (\$)
Gerente General	PTGG	1	2.877.290	2.877.290
Gerente de Área	PTG	10	2.290.056	22.900.556
Ejecutivos	PTSG	19	2.226.268	42.299.098
Jefe de Área	PTSJ1	62	1.774.823	110.039.050
Jefe de Unidad	PTSJ2	44	1.774.823	78.092.229
Profesionales	PTP1	246	1.865.129	458.821.714
Técnicos	PTP2	177	1.865.129	330.127.818
Secr. Gerente General	PTSEGG	2	1.963.842	3.927.684
Secr. Gerentes	PTSEG	8	1.900.330	15.202.643
Secr. Jefes Áreas	PTSE	16	1.409.466	22.551.463
Secretaria Administrativa	PTS1	2	906.501	1.813.002
Funcionarios	PTADM	68	906.501	61.642.068
Ejecutivo Atención Cliente	PAT	81	2.034.989	164.834.135
Cajero	PTCAJA	3	875.572	2.626.717
Operario	O	372	551.316	205.089.478
<b>Superficie común</b>		<b>Cantidad</b>	<b>\$/sala</b>	<b>Monto Total (\$)</b>
Salas de reuniones		9	1.872.875	16.855.874
Salas de directorio		1	3.741.422	3.741.422
<b>Total Mobiliario</b>				<b>2.710.402.240</b>

Fuente: Estudio Determinación de la Superficie y Equipamiento de Oficinas Administrativas, Comerciales y Administrativas de la Empresa Modelo.

## 9.5 Gastos de Puesta en Marcha

El presente acápite contiene los resultados del trabajo desarrollado para determinar los gastos asociados a la partida denominada “Gastos de Puesta en Marcha”, los que representan aquellos gastos en que debe incurrir la empresa modelo al momento de su puesta en marcha, esto es, al momento en que la empresa modelo se adjudique la concesión, lo que representa formalmente el inicio de sus actividades.

Los gastos de puesta en marcha serán tratados como parte de la inversión en el cálculo del Costo Total de Largo Plazo, CTLP (Artículo 24 del Reglamento de aplicación del DFL N° 70), y no deben incluirse en el cálculo del Costo Incremental de Desarrollo. El fundamento es que los Gastos de Puesta en Marcha son en esencia inversiones que la

empresa realiza para poder operar y que, conceptual y prácticamente, deben considerarse formando parte de su activo.

Bajo dicha definición, y en consideración al requisito de autofinanciamiento de la empresa modelo, no serían relevantes aquellos costos asociados a la presentación a la licitación de la concesión que son de naturaleza legal y, por lo tanto, propios de cualquier proceso de licitación a la que se somete una empresa formalmente constituida, así como asesorías redundantes a la información que cualquier empresa debe disponer al momento de participar en una licitación. Tampoco, y obviamente, deben ser considerados todos aquellos gastos que son considerados como inversiones para efectos tarifarios.

En resumen, algunos gastos que se considera, desde un punto de vista económico, **que no deben ser considerados como gastos de puesta en marcha son:**

- Aspectos legales: constitución de sociedad, tramitación de derechos de agua y de servidumbres, publicaciones en diario oficial, trámites ante el SII y ante el conservador de Bienes Raíces;
- Asesorías redundantes, como estudios hidrológicos. Nótese que toda empresa que incurra en este tipo de gasto busca una posición de ventaja (o mayor información) que sus rivales a la hora de participar en la licitación de una concesión sanitaria, por lo cual se trataría de un gasto que no entrega mayor valor social al servicio sanitario mismo.

Existen una serie de otros gastos en que la empresa puede incurrir, antes de la adjudicación de la concesión, y que pueden considerarse indispensables para su adecuada operación y entrega del servicio.

Los recursos que se dimensionan y valorizan para este efecto son los siguientes:

- Asesorías en recursos humanos
- Certificación de Normas ISO 9000 y 14000
- Asesorías Legales
- Incorporación de clientes
- Imagen Corporativa
- Asesoría de requerimientos tecnológicos
- Asesoría en políticas de atención de clientes
- Asesoría en planificación y organización operacional y financiera
- Garantías de fiel cumplimiento PD y Servicios
- Definición Modelo de Control de Gestión
- Definición de Procedimientos de Auditoría Interna y Externa
- Habilitación de Oficinas
- Implementación de Sistemas de Información

Para la determinación del costo de cada uno de los ítems a considerar como parte de estos gastos se ha utilizado información de mercado referente a estándares de nivel de actividad y precios de mercado, ambos obtenidos por medio del análisis de estudios

similares abordados por empresas del sector sanitario durante los últimos tres años y de cotizaciones a empresas especializadas.

Para la determinación del gasto de la empresa Aguas Andinas se consideró parámetros y precios en unidades de fomento los cuales fueron llevados a pesos utilizando el valor de la UF al 31 de diciembre del 2018.

El cálculo final del valor de la partida de Gastos de Puesta en Marcha para la empresa modelo resulta en un gasto que asciende a \$ 31.905.919.219.

En el cuadro que se muestra a continuación es posible apreciar el valor estimado para cada una de las partidas que componen el gasto total y a continuación se desarrolla para cada una de las partidas el respectivo cálculo.

**Cuadro 9.9: “Resumen de Gastos Puesta en Marcha”**

Ítem	Monto (\$)
Asesorías en Recursos Humanos	<b>2.323.635.993</b>
<i>Reclutamiento y selección de personal</i>	2.064.487.759
<i>Diseño y definición de la estructura organizacional</i>	101.904.958
<i>Diseño y definición de un sistema de evaluación de desempeño</i>	80.217.481
<i>Diseño y definición de un sistema de compensaciones</i>	77.025.795
Certificación ISO 9000 y 14000	<b>686.167.645</b>
<i>Certificación ISO 9000</i>	443.243.925
<i>Certificación ISO 14000</i>	242.923.720
Asesorías Legales	<b>180.655.092</b>
<i>Elaboración de contratos laborales</i>	17.203.741
<i>Procesos de licitación de bienes y/o servicios</i>	163.451.352
Incorporación de clientes	<b>11.399.227.000</b>
Imagen Corporativa	<b>95.610.347</b>
Asesoría de Requerimientos Tecnológicos	<b>115.510.308</b>
Asesorías en Políticas de Atención de Clientes	<b>42.747.213</b>
Asesoría en Planificación y Organización Operacional y Financiera	<b>20.922.435</b>
Garantías de Fiel Cumplimiento PD y Servicios	<b>613.071.939</b>
Definición Modelo de Control de Gestión	<b>135.756.003</b>
Definición de Procedimientos de Auditoría Interna y Externa	<b>11.246.842</b>
Habilitación de Oficinas	<b>2.514.906.449</b>
Implementación de Sistemas de Información	<b>2.490.454.043</b>
Otros Puesta en Marcha	<b>11.276.007.910</b>
<b>TOTAL</b>	<b>31.905.919.219</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de modelamiento de actividades y precios de mercado a diciembre del año 2018.

En los acápite que se presentan a continuación en este mismo capítulo se describen los criterios utilizados para modelar y valorizar cada uno de los recursos asociados a los gastos de puesta en marcha.

### 9.5.1 Asesorías en Recursos Humanos

Este concepto dice relación con los gastos asociados al reclutamiento y selección de personal y otros gastos en RRHH, los cuales consideran las siguientes partidas:

- a) Reclutamiento y selección de personal
- b) Diseño y definición de la estructura organizacional
- c) Diseño y definición de un sistema de evaluación de desempeño
- d) Diseño y definición de un sistema de compensaciones

El costo total por concepto de asesorías en recursos humanos que se incluye como concepto de gasto de puesta en marcha para la empresa modelo de Aguas Andinas asciende en moneda de diciembre del 2018 a \$ 2.323.635.993. En los acápite que se presentan a continuación se desarrolla en detalle el cálculo del valor de esta partida de gastos.

#### a) Reclutamiento y selección de personal

Se considera como gasto en reclutamiento y selección de personal el costo que representa para la empresa contratar consultores especializados en dichas materias, quienes además de los exámenes psicológicos que les practican a los postulantes presentan ternas para cada cargo Ejecutivo, Jefatura y Profesional. Para los cargos técnicos, administrativos y operarios se presentan sólo dos opciones por cargo.

Si se estudia el mercado de las empresas que proveen estos servicios se puede constatar que en general existe mucha heterogeneidad en los precios de estos servicios, sin embargo, es posible afirmar que una parte importante de dichas empresas fijan sus precios en función del volumen de trabajo a realizar y en promedio se observa cobran ante el caso de procesos masivos hasta el equivalente a 2 sueldos en el caso de directivos y ejecutivos, el equivalente a 1,5 sueldos para las jefaturas, 1 sueldo para profesionales y 0,5 sueldos para técnicos y el resto de los estamentos. Aplicando lo anterior a la empresa modelo, se obtiene un valor que asciende a \$ 2.064.487.759.

#### b) Diseño y Definición de la Estructura Organizacional

Este ítem de gasto corresponde a asesorías que requiere contratar la empresa previa a su puesta en marcha y tienen por finalidad organizar el desarrollo de sus funciones y procesos de trabajo. En lo esencial se requiere apoyo en el diseño de una estructura organizacional que soporte la estrategia de negocios, una definición de cargos necesarios para ponerla en operación y un manual de organización que dé cuenta de las funciones, las unidades asociadas a cada una de ellas y los responsables de ejecutarlas.

Según especialistas consultados, por lo general el trabajo de consultoría destinado al desarrollo de los productos antes mencionados, para una empresa de las características de Aguas Andinas, requiere del desarrollo de un estudio cuyo valor total asciende a \$ 101.904.958.

**c) Diseño y Definición de un sistema de evaluación de desempeño**

Este gasto corresponde a asesorías que requiere contratar la empresa previa a su puesta en marcha y tienen por finalidad proveer a la empresa de un modelo de evaluación de desempeño para el apoyo de las labores habituales de la unidad de recursos humanos.

Según especialistas consultados, por lo general el trabajo de consultoría destinado al desarrollo de este tipo de sistemas, para una empresa de las características de Aguas Andinas requiere del desarrollo de un estudio cuyo valor total corresponde a \$ 80.217.481.

**d) Diseño y Definición de un Sistema de Compensaciones**

Un Sistema de Remuneraciones tiene por objetivo automatizar los procesos operativos de las áreas de Remuneraciones y Recursos Humanos y, además, poner a disposición de los funcionarios de la empresa definiciones sobre políticas de compensaciones y las compensaciones por cargo.

Consultadas dos empresas especialistas en sistemas de remuneraciones: MERCER y KPMG se ha podido establecer que por lo general el trabajo de consultoría destinado al desarrollo de este tipo de sistemas, para una empresa de las características de Aguas Andinas, requiere del desarrollo de un estudio cuyo valor total asciende a \$ 77.025.795.

### **9.5.2 Certificaciones Norma ISO 9000 y 14000**

Consultadas dos empresas especialistas en estas materias se han podido establecer que por lo general el trabajo de consultoría destinado al desarrollo de este tipo de certificaciones, para una empresa de las características de Aguas Andinas, requiere del desarrollo de un estudio para el modelo de ISO 9000 y para el caso de la norma ISO 14000, cuyo valor total asciende a \$ 686.167.645.

### **9.5.3 Asesorías Legales**

Esta cuenta de gasto incluye dos actividades que se estiman debe realizar la empresa modelo como parte de sus actividades de puesta en marcha: elaboración de contratos y atender los procesos de licitación de bienes y/o servicios.

Consultado especialista en estas materias se ha podido establecer que por lo general el trabajo destinado a la confección de contratos demanda el trabajo de un asesor legal y de una secretaria que asume las labores administrativas asociadas al proceso, los cuales utilizarían una hora (1 hora/hombre) de trabajo por contrato, siendo las labores administrativas las que explican el 70% de este tiempo utilizado.

El proceso de licitación de bienes y/o servicios consiste en el conjunto de actividades que debe desarrollar la empresa modelo para atender la selección y contratación de sus servicios externalizados. Para fines de modelar el proceso de licitación se ha estimado que existen cuatro actividades principales que se desarrollan para cada uno de los

procesos: Elaboración de bases técnicas y administrativas, Revisión y visación de bases administrativas, Participación en actos de aperturas técnica-económicas y Elaboración de contratos, todas las cuales tendrían una duración promedio para su ejecución sumando en total 33,5 horas hombres en total para cada proceso de licitación.

El valor total al que asciende esta cuenta de gasto para la empresa modelo de Aguas Andinas es de \$ 180.655.092, valor que se explica por un costo de \$ 17.203.741 en la elaboración de contratos y \$ 163.451.352 en los procesos de licitación.

#### **9.5.4 Incorporación de Clientes**

##### **a) Antecedentes**

De acuerdo al Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, en el título III, artículo 8° y 8° bis se desprende que:

- Los urbanizadores podrán iniciar las obras una vez que cuenten con la aprobación de los proyectos de agua potable y alcantarillado.
- Las empresas sanitarias tendrán un plazo máximo de 30 días para pronunciarse sobre los proyectos de los interesados. Vencido el plazo y no habiendo respuesta del prestador se entenderá que éste aprueba el proyecto, pudiendo el interesado dar aviso de inicio de construcción de las obras y comenzar su construcción 3 días después de ingresado este aviso en la respectiva empresa sanitaria.
- Una vez terminadas las obras, la empresa sanitaria dispondrá de un plazo máximo de 10 días para realizar la recepción final de las obras y emitir los certificados correspondientes. En situaciones excepcionales este plazo se podrá ampliar en 3 días.

##### **b) Procesos y actividades**

Para que los clientes reciban los servicios de agua potable y alcantarillado, previamente deberán, ya sea por intermedio del urbanizador o en forma directa, tramitar la conexión al servicio ante la empresa sanitaria cuyo procedimiento consta de las siguientes etapas:

##### ***Etapa 1: Solicitud y obtención del certificado de factibilidad.***

En esta instancia el peticionario presenta la solicitud de factibilidad, que consiste en entregar los antecedentes y completar los formularios de la empresa definidos para tales efectos. Esta etapa culmina con la emisión del certificado de factibilidad en el cual se indica las condiciones existentes (ubicación, diámetro, material y presiones) que permitirán al peticionario conectarse a las redes públicas de distribución o de alcantarillado de la empresa.

**i. Tareas de la etapa**

Las tareas que debe ejecutar la empresa modelo en esta etapa son las siguientes:

- ✓ T1: Verificar los antecedentes del propietario, proyectista y del o los inmuebles.
- ✓ T2: Verificar que la localización del terreno de la urbanización o proyecto domiciliario se encuentre dentro del territorio operacional de la empresa.
- ✓ T3: Verificar y comparar las capacidades hidráulicas de la zona de emplazamiento para determinar si se requieren obras adicionales.
- ✓ T4: Confeccionar y emitir el certificado de factibilidad.

***Etapa 2: Revisión y aprobación del proyecto de urbanización o domiciliario.***

Para el inicio de las obras, el peticionario debe contar con un permiso de ejecución de obras, el que se otorga una vez que la empresa revise y apruebe el proyecto de agua potable y/o alcantarillado.

**i. Tareas de la etapa**

Las tareas a ejecutar en esta etapa son las siguientes:

- ✓ T1: Revisar y verificar las bases de diseño, dimensionamiento y el cumplimiento de la normativa chilena de las obras mediante un modelo hidráulico.
- ✓ T2: Elaborar informe con observaciones y recomendaciones técnicas de modificación.
- ✓ T3: Verificar las modificaciones planteadas al proyecto.
- ✓ T4: Confección y elaboración de certificado de inicio de las obras.

***Etapa 3: Inspección de obras y emisión de certificado de recepción***

En esta etapa, la empresa debe inspeccionar y fiscalizar las obras en ejecución o ya construidas según sea el caso para finalmente concluir con la correspondiente emisión de un certificado de ejecución y recepción de las obras. Este documento acredita que las obras se ejecutaron o construyeron en conformidad a la reglamentación vigente y demás normas aplicables.

**i. Tareas de la etapa**

Las tareas a ejecutar por la empresa son las siguientes:

- ✓ T1: Inspección técnica de obras. Comprende el control de las obras, la revisión y supervisión de pruebas de control de calidad, ensayos, planos de construcción, revisión de los certificados de calidad de materiales, entre otras tareas. Para efectos de la empresa modelo, el costo de esta tarea se encuentra financiada como parte de los costos indirectos de las redes.

- ✓ T2: Recepción de los antecedentes técnicos del proyecto del peticionario (planos de construcción, fichas técnicas de las obras, etc.) y la elaboración del acta de la recepción de la obra.
- ✓ T3: Inspección domiciliaria. Comprende las pruebas que se realiza a una muestra de inmuebles del proyecto.
- ✓ T4: Confección del certificado de recepción e instalación de obras.

***Etapa 4: Enrolamiento de clientes y actualización de catastro de obras.***

En esta instancia, se ingresa los clientes al sistema comercial de la empresa y se actualiza el catastro de redes de la empresa.

**i. Tareas de la etapa**

- ✓ T1: Ingreso de los clientes al sistema comercial.
- ✓ T2: Actualización de catastro de obras

Tarea	Duración (HH)	Inductores
T1	0,08	N° Clientes
T2	0,25	N° proyectos
<b>Etapa</b>	<b>0,33</b>	

Finalmente, el valor total del proceso asciende a \$ 7.741.702.440.

**9.5.5 Imagen Corporativa**

El gasto asociado al concepto de imagen corporativa para la empresa modelo que inicia su operación, incluye la impresión de tarjetas de representación, la rotulación de vehículos y letreros para los recintos.

Sobre la base de una serie de inductores que explican el comportamiento de estos recursos, todos los cuales fueron previamente determinados para la empresa modelo, y el costo unitario de cada uno de ellos observados en el mercado a diciembre del año 2018, es posible sostener que el valor de esta cuenta de gasto asciende para el caso de la empresa modelo de Aguas Andinas a un total de \$ 95.610.347.

**9.5.6 Asesoría en requerimientos tecnológicos**

El análisis de requerimientos tecnológicos y selección de alternativas constituye un ítem de gasto que corresponde a la contratación de asesorías que requiere la empresa para planificar su inversión en tecnologías previo a su puesta en marcha, las que consisten para fines de este análisis básicamente en el proceso de Planificación y Licitación de sistemas de información y en el desarrollo de un call center y licitación del servicio.

Sobre la base de información proporcionada por especialistas del área tecnológica, dichas asesorías para el caso de una empresa como Aguas Andinas debieran contemplar

el trabajo de al menos 3 profesionales para la planificación y licitación de sistemas, y otro equipo de profesionales para el diseño del call center.

El valor de la de este gasto asciende a \$ 115.510.308.

#### **9.5.7 Asesoría en políticas de atención de clientes**

El presente ítem de gasto corresponde a asesorías que requiere contratar la empresa previa a su puesta en marcha y tienen por objeto orientar la confección de estrategias de negocios en el ámbito de la atención de clientes.

Generalmente el trabajo de consultoría destinado al desarrollo de estas asesorías, para una empresa de las características de Aguas Andinas, requiere del desarrollo de un estudio cuyo valor total a precios de mercado actual a \$ 42.747.213.

#### **9.5.8 Asesoría en planificación y organización operacional y financiera**

El siguiente ítem de gasto corresponde a asesorías que requiere contratar la empresa con anterioridad a su puesta en marcha y tienen por finalidad planificar y organizar operacional y financieramente a la empresa.

Habitualmente un trabajo de consultoría de este tipo, para una empresa de las características de Aguas Andinas, requiere del desarrollo de un estudio con una duración mínima de tres meses con una dedicación total de a lo menos 870 horas/consultor, cuyo valor total a precios de mercado actual ascendería a aproximadamente a UF 759, equivalentes en moneda del año 2018 a \$ 20.922.435.

#### **9.5.9 Garantías de fiel cumplimiento PD y Servicios**

El valor total de esta cuenta se ha estimado en \$ 613.071.939, valor que se determina sobre la base de los montos de las garantías y el valor de mercado de ellas.

En los acápite que siguen se muestra el detalle del cálculo efectuado para el caso de la empresa modelo de Aguas Andinas.

##### **a) Garantía de fiel cumplimiento de Planes de Desarrollo**

El monto asociado a esta garantía se determina de acuerdo a lo establecido en el Artículo 40° del DFL 382, el cual determina que el cálculo se debe estimar de la siguiente manera:

- Servicios con menos de 500 arranques, corresponde al 2% de inversión en planes de desarrollo.
- Servicios con más de 500 arranques, corresponde al 5% de inversión en planes de desarrollo con un tope de UF 15.000.

Conforme a lo dispuesto en el DFL 382 le corresponde a Aguas Andinas tener garantías por el 5% del monto de la inversión. La empresa modelo Aguas Andinas invierte UF 7.800.974 en Planes de Desarrollo por lo que debe disponer de garantías por este concepto por un monto máximo de UF 15.000.

El valor de mercado de dicha garantía se ha estimado en \$ 119.084.213, valor que se obtiene de suponer un valor mensual de la garantía equivalente a un 2,4% de su valor, ello multiplicado por 12 meses.

**b) Garantía Fiel Cumplimiento Condiciones de Prestación del Servicio**

Por su parte, el costo asociado a garantías por el fiel cumplimiento de la prestación de servicio también se determina de acuerdo a lo establecido en el Artículo 40° del DFL 382, el cual determina que el cálculo se debe estimar de la siguiente manera:

*“...La garantía de fiel cumplimiento de las condiciones de prestación del servicio será por un monto de 0.03 UF por cada usuario del servicio (número de arranques de agua potable o número de uniones domiciliarias de alcantarillado) o su equivalente...”*

En el caso particular de Aguas Andinas se tiene que el total de clientes de la empresa modelo asciende a 2.074.111 clientes, luego el monto de la garantía para el fiel cumplimiento de prestación de servicio ascendería en total a UF 62.223. El valor de mercado de dicha garantía se ha estimado en \$ 493.987.726 valor que se obtiene de suponer un valor mensual de la garantía equivalente a un 2,4% de su valor, ello multiplicado por 12 meses.

### **9.5.10 Definición Modelo de Control de Gestión**

El siguiente gasto comprende el costo de contratar una asesoría especializada para el diseño de un modelo de control de gestión que apoye el proceso de toma de decisiones a través de la entrega de valores de indicadores claves para la gestión estratégica de la empresa.

Un trabajo de consultoría de este tipo para una empresa de las características de Aguas Andinas, requiere del desarrollo de un estudio cuyo valor ascendería a \$ 135.756.003.

### **9.5.11 Definición de Procedimientos de Auditoría Interna y Externa**

El gasto asociado al ítem de diseño de procedimientos de auditoría interna y externa comprende el costo de contratar una asesoría especializada para el diseño de dichos procedimientos, trabajo especializado que generalmente ofrecen empresas especializadas en materias contables.

Conforme a lo informado por las empresas auditoras Círculo Verde y KPMG, consultorías de este tipo para una empresa con las características de Aguas Andinas requiere del desarrollo de un estudio con una duración mínima de cuatro semanas con una dedicación

por parte de un equipo de 3 profesionales de un total de a lo menos 400 horas/consultor, cuyo valor total a precios de mercado actuales ascendería a aproximadamente a UF 408 equivalentes a \$ 11.246.842 en moneda de diciembre del año 2018.

#### 9.5.12 Otros conceptos de puesta en marcha

Además, se han considerado los siguientes costos de puesta en marcha:

- Arriendo de inmuebles para habilitación: Se han considerado un plazo de 2 meses de arriendo para habilitar los inmuebles. El costo anual por este concepto es de \$ 185.053.910.
- Comisión de arriendo y compra de inmuebles: Se ha considerado una comisión de un 1% por la compra del inmueble y de 0,5 meses de arriendo en el caso de arriendos. El costo total es de \$ 1.259.360.643.
- Inducción de personal: Se han considerado 10 días de inducción del personal por un costo total de \$ 594.113.051.
- Marcha blanca: Se han considerado 15 días de marcha blanca por un costo total de \$3.035.483.696.
- Gasto en puesta en marcha de la Gerencia de Innovación por \$ 510.000.000.

#### 9.5.13 Habilitación de oficinas

La presente partida corresponde a la inversión en que debe incurrir la empresa modelo en la habilitación de su edificio central, edificio zonal y oficinas comerciales, considerando para ello el total de superficie útiles y áreas comunes, y precios de habilitación estimados en el estudio de la oficina de arquitectos Santelices y Asociados denominado ***“Determinación de la Superficie y Equipamiento de Oficinas Administrativas, Comerciales y Administrativas de la Empresa Modelo”*** que se adjunta el **Anexo Arquitectural** del presente estudio.

Conforme a lo expuesto en el estudio citado, para el dimensionamiento de esta inversión no se consideraron ítems referentes a telefonía ni redes de comunicación, puesto que dichos ítems se estimaron como parte de la inversión en tecnologías de información y comunicaciones (TI) determinada en el estudio ***“Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones”***, cuya copia también se adjunta al presente informe.

Para el caso de la empresa modelo de Aguas Andinas el costo total de la inversión en habilitación de inmuebles asciende a \$ 2.514.906.449. En el cuadro que se muestra a continuación es posible observar un resumen con los valores intermedios y finales del modelamiento de esta cuenta, asimismo, se adjunta a este informe una planilla con el detalle del cálculo.

**Cuadro 9.13: “Detalle del cálculo para la estimación de la inversión en habilitación de oficinas”**

Habilitación en Superficie Útil y Común sin Operarios							
Código Tipo Edificio	Tipo Edificio	Superficie útil (m2)	Superficie común c/r a Superficie útil (%)	Superficie común (m2)	Superficie útil y común (m2)	\$/m2	Monto Total (\$)
MF	EDIFICIO CORPORATIVO TEORICO	2.912	28,9%	843	3.755	262.071	983.998.847
OP	EDIFICIO GERENCIA ZONAL TEORICA	1.301	50,9%	662	1.963	238.649	468.418.937
CF	EDIFICIO AGENCIA COMERCIAL TEORICA	1.772	115,4%	2.045	3.817	93.656	357.446.778
RE	RECINTO	1.230	50,9%	626	1.856	238.649	442.855.720
Habilitación en Superficie Común Operarios							
Código Tipo Edificio	Tipo Edificio			N° Operarios	Superficie común operarios (m2)	\$/operario	Monto Total (\$)
MF	EDIFICIO CORPORATIVO TEORICO			0	0	551.316	0
OP	EDIFICIO GERENCIA ZONAL TEORICA			215	860	551.316	118.532.897
CF	EDIFICIO AGENCIA COMERCIAL TEORICA			0	0	551.316	0
RE	RECINTO			167	668	551.316	92.069.739
Habilitación en Superficie Complementaria (Baños y Lockers)							
Código Tipo Edificio	Tipo Edificio				Superficie baños y lockers (m2)	\$/m2	Monto Total (\$)
MF	EDIFICIO CORPORATIVO TEORICO				50	427.766	21.388.296
OP	EDIFICIO GERENCIA ZONAL TEORICA				0	0	0
CF	EDIFICIO AGENCIA COMERCIAL TEORICA				0	0	0
RE	RECINTO				0	0	0
Habilitación en Superficie Complementaria (Jardines)							
Código Tipo Edificio	Tipo Edificio				Superficie jardines (m2)	\$/m2	Monto Total (\$)
MF	EDIFICIO CORPORATIVO TEORICO				1.450	12.405	17.986.678
OP	EDIFICIO GERENCIA ZONAL TEORICA				140	12.405	1.736.645
CF	EDIFICIO AGENCIA COMERCIAL TEORICA				360	12.405	4.465.658
RE	RECINTO				0	0	0
Habilitación en Superficie Complementaria (Estacionamientos y Bodegas)							
Código Tipo Edificio	Tipo Edificio	N° Estacionamientos	\$/estacionamiento	Monto Total (\$)	Superficie bodegas administrativas (m2)	\$/m2	Monto Total (\$)
MF	EDIFICIO CORPORATIVO TEORICO	125	15.216	1.902.040	200	3.087	617.474
OP	EDIFICIO GERENCIA ZONAL TEORICA	66	15.216	1.004.277	26	3.087	80.272
CF	EDIFICIO AGENCIA COMERCIAL TEORICA	125	15.216	1.902.040	162	3.087	500.154
RE	RECINTO	0	0	0	0	0	0
Habilitación Total Inmuebles							
Código Tipo Edificio	Tipo Edificio				Superficie total (m2)	Monto Total (\$)	
MF	EDIFICIO CORPORATIVO TEORICO				3.805	1.025.893.334	
OP	EDIFICIO GERENCIA ZONAL TEORICA				2.823	589.773.027	
CF	EDIFICIO AGENCIA COMERCIAL TEORICA				3.817	364.314.629	
RE	RECINTO				2.524	534.925.459	
<b>TOTAL</b>					<b>12.968</b>	<b>2.514.906.449</b>	

### 9.5.13 Implementación de Sistemas de Información

El gasto asociado a esta cuenta corresponde al valor de los servicios de implementación y contraparte interna de las soluciones tecnológicas de información y comunicaciones que requiere la empresa modelo para iniciar su operación, ello a nivel de toda la organización.

Según el estudio “*Determinación de Tecnologías de Información y Comunicaciones*” el cual se incluye en el Anexo TIC de este estudio, este valor para el caso de la empresa modelo que representa a Aguas Andinas asciende en moneda de diciembre del año 2018 a un total de \$ 2.490.454.043.

### 9.6 Capital de Trabajo

Conforme a lo establecido en las bases de los estudios tarifarios, para la operación normal de la empresa modelo se debe considerar la inversión en capital de trabajo. Éste se determina como el monto resultante de provisionar los costos de operación, administración y ventas por un periodo asociado con el desfase entre el proceso de facturación y cobro y el periodo medio de pago a los proveedores. Este criterio es efectivo toda vez que las empresas hacen uso de crédito directo de proveedores, el que reduce las necesidades de capital de trabajo.

El número de días desfase a emplear para el caso de la empresa modelo de Aguas Andinas asciende a 29,12 días, valor que se utilizará para estimar el monto de la inversión en capital de trabajo.

Todos los conceptos de inversión tratados en este capítulo están dimensionados para la empresa modelo en su escenario final.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 10 DETERMINACIÓN DE LOS APORTES DE TERCEROS**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

10. Determinación de los Aportes de Terceros .....	3
10.1 Aportes de Terceros Asociados a Redes de Agua Potable y Aguas Servidas .....	3
10.1.1 Redes de Distribución Aportadas por Terceros .....	3
10.1.2 Redes de Recolección Aportadas por Terceros .....	7
10.2 Aportes de Terceros Asociados a Arranques y UD .....	10
10.3 Aportes de Terceros Asociados a RRPP .....	10
10.4 Aportes de Terceros Asociados a Singularidades.....	10
10.5 Aportes de Terceros Asociados a Obras Generales .....	10

## **10. Determinación de los Aportes de Terceros**

El presente capítulo contiene la metodología aplicada para determinar los aportes de terceros pertenecientes a Aguas Andinas S.A. hasta diciembre de 2018 y que se utilizan en este séptimo Proceso de Fijación Tarifaria, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente y las Bases del Estudio Tarifario.

Los antecedentes utilizados para determinar los aportes de terceros son los siguientes:

- Sexto Proceso Tarifario Empresa Aguas Andinas.
- Información de la nueva Base de Infraestructura 2018.
- Información de Aportes de Terceros, remitida por Aguas Andinas S.A. para el presente estudio.
- Otros antecedentes propios de los Estudios Tarifarios.

### **10.1 Aportes de Terceros Asociados a Redes de Agua Potable y Aguas Servidas**

El procedimiento para la determinación de la fracción de redes de agua potable y alcantarillado del proyecto de reposición, aportadas por terceros, es el establecido en las Bases Definitivas del proceso tarifario.

En el Anexo “Redes Eficientes y Aportadas por Terceros” se presenta en detalle el cálculo de las redes aportadas por terceros.

#### **10.1.1 Redes de Distribución Aportadas por Terceros**

##### **a) Stock base final de redes aportadas por terceros a diciembre de 2018**

La determinación del stock de redes re catastradas se determina a través de un balance de cañerías, entre las cañerías del proceso anterior, las construidas en el período 2014-2018 y las cañerías actuales informadas por la empresa.

El detalle se presenta en el Anexo “Redes Eficientes y Aportadas por Terceros” y a continuación se presenta un resumen.

Tabla N° 10.1: Red de Distribución AT Base Final 2018

Localidad	Longitud Red Total AP 2013	L AT 2014-2018	L propio 2014-2018	L propio + AT 2014-2018	LONGITUD CALCULADA	L(NBI 2018-Tabla 803)	RECATASTRO
	(a)	(b)	(c)	(d)=(b)+(c)	(e)=(a)+(d)	(f)	(g)=(f-d)>0
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	358.914	43.487	2.615	46.102	405.016	404.229	-
CALERA DE TANGO	73.196	632	1.225	1.857	75.053	80.678	5.624
CURACAVI	50.609	3.077	-	3.077	53.685	53.674	-
GRAN SANTIAGO	9.991.543	155.788	22.806	178.595	10.170.138	10.159.401	-
ISLA DE MAIPO	40.067	3.235	715	3.951	44.017	43.328	-
LA RINCONADA	28.787	704	-	704	29.491	29.487	-
EL MONTE - EL PAICO	77.298	2.592	743	3.335	80.633	80.847	215
LAS VERTIENTES - EL CANELO - LA OBRA	31.629	-	-	-	31.629	17.190	-
MALLOCO - PEÑAFLORES	194.376	20.440	-	20.440	214.817	203.768	-
MELIPILLA	204.014	6.376	2.910	9.286	213.301	213.590	289
PADRE HURTADO	101.542	13.932	3	13.934	115.476	125.704	10.228
PIRQUE	20.331	1.972	-	1.972	22.303	22.868	566
POMAIRES	21.021	228	2.111	2.339	23.360	21.074	-
SAN GABRIEL	4.077	-	-	-	4.077	4.091	14
SAN JOSE DE MAIPO	26.358	-	-	-	26.358	26.085	-
TALAGANTE	146.919	8.272	389	8.661	155.580	155.155	-
TIL TIL	22.889	-	2	2	22.891	23.065	174
VALDIVIA DE PAINE	5.218	-	-	-	5.218	5.218	-
TOTAL	11.398.786	260.734	33.522	294.256	11.693.042	11.669.455	17.111

Localidad	Suma de STOCK BASE FINAL AT 2013	Suma de PERIODO 2014 A 2018	Suma de STOCK BASE INICIAL AT 2018	Suma de STOCK RECATASTRO	Suma de STOCK BASE FINAL AT 2018
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	254.897	43.487	298.384	-	298.384
CALERA DE TANGO	52.586	632	53.218	5.624	58.843
CURACAVI	36.930	3.077	40.006	-	40.006
EL MONTE - EL PAICO	52.199	2.592	54.791	215	55.005
GRAN SANTIAGO	7.116.198	155.788	7.271.986	-	7.271.986
ISLA DE MAIPO	25.296	3.235	28.531	-	28.531
LA RINCONADA	28.668	704	29.372	-	29.372
LAS VERTIENTES - EL CANELO - LA OBRA	28.377	-	28.377	-	28.377
MALLOCO - PEÑAFLORES	135.548	20.440	155.988	-	155.988
MELIPILLA	148.342	6.376	154.717	289	155.007
PADRE HURTADO	60.685	13.932	74.617	10.228	84.845
PIRQUE	8.862	1.972	10.834	566	11.399
POMAIRES	14.550	228	14.778	-	14.778
SAN GABRIEL	2.829	-	2.829	14	2.843
SAN JOSE DE MAIPO	18.555	-	18.555	-	18.555
TALAGANTE	106.665	8.272	114.937	-	114.937
TIL TIL	19.763	-	19.763	174	19.938
VALDIVIA DE PAINE	2.693	-	2.693	-	2.693
<b>Total general</b>	<b>8.113.642</b>	<b>260.734</b>	<b>8.374.376</b>	<b>17.111</b>	<b>8.391.487</b>

## b) Proyección de Redes de Distribución AT

Una vez establecido el stock base final de redes aportadas por terceros, sobre dicho stock debe aplicarse los mismos criterios utilizados para la red base final, es decir, descuento por duplicidades no justificadas, normalización de diámetros, ajuste por norma a diámetros mínimos, separación red mayor y red menor, ajuste a diámetros máximos, y proyección de aportes de terceros al autofinanciamiento.

En el Anexo “Redes Eficientes y Aportadas por Terceros”, se presenta en detalle el cálculo de las redes aportadas por terceros y a continuación se presenta la proyección obtenida.

Tabla N° 10.2: Red de Distribución AT proyectada al Autofinanciamiento

LOCALIDAD	RED BASE FINAL OPTIMIZADA 2018 (m)	CRECIMIENTO (m)	RED AP AT AUTOFINANCIAMIENTO (m)
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	277.066	97	277.164
CALERA DE TANGO	47.558	2.910	50.468
CURACAVI	37.045	2.353	39.398
EL MONTE - EL PAICO	50.108	5.039	55.147
GRAN SANTIAGO	6.821.279	136.834	6.958.112
ISLA DE MAIPO	24.758	492	25.250
LA RINCONADA	29.372	4.720	34.092
LAS VERTIENTES - EL CANELO - LA OBRA	16.078	-	16.078
MALLOCO - PEÑAFLORES	145.228	1.375	146.603
MELIPILLA	142.611	4.902	147.514
PADRE HURTADO	81.073	-	81.073
PIRQUE	10.565	620	11.185
POMAIRES	14.075	13	14.087
SAN GABRIEL	2.843	28	2.871
SAN JOSE DE MAIPO	18.198	831	19.029
TALAGANTE	106.650	1.353	108.003
TIL TIL	17.988	549	18.537
VALDIVIA DE PAINE	2.693	65	2.758
Total general	7.845.187	162.181	8.007.368

## 10.1.2 Redes de Recolección Aportadas por Terceros

### a) Stock base final de redes aportadas por terceros a diciembre de 2018

La determinación del stock de redes re catastradas se determina a través de un balance de cañerías, entre las cañerías del proceso anterior, las construidas en el período 2014-2018 y las cañerías actuales informadas por la empresa.

El detalle se presenta en el Anexo “Redes Eficientes y Aportadas por Terceros” y a continuación se presenta un resumen.

**Tabla N° 10.3: Red de Recolección AT Base Final 2018**

LOCALIDAD	Longitud Red Total AS 2013	L propio 2014-2018	L AT 2014-2018	L propio + AT 2014-2018	LONGITUD CALCULADA	L (NBI 2018-Tabla 903)	RECATASTR O
	(a)	(b)	(c)	(d)=(b)+(c)	(e)=(a)+(d)	(f)	(g)=(f-d)>0
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	196.619	536	33.059	33.595	230.214	230.743	529
CALERA DE TANGO	13.731	-	-	-	13.731	13.731	-
CURACAVI	44.811	-	1.838	1.838	46.649	46.755	106
EL MONTE - EL PAICO	57.064	433	1.183	1.616	58.680	58.258	-
GRAN SANTIAGO	6.779.781	5.261	106.496	111.757	6.891.537	6.808.859	-
ISLA DE MAIPO	-	747	580	1.327	1.327	2.058	732
LA RINCONADA	23.777	-	159	159	23.936	24.104	168
MALLOCO - PEÑAFLORE	146.412	638	19.462	20.100	166.512	166.128	-
MELIPILLA	146.597	815	16.145	16.960	163.557	162.694	-
PADRE HURTADO	96.960	279	10.266	10.546	107.506	107.068	-
PIRQUE	1.216	-	-	-	1.216	1.216	-
POMAIRE	10.433	-	219	219	10.652	10.652	-
SAN JOSE DE MAIPO	17.635	-	-	-	17.635	17.629	-
TALAGANTE	112.337	-	5.258	5.258	117.595	117.588	-
TIL TIL	18.779	-	-	-	18.779	19.255	476
VALDIVIA DE PAINE	5.218	-	-	-	5.218	6.053	835
TOTAL	7.671.370	8.708	194.666	203.374	7.874.744	7.792.792	2.846

Localidad	STOCK BASE FINAL AT 2013 (m)	PERIODO 2014 A 2018	STOCK RECATASTRO	STOCK BASE FINAL AT 2018
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	167.142	33.059	529	200.730
CALERA DE TANGO	10.175	-	-	10.175
CURACAVI	27.062	1.838	106	29.006
EL MONTE - EL PAICO	43.712	1.183	-	44.895
GRAN SANTIAGO	4.826.323	106.496	-	4.932.819
ISLA DE MAIPO	-	580	732	1.312
LA RINCONADA	23.777	159	168	24.104
MALLOCO - PEÑAFLORES	106.051	19.462	-	125.514
MELIPILLA	109.229	16.145	-	125.374
PADRE HURTADO	50.148	10.266	-	60.415
PIRQUE	1.216	-	-	1.216
POMARE	7.389	219	-	7.608
SAN JOSE DE MAIPO	16.491	-	-	16.491
TALAGANTE	78.833	5.258	-	84.091
TIL TIL	17.064	-	476	17.540
VALDIVIA DE PAINE	6.053	-	835	6.888
<b>Total general</b>	<b>5.490.666</b>	<b>194.666</b>	<b>2.846</b>	<b>5.688.178</b>

#### b) Proyección de Redes de Recolección AT

Una vez establecido el stock base final de redes aportadas por terceros, sobre dicho stock debe aplicarse los mismos criterios utilizados para la red base final, es decir, descuento por duplicidades no justificadas, normalización de diámetros, ajuste por norma a diámetros mínimos, separación red mayor y red menor, ajuste a diámetros máximos, y proyección de aportes de terceros al autofinanciamiento.

En el Anexo “Redes Eficientes y Aportadas por Terceros” se presenta en detalle el cálculo de las redes aportadas por terceros y a continuación se presenta la proyección obtenida.

Para las localidades sin AS se asume un porcentaje AT de un 100%.

Tabla N° 10.4: Red de Recolección AT proyectada al Autofinanciamiento

LOCALIDAD	RED BASE FINAL OPTIMIZADA 2018 (M)	CRECIMIENTO (M)	RED AP AT AUTOFINANCIAMIENTO (M)
BUIN - PAINE - LINDEROS - MAIPO - ALTO JAHUEL	192.977	6.889	199.866
CALERA DE TANGO	10.095	1.138	11.233
CURACAVI	26.833	2.750	29.583
EL MONTE - EL PAICO	39.616	5.131	44.747
GRAN SANTIAGO	4.702.995	352.741	5.055.736
ISLA DE MAIPO	1.312	3.837	5.149
LA RINCONADA	24.062	1.571	25.632
MALLOCO - PEÑAFLORES	118.736	12.591	131.327
MELIPILLA	116.747	14.581	131.328
PADRE HURTADO	58.250	833	59.083
PIRQUE	1.216	1.614	2.830
POMARE	7.540	290	7.831
SAN JOSE DE MAIPO	16.295	338	16.633
TALAGANTE	79.589	2.407-	81.996
TIL TIL	17.540	-	17.540
VALDIVIA DE PAINE	6.053	-	6.053
EL CANELO- LAS VERTIENTES- LA OBRA	-	7.046	7.046
SAN GABRIEL	-	2.524	2.524
Total general	5.419.857	416.280	5.836.137

## 10.2 Aportes de Terceros Asociados a Arranques y UD

De acuerdo a las Bases se consideran los arranques y uniones domiciliarias 100% aportadas por terceros.

## 10.3 Aportes de Terceros Asociados a RRPP

De acuerdo con las Bases se consideran aportes de terceros en rotura y reposición de pavimentos, cuyo detalle se encuentra en Anexo de RRP respectivo.

## 10.4 Aportes de Terceros Asociados a Singularidades

De acuerdo con las Bases se consideran aportes de terceros en singularidades, cuyo detalle se encuentra en Anexo respectivo.

## 10.5 Aportes de Terceros Asociados a Obras Generales

Obras Aportadas por Tercero en Obras Generales del 6 ° Proceso (Mochila):

**Tabla N° 10.5: Servidumbres AT 6 ° Proceso**

Sistema	Nombre de Obra	CTLP/AT	Superficie (m2)
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	Servidumbre-AP-BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-Red AP-AT-Dist	AT	2.153
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	Servidumbre-AS-BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-Red AS-AT-Rec	AT	12.982
CURACAVI	Servidumbre-AS-CURACAVI-Red AS-AT-Rec	AT	271
EL MONTE-EL PAICO	Servidumbre-AS-EL MONTE-EL PAICO-Red AS1-AT-Rec	AT	7.296
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP1-AT-Dist	AT	28
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP10-AT-Dist	AT	752
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP2-AT-Dist	AT	22.990
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP3-AT-Dist	AT	1.646
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP4-AT-Dist	AT	85
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP5-AT-Dist	AT	1.526
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP6-AT-Dist	AT	357
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP7-AT-Dist	AT	16.968
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP8-AT-Dist	AT	161
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP9-AT-Dist	AT	2.588
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS2-AT-Rec	AT	16.528
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS3-AT-Rec	AT	174
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS4-AT-Rec	AT	1.805

Sistema	Nombre de Obra	CTLP/AT	Superficie (m2)
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS5-AT-Rec	AT	847
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS6-AT-Rec	AT	51
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS7-AT-Rec	AT	778
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS8-AT-Rec	AT	1.328
GRAN SANTIAGO	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS9-AT-Rec	AT	1.066
MELIPILLA	Servidumbre-AP-MELIPILLA-Red AP-AT-Dist	AT	1.987
MELIPILLA	Servidumbre-AS-MELIPILLA-Red AS-AT-Rec	AT	4.763
SAN GABRIEL	Servidumbre-AP-SAN GABRIEL-Red AP-AT-Dist	AT	366
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbre-AP-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO-MALLOCO-CDT-Red AP-AT-Dist	AT	154
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbre-AP-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO-MALLOCO-CDT-Red AP-AT-Dist	AT	13.307
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbre-AS-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO-MALLOCO-CDT-Red AS1-AT-Rec	AT	1.361
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbre-AS-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO-MALLOCO-CDT-Red AS2-AT-Rec	AT	1.570
TIL TIL	Servidumbre-AP-TIL TIL-Red AP-AT-Dist	AT	525
TIL TIL	Servidumbre-AS-TIL TIL-Red AS-AT-Rec	AT	282

**Tabla N° 10.6: Terrenos AT 6° Proceso**

Sistema	Código del Recinto	Nombre del Recinto	CTLP/AT	Terreno	
				Superficie (m2)	Precio (\$/m2)
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	89266	Terreno AT - BML - AS - Recinto PEAS Las Viñas-Buin - Rec	AT	373	86.712

La empresa junto al Anexo 5 informó las obras AT siguientes:

**Tabla N° 10.7: Obras de la Empresa Real AT**

Sistema	Obra Tipo	Código Obra	Nombre de la obra	% Aportado
7	351	30311004	Peas Chacra San Pedro	100
1	1101	130106013	Impulsion Bajos de Matte	100
1	303	130122541	PEAPC	100
1	402	130207010	Estanque Elevado	100
1	1101	130209101	Alimentadora Bajos de Matte	**
7	1152	03031219-01	Proyecto:Planta elevadora de aguas servidas Loteo Chacra de San Pedro	100
1	1102	130106013-01	Proyecto: Nuevo Recinto Bajos de Matte	100
1	1102	130106013-02	Proyecto: Nuevo Recinto Bajos de Matte	100
1	1102	130106013-03	Proyecto: Nuevo Recinto Bajos de Matte	100
1	1102	130106013-04	Proyecto: Nuevo Recinto Bajos de Matte	100
1	1102	130209100-01	Proyecto:Redes Buin	100
1	1102	130209100-02	Proyecto:Redes Buin	100
1	1102	130209100-03	Proyecto:Redes Buin	100
1	1102	130209100-04	Proyecto:Redes Buin	100
1	1102	130209101-01	Proyecto: Nuevo Recinto Bajos de Matte	100
1	203	203-130121541	Sondaje:Bajos de Matte	***
7	1402	MEDC00704	Macromedidor	100
7	1501	R2_2015_AA	Recinto:Peas Chacra San Pedro	100
5	1503	Serv_2500	Servidumbre	100
11	1503	Serv_2501	Servidumbre	100
1	1503	Serv_2524	Servidumbre:Bajos de Matte	100
1 (Buin)	1501	R4-11AA	Recinto PEAS La Viñas	100

\*\* Se hizo pago para aumentar diámetro de la alimentadora, de 300 mm a 500 mm.

\*\*\*: Posteriormente a la construcción original, Aguas Andinas, de su costo, habilitó el sondaje para una capacidad de 90 l/s (la capacidad original fue de 18 l/s).

La empresa modelo tiene los AT que corresponden a la mochila más las obras AT informadas en el periodo:

**Tabla N° 10.8: Obras Generales AT**

NOMBRE SISTEMA	NOMBRE OBRA TIPO	DESCRIPCION	AT
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	Conducción AP en Presión	CONDUCCION ESTACION-PONTIGO -AT- DIST	100%
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	PEAS Tipo 1	PEAS LAS VIÑAS DE BUIN -AT- REC	100%
MELIPILLA	PEAS Tipo 1	PEAS CHACRA SAN PEDRO-AT- REC	100%
MELIPILLA	Conducción AS en Presión	IMPULSION PEAS CHACRA SAN PEDRO-AT-REC	100%
MELIPILLA	Macromedidor	MACRO-PEAS-ELECTROMAGNETICO-D=100-AT-REC	100%
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	Servidumbres	Servidumbre-AP-BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-Red AP-AT-Dist	100%
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	Servidumbres	Servidumbre-AS-BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-Red AS-AT-Rec	100%
CURACAVI	Servidumbres	Servidumbre-AS-CURACAVI-Red AS-AT-Rec	100%
EL MONTE-EL PAICO	Servidumbres	Servidumbre-AS-EL MONTE-EL PAICO-Red AS1-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP1-AT-Dist	100%

NOMBRE SISTEMA	NOMBRE OBRA TIPO	DESCRIPCION	AT
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP10-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP2-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP3-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP4-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP5-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP6-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP7-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP8-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-GRAN SANTIAGO-Red AP9-AT-Dist	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS2-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS3-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS4-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS5-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS6-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS7-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS8-AT-Rec	100%
GRAN SANTIAGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-GRAN SANTIAGO-Red AS9-AT-Rec	100%
MELIPILLA	Servidumbres	Servidumbre-AP-MELIPILLA-Red AP-AT-Dist	100%
MELIPILLA	Servidumbres	Servidumbre-AS-MELIPILLA-Red AS-AT-Rec	100%
SAN GABRIEL	Servidumbres	Servidumbre-AP-SAN GABRIEL-Red AP-AT-Dist	100%
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO R-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO R-MALLOCO-CDT-Red AP-AT-Dist	100%
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO R-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbres	Servidumbre-AP-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO R-MALLOCO-CDT-Red AP-AT-Dist	100%
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO R-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO R-MALLOCO-CDT-Red AS1-AT-Rec	100%
TALAGANTE-PADRE HURTADO-PEÑAFLO R-MALLOCO-CALERA DE TANGO	Servidumbres	Servidumbre-AS-TALAGANTE-PH-PEÑAFLO R-MALLOCO-CDT-Red AS2-AT-Rec	100%
TIL TIL	Servidumbres	Servidumbre-AP-TIL TIL-Red AP-AT-Dist	100%
TIL TIL	Servidumbres	Servidumbre-AS-TIL TIL-Red AS-AT-Rec	100%

**Tabla N° 10.9: Terrenos AT**

ID RECINTO	SISTEMA	NOMBRE RECINTO	AT
4263	BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	Terreno AT - BML - AS - Recinto PEAS Las Viñas-Buin - Rec	100 %
8809	MELIPILLA	MEL - AS - Recinto PEAS Chacra San Pedro-AT-REC	100 %

**Tabla N° 10.10: Singularidades AT**

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206213	AA-AS-CAR-017-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DISP
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206214	AA-AS-CAR-018-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DISP
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206992	AA-AP-FER-006-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206211	AA-AS-CAR-015-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206212	AA-AS-CAR-016-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206221	AA-AS-CAR-039-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206382	AA-AS-CAR-039-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206947	AA-AS-FER-006-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206948	AA-AS-FER-007-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206949	AA-AS-FER-008-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206930	AA-AP-FER-006-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
BUIN-MAIPO-PAINE-LINDEROS-ALTO JAHUEL	206964	AA-AP-FER-006-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206231	AA-AS-CAR-070-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206255	AA-AS-CAR-125-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206283	AA-AS-CAR-202-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206284	AA-AS-CAR-203-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206410	AA-AS-CAR-202-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DISP
GRAN SANTIAGO	206411	AA-AS-CAR-203-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DISP
GRAN SANTIAGO	206686	AA-AS-HID-023-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206688	AA-AS-HID-025-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206713	AA-AS-HID-051-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206715	AA-AS-HID-055-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206779	AA-AS-HID-023-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DISP
GRAN SANTIAGO	206780	AA-AS-HID-025-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-TYA-DISP
GRAN SANTIAGO	206790	AA-AS-HID-051-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DISP
GRAN SANTIAGO	206791	AA-AS-HID-055-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DISP
GRAN SANTIAGO	206960	AA-AS-FER-37-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DISP
GRAN SANTIAGO	206484	AA-AP-CAR-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206499	AA-AP-CAR-029-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206500	AA-AP-CAR-030-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206501	AA-AP-CAR-031-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206507	AA-AP-CAR-039-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206508	AA-AP-CAR-040-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206511	AA-AP-CAR-043-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206517	AA-AP-CAR-051-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206519	AA-AP-CAR-053-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206520	AA-AP-CAR-054-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206529	AA-AP-CAR-064-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206530	AA-AP-CAR-065-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206532	AA-AP-CAR-067-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206533	AA-AP-CAR-068-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206539	AA-AP-CAR-074-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206540	AA-AP-CAR-075-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206541	AA-AP-CAR-076-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206542	AA-AP-CAR-077-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206544	AA-AP-CAR-079-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206546	AA-AP-CAR-082-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206547	AA-AP-CAR-083-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206548	AA-AP-CAR-084-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206549	AA-AP-CAR-085-OTRO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206550	AA-AP-CAR-086-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206551	AA-AP-CAR-087-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206552	AA-AP-CAR-088-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206553	AA-AP-CAR-090-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206820	AA-AP-HID-005-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206831	AA-AP-HID-016-OTRO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206832	AA-AP-HID-017-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206833	AA-AP-HID-018-OTRO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206836	AA-AP-HID-022-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206845	AA-AP-HID-031-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206846	AA-AP-HID-032-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206847	AA-AP-HID-033-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206854	AA-AP-HID-040-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206865	AA-AP-HID-051-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206869	AA-AP-HID-055-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206870	AA-AP-HID-058-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206872	AA-AP-HID-060-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206881	AA-AP-HID-069-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206882	AA-AP-HID-070-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206883	AA-AP-HID-071-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206888	AA-AP-HID-076-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206890	AA-AP-HID-078-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206894	AA-AP-HID-082-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206895	AA-AP-HID-083-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206898	AA-AP-HID-086-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206900	AA-AP-HID-088-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD

Sistema	idObra	Nombre Obra
GRAN SANTIAGO	206902	AA-AP-HID-090-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206907	AA-AP-HID-096-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206908	AA-AP-HID-097-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206909	AA-AP-HID-098-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206910	AA-AP-HID-103-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206911	AA-AP-HID-104-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206912	AA-AP-HID-105-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206913	AA-AP-HID-106-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206916	AA-AP-HID-109-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206917	AA-AP-HID-110-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206918	AA-AP-HID-111-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206919	AA-AP-HID-112-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206920	AA-AP-HID-113-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206922	AA-AP-HID-123-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206923	AA-AP-HID-124-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206926	AA-AP-HID-127-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206999	AA-AP-FER-015-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	207000	AA-AP-FER-016-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	207001	AA-AP-FER-017-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-PROD
GRAN SANTIAGO	206472	AA-AP-CAR-001-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206473	AA-AP-CAR-002-OTRO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206474	AA-AP-CAR-003-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206475	AA-AP-CAR-004-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206476	AA-AP-CAR-005-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206477	AA-AP-CAR-006-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206478	AA-AP-CAR-007-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206479	AA-AP-CAR-008-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206480	AA-AP-CAR-009-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206481	AA-AP-CAR-010-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206482	AA-AP-CAR-011-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206483	AA-AP-CAR-012-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206485	AA-AP-CAR-015-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206486	AA-AP-CAR-016-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206487	AA-AP-CAR-017-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206488	AA-AP-CAR-018-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206489	AA-AP-CAR-019-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206490	AA-AP-CAR-020-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206491	AA-AP-CAR-021-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206492	AA-AP-CAR-022-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206493	AA-AP-CAR-023-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206494	AA-AP-CAR-024-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206495	AA-AP-CAR-025-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206496	AA-AP-CAR-026-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206497	AA-AP-CAR-027-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206498	AA-AP-CAR-028-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206502	AA-AP-CAR-032-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206503	AA-AP-CAR-034-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206504	AA-AP-CAR-035-OTRO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206505	AA-AP-CAR-037-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206506	AA-AP-CAR-038-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206509	AA-AP-CAR-041-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206510	AA-AP-CAR-042-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206512	AA-AP-CAR-044-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206513	AA-AP-CAR-045-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206514	AA-AP-CAR-046-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206515	AA-AP-CAR-047-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206516	AA-AP-CAR-050-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206518	AA-AP-CAR-052-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206521	AA-AP-CAR-055-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206522	AA-AP-CAR-056-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206523	AA-AP-CAR-057-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206524	AA-AP-CAR-058-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206525	AA-AP-CAR-060-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206526	AA-AP-CAR-061-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206527	AA-AP-CAR-062-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206528	AA-AP-CAR-063-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206531	AA-AP-CAR-066-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206534	AA-AP-CAR-069-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206535	AA-AP-CAR-070-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206536	AA-AP-CAR-071-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206537	AA-AP-CAR-072-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206538	AA-AP-CAR-073-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206543	AA-AP-CAR-078-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206545	AA-AP-CAR-080-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206554	AA-AP-CAR-199-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206555	AA-AP-CAR-200-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206556	AA-AP-CAR-202-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206557	AA-AP-CAR-203-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206558	AA-AP-CAR-205-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206817	AA-AP-HID-001-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206818	AA-AP-HID-002-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206819	AA-AP-HID-003-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206821	AA-AP-HID-006-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206822	AA-AP-HID-007-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206823	AA-AP-HID-008-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206824	AA-AP-HID-009-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206825	AA-AP-HID-010-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206826	AA-AP-HID-011-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206827	AA-AP-HID-012-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206828	AA-AP-HID-013-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206829	AA-AP-HID-014-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206830	AA-AP-HID-015-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206834	AA-AP-HID-020-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206835	AA-AP-HID-021-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206837	AA-AP-HID-023-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206838	AA-AP-HID-024-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206839	AA-AP-HID-025-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206840	AA-AP-HID-026-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206841	AA-AP-HID-027-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206842	AA-AP-HID-028-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206843	AA-AP-HID-029-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206844	AA-AP-HID-030-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206848	AA-AP-HID-034-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206849	AA-AP-HID-035-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206850	AA-AP-HID-036-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206851	AA-AP-HID-037-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206852	AA-AP-HID-038-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206853	AA-AP-HID-039-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206855	AA-AP-HID-041-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206856	AA-AP-HID-042-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206857	AA-AP-HID-043-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206858	AA-AP-HID-044-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206859	AA-AP-HID-045-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206860	AA-AP-HID-046-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206861	AA-AP-HID-047-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206862	AA-AP-HID-048-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206863	AA-AP-HID-049-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206864	AA-AP-HID-050-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206866	AA-AP-HID-052-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206867	AA-AP-HID-053-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206868	AA-AP-HID-054-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206871	AA-AP-HID-059-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206873	AA-AP-HID-061-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206874	AA-AP-HID-062-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206875	AA-AP-HID-063-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206876	AA-AP-HID-064-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206877	AA-AP-HID-065-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206878	AA-AP-HID-066-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206879	AA-AP-HID-067-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206880	AA-AP-HID-068-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206884	AA-AP-HID-072-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206885	AA-AP-HID-073-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206886	AA-AP-HID-074-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206887	AA-AP-HID-075-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206889	AA-AP-HID-077-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206891	AA-AP-HID-079-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206892	AA-AP-HID-080-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206893	AA-AP-HID-081-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206896	AA-AP-HID-084-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206897	AA-AP-HID-085-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206899	AA-AP-HID-087-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206901	AA-AP-HID-089-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206903	AA-AP-HID-091-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206904	AA-AP-HID-092-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206905	AA-AP-HID-093-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206906	AA-AP-HID-095-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206914	AA-AP-HID-107-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206915	AA-AP-HID-108-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206921	AA-AP-HID-120-OTRO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206924	AA-AP-HID-125-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206925	AA-AP-HID-126-ELEVADO SOBRE MACHONES-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206989	AA-AP-FER-001-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206990	AA-AP-FER-002-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206991	AA-AP-FER-003-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206993	AA-AP-FER-007-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206994	AA-AP-FER-008-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206995	AA-AP-FER-009-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206996	AA-AP-FER-011-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206997	AA-AP-FER-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206998	AA-AP-FER-014-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	207002	AA-AP-FER-18-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	207003	AA-AP-FER-19-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	207004	AA-AP-FER-20-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-EQUIPO-DIST
GRAN SANTIAGO	206207	AA-AS-CAR-002-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206208	AA-AS-CAR-003-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206209	AA-AS-CAR-005-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206210	AA-AS-CAR-010-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206215	AA-AS-CAR-028-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206216	AA-AS-CAR-032-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206217	AA-AS-CAR-033-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206218	AA-AS-CAR-035-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206222	AA-AS-CAR-044-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206223	AA-AS-CAR-052-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206224	AA-AS-CAR-053-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206225	AA-AS-CAR-058-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206226	AA-AS-CAR-063-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206227	AA-AS-CAR-064-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206228	AA-AS-CAR-066-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206229	AA-AS-CAR-068-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206230	AA-AS-CAR-069-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206232	AA-AS-CAR-071-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206233	AA-AS-CAR-072-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206234	AA-AS-CAR-075-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206235	AA-AS-CAR-076-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206236	AA-AS-CAR-077-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206237	AA-AS-CAR-078-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206238	AA-AS-CAR-083-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206239	AA-AS-CAR-087-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206240	AA-AS-CAR-089-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206241	AA-AS-CAR-100-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206242	AA-AS-CAR-101-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206243	AA-AS-CAR-102-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206244	AA-AS-CAR-103-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206245	AA-AS-CAR-106-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206246	AA-AS-CAR-108-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206247	AA-AS-CAR-109-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206248	AA-AS-CAR-112-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206249	AA-AS-CAR-113-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206250	AA-AS-CAR-115-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206251	AA-AS-CAR-118-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206252	AA-AS-CAR-119-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206253	AA-AS-CAR-120-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206254	AA-AS-CAR-123-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206256	AA-AS-CAR-126-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206257	AA-AS-CAR-128-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206258	AA-AS-CAR-133-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206259	AA-AS-CAR-135-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206260	AA-AS-CAR-136-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206261	AA-AS-CAR-137-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206262	AA-AS-CAR-138-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206263	AA-AS-CAR-150-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206264	AA-AS-CAR-151-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206265	AA-AS-CAR-152-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206266	AA-AS-CAR-154-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206267	AA-AS-CAR-157-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206268	AA-AS-CAR-158-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206269	AA-AS-CAR-159-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206270	AA-AS-CAR-160-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206271	AA-AS-CAR-161-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206272	AA-AS-CAR-162-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206273	AA-AS-CAR-163-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206274	AA-AS-CAR-164-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206275	AA-AS-CAR-166-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206276	AA-AS-CAR-168-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206277	AA-AS-CAR-169-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206278	AA-AS-CAR-170-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206279	AA-AS-CAR-171-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206280	AA-AS-CAR-172-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206281	AA-AS-CAR-173-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206282	AA-AS-CAR-177-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206285	AA-AS-CAR-205-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206286	AA-AS-CAR-206-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206287	AA-AS-CAR-207-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206288	AA-AS-CAR-209-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206301	AA-AP-CAR-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206316	AA-AP-CAR-029-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206317	AA-AP-CAR-030-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206318	AA-AP-CAR-031-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206323	AA-AP-CAR-039-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206324	AA-AP-CAR-040-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206327	AA-AP-CAR-043-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206333	AA-AP-CAR-051-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206335	AA-AP-CAR-053-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206336	AA-AP-CAR-054-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206345	AA-AP-CAR-064-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206346	AA-AP-CAR-065-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206348	AA-AP-CAR-067-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206349	AA-AP-CAR-068-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206354	AA-AP-CAR-074-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206355	AA-AP-CAR-075-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206356	AA-AP-CAR-076-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206357	AA-AP-CAR-077-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206359	AA-AP-CAR-079-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206361	AA-AP-CAR-082-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206362	AA-AP-CAR-083-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206363	AA-AP-CAR-084-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206364	AA-AP-CAR-085-OTRO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206365	AA-AP-CAR-086-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206366	AA-AP-CAR-087-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206367	AA-AP-CAR-088-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206368	AA-AP-CAR-090-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206374	AA-AS-CAR-004-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206375	AA-AS-CAR-005-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206376	AA-AS-CAR-006-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206377	AA-AS-CAR-007-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206378	AA-AS-CAR-010-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206379	AA-AS-CAR-012-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206383	AA-AS-CAR-043-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206384	AA-AS-CAR-044-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206385	AA-AS-CAR-056-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206386	AA-AS-CAR-057-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206387	AA-AS-CAR-059-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206388	AA-AS-CAR-060-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206389	AA-AS-CAR-064-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206390	AA-AS-CAR-079-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206391	AA-AS-CAR-084-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206392	AA-AS-CAR-085-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206393	AA-AS-CAR-087-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206394	AA-AS-CAR-088-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206395	AA-AS-CAR-089-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206396	AA-AS-CAR-106-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206397	AA-AS-CAR-118-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206398	AA-AS-CAR-119-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206399	AA-AS-CAR-120-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206400	AA-AS-CAR-123-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206401	AA-AS-CAR-134-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206402	AA-AS-CAR-137-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206403	AA-AS-CAR-150-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206404	AA-AS-CAR-155-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206405	AA-AS-CAR-161-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206406	AA-AS-CAR-162-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206407	AA-AS-CAR-168-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206408	AA-AS-CAR-169-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206409	AA-AS-CAR-170-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206412	AA-AS-CAR-205-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206413	AA-AS-CAR-206-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206414	AA-AS-CAR-207-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206424	AA-AP-CAR-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206438	AA-AP-CAR-039-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206439	AA-AP-CAR-040-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206446	AA-AP-CAR-053-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206447	AA-AP-CAR-054-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206455	AA-AP-CAR-064-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206456	AA-AP-CAR-065-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206458	AA-AP-CAR-067-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206459	AA-AP-CAR-068-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206460	AA-AP-CAR-074-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206461	AA-AP-CAR-075-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206462	AA-AP-CAR-076-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206463	AA-AP-CAR-082-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206464	AA-AP-CAR-083-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206465	AA-AP-CAR-084-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206466	AA-AP-CAR-085-OTRO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206467	AA-AP-CAR-086-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206468	AA-AP-CAR-087-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206469	AA-AP-CAR-088-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206470	AA-AP-CAR-090-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206562	AA-AP-HID-005-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206573	AA-AP-HID-016-OTRO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206574	AA-AP-HID-017-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206575	AA-AP-HID-018-OTRO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206578	AA-AP-HID-022-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206587	AA-AP-HID-031-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206588	AA-AP-HID-032-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206589	AA-AP-HID-033-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206596	AA-AP-HID-040-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206607	AA-AP-HID-051-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206611	AA-AP-HID-055-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206612	AA-AP-HID-058-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206614	AA-AP-HID-060-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206623	AA-AP-HID-069-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206624	AA-AP-HID-070-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206625	AA-AP-HID-071-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206630	AA-AP-HID-076-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206632	AA-AP-HID-078-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206636	AA-AP-HID-082-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206637	AA-AP-HID-083-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206640	AA-AP-HID-086-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206642	AA-AP-HID-088-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206644	AA-AP-HID-090-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206649	AA-AP-HID-096-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206650	AA-AP-HID-097-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206651	AA-AP-HID-098-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206652	AA-AP-HID-103-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206653	AA-AP-HID-104-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206654	AA-AP-HID-105-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206655	AA-AP-HID-106-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206658	AA-AP-HID-109-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206659	AA-AP-HID-110-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206660	AA-AP-HID-111-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206661	AA-AP-HID-112-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD

Sistema	idObra	Nombre Obra
GRAN SANTIAGO	206662	AA-AP-HID-113-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206664	AA-AP-HID-123-ELEVADO SOBRE MACHONES-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206665	AA-AP-HID-124-ELEVADO SOBRE MACHONES-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206668	AA-AP-HID-127-ELEVADO SOBRE MACHONES-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206669	AA-AS-HID-001-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206670	AA-AS-HID-002-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206671	AA-AS-HID-003-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206672	AA-AS-HID-004-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206673	AA-AS-HID-005-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206674	AA-AS-HID-006-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206675	AA-AS-HID-007-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206676	AA-AS-HID-008-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206677	AA-AS-HID-009-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206678	AA-AS-HID-010-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206679	AA-AS-HID-011-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206680	AA-AS-HID-012-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206681	AA-AS-HID-013-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206682	AA-AS-HID-014-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206683	AA-AS-HID-015-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206684	AA-AS-HID-016-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206685	AA-AS-HID-022-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206687	AA-AS-HID-024-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206689	AA-AS-HID-026-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206690	AA-AS-HID-027-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206691	AA-AS-HID-029-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206692	AA-AS-HID-030-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206693	AA-AS-HID-031-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206694	AA-AS-HID-032-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206695	AA-AS-HID-033-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206696	AA-AS-HID-034-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206697	AA-AS-HID-035-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206698	AA-AS-HID-036-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206699	AA-AS-HID-037-SUBTERRANEO SIN PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206700	AA-AS-HID-038-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206701	AA-AS-HID-039-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206702	AA-AS-HID-040-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206703	AA-AS-HID-041-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206704	AA-AS-HID-042-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206705	AA-AS-HID-043-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206706	AA-AS-HID-044-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206707	AA-AS-HID-045-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206708	AA-AS-HID-046-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206709	AA-AS-HID-047-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206710	AA-AS-HID-048-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206711	AA-AS-HID-049-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206712	AA-AS-HID-050-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206714	AA-AS-HID-052-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206716	AA-AS-HID-060-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206717	AA-AS-HID-061-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206718	AA-AS-HID-062-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206719	AA-AS-HID-063-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206720	AA-AS-HID-064-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206721	AA-AS-HID-065-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206722	AA-AS-HID-066-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206723	AA-AS-HID-067-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206724	AA-AS-HID-068-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206725	AA-AS-HID-069-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206726	AA-AS-HID-070-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206727	AA-AS-HID-071-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206728	AA-AS-HID-075-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206729	AA-AS-HID-076-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206730	AA-AS-HID-077-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206731	AA-AS-HID-078-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206732	AA-AS-HID-079-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206733	AA-AS-HID-080-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206734	AA-AS-HID-081-ELEVADO SOBRE MACHONES-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206735	AA-AS-HID-082-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206736	AA-AS-HID-083-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206737	AA-AS-HID-084-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206738	AA-AS-HID-086-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206739	AA-AS-HID-087-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206740	AA-AS-HID-088-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206741	AA-AS-HID-089-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206742	AA-AS-HID-090-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206743	AA-AS-HID-091-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206744	AA-AS-HID-092-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206745	AA-AS-HID-101-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206746	AA-AS-HID-102-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206747	AA-AS-HID-103-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206748	AA-AS-HID-104-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206749	AA-AS-HID-106-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206750	AA-AS-HID-107-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206752	AA-AP-HID-017-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206757	AA-AP-HID-078-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206759	AA-AP-HID-082-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206760	AA-AP-HID-103-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206761	AA-AP-HID-104-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206762	AA-AP-HID-105-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206763	AA-AP-HID-106-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206766	AA-AP-HID-109-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206767	AA-AP-HID-110-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206768	AA-AP-HID-111-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206769	AA-AP-HID-112-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206770	AA-AP-HID-113-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206772	AA-AS-HID-001-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206773	AA-AS-HID-004-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206774	AA-AS-HID-007-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206775	AA-AS-HID-008-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206776	AA-AS-HID-010-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206777	AA-AS-HID-012-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206778	AA-AS-HID-016-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206781	AA-AS-HID-027-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206782	AA-AS-HID-032-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206783	AA-AS-HID-035-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206784	AA-AS-HID-037-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206785	AA-AS-HID-038-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206786	AA-AS-HID-044-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206787	AA-AS-HID-046-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206788	AA-AS-HID-047-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206789	AA-AS-HID-050-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206792	AA-AS-HID-062-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206793	AA-AS-HID-063-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206794	AA-AS-HID-064-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206795	AA-AS-HID-067-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206796	AA-AS-HID-068-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206797	AA-AS-HID-069-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206798	AA-AS-HID-075-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206799	AA-AS-HID-076-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206800	AA-AS-HID-077-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206801	AA-AS-HID-080-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206802	AA-AS-HID-081-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206803	AA-AS-HID-082-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206804	AA-AS-HID-086-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206805	AA-AS-HID-087-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206806	AA-AS-HID-088-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206807	AA-AS-HID-089-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206808	AA-AS-HID-090-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206809	AA-AS-HID-091-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206810	AA-AS-HID-092-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206811	AA-AS-HID-101-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206812	AA-AS-HID-102-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206813	AA-AS-HID-103-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206814	AA-AS-HID-104-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206815	AA-AS-HID-106-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206816	AA-AS-HID-107-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206937	AA-AP-FER-015-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206938	AA-AP-FER-016-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206939	AA-AP-FER-017-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-PROD
GRAN SANTIAGO	206943	AA-AS-FER-001-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206944	AA-AS-FER-002-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206945	AA-AS-FER-003-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206946	AA-AS-FER-004-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206950	AA-AS-FER-012-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206951	AA-AS-FER-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206952	AA-AS-FER-014-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206953	AA-AS-FER-015-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206954	AA-AS-FER-017-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206955	AA-AS-FER-021-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206956	AA-AS-FER-024-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206957	AA-AS-FER-025-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206958	AA-AS-FER-029-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206959	AA-AS-FER-030-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
GRAN SANTIAGO	206971	AA-AP-FER-015-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206972	AA-AP-FER-016-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206973	AA-AP-FER-017-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-PROD
GRAN SANTIAGO	206977	AA-AS-FER-001-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC

Sistema	idObra	Nombre Obra
GRAN SANTIAGO	206978	AA-AS-FER-004-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206979	AA-AS-FER-012-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206980	AA-AS-FER-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206981	AA-AS-FER-014-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206982	AA-AS-FER-015-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206983	AA-AS-FER-017-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206984	AA-AS-FER-021-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206985	AA-AS-FER-024-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206986	AA-AS-FER-025-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206987	AA-AS-FER-029-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206988	AA-AS-FER-030-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC
GRAN SANTIAGO	206289	AA-AP-CAR-001-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206290	AA-AP-CAR-002-OTRO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206291	AA-AP-CAR-003-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206292	AA-AP-CAR-004-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206293	AA-AP-CAR-005-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206294	AA-AP-CAR-006-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206295	AA-AP-CAR-007-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206296	AA-AP-CAR-008-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206297	AA-AP-CAR-009-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206298	AA-AP-CAR-010-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206299	AA-AP-CAR-011-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206300	AA-AP-CAR-012-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206302	AA-AP-CAR-015-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206303	AA-AP-CAR-016-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206304	AA-AP-CAR-017-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206305	AA-AP-CAR-018-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206306	AA-AP-CAR-019-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206307	AA-AP-CAR-020-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206308	AA-AP-CAR-021-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206309	AA-AP-CAR-022-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206310	AA-AP-CAR-023-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206311	AA-AP-CAR-024-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206312	AA-AP-CAR-025-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206313	AA-AP-CAR-026-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206314	AA-AP-CAR-027-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206315	AA-AP-CAR-028-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206319	AA-AP-CAR-032-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206320	AA-AP-CAR-034-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206321	AA-AP-CAR-037-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206322	AA-AP-CAR-038-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206325	AA-AP-CAR-041-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206326	AA-AP-CAR-042-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206328	AA-AP-CAR-044-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206329	AA-AP-CAR-045-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206330	AA-AP-CAR-046-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206331	AA-AP-CAR-047-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206332	AA-AP-CAR-050-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206334	AA-AP-CAR-052-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206337	AA-AP-CAR-055-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206338	AA-AP-CAR-056-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206339	AA-AP-CAR-057-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206340	AA-AP-CAR-058-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206341	AA-AP-CAR-060-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206342	AA-AP-CAR-061-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206343	AA-AP-CAR-062-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206344	AA-AP-CAR-063-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206347	AA-AP-CAR-066-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206350	AA-AP-CAR-069-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206351	AA-AP-CAR-070-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206352	AA-AP-CAR-072-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206353	AA-AP-CAR-073-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206358	AA-AP-CAR-078-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206360	AA-AP-CAR-080-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206369	AA-AP-CAR-199-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206370	AA-AP-CAR-200-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206371	AA-AP-CAR-202-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206372	AA-AP-CAR-203-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206373	AA-AP-CAR-205-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206415	AA-AP-CAR-004-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206416	AA-AP-CAR-005-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206417	AA-AP-CAR-006-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206418	AA-AP-CAR-007-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206419	AA-AP-CAR-008-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206420	AA-AP-CAR-009-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206421	AA-AP-CAR-010-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206422	AA-AP-CAR-011-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206423	AA-AP-CAR-012-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206425	AA-AP-CAR-015-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206426	AA-AP-CAR-016-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206427	AA-AP-CAR-018-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206428	AA-AP-CAR-019-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206429	AA-AP-CAR-020-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206430	AA-AP-CAR-021-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206431	AA-AP-CAR-022-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206432	AA-AP-CAR-026-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206433	AA-AP-CAR-027-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206434	AA-AP-CAR-028-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206435	AA-AP-CAR-034-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206436	AA-AP-CAR-037-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206437	AA-AP-CAR-038-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206440	AA-AP-CAR-044-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206441	AA-AP-CAR-045-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206442	AA-AP-CAR-046-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206443	AA-AP-CAR-047-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206444	AA-AP-CAR-050-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206445	AA-AP-CAR-052-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206448	AA-AP-CAR-055-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206449	AA-AP-CAR-057-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206450	AA-AP-CAR-058-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206451	AA-AP-CAR-060-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206452	AA-AP-CAR-061-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206453	AA-AP-CAR-062-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206454	AA-AP-CAR-063-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206457	AA-AP-CAR-066-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206471	AA-AP-CAR-205-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206559	AA-AP-HID-001-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206560	AA-AP-HID-002-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206561	AA-AP-HID-003-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206563	AA-AP-HID-006-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206564	AA-AP-HID-007-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206565	AA-AP-HID-008-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206566	AA-AP-HID-009-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206567	AA-AP-HID-010-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206568	AA-AP-HID-011-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206569	AA-AP-HID-012-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206570	AA-AP-HID-013-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206571	AA-AP-HID-014-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206572	AA-AP-HID-015-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206576	AA-AP-HID-020-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206577	AA-AP-HID-021-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206579	AA-AP-HID-023-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206580	AA-AP-HID-024-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206581	AA-AP-HID-025-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206582	AA-AP-HID-026-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206583	AA-AP-HID-027-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206584	AA-AP-HID-028-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206585	AA-AP-HID-029-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206586	AA-AP-HID-030-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206590	AA-AP-HID-034-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206591	AA-AP-HID-035-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206592	AA-AP-HID-036-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206593	AA-AP-HID-037-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206594	AA-AP-HID-038-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206595	AA-AP-HID-039-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206597	AA-AP-HID-041-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206598	AA-AP-HID-042-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206599	AA-AP-HID-043-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206600	AA-AP-HID-044-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206601	AA-AP-HID-045-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206602	AA-AP-HID-046-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206603	AA-AP-HID-047-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206604	AA-AP-HID-048-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206605	AA-AP-HID-049-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206606	AA-AP-HID-050-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206608	AA-AP-HID-052-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206609	AA-AP-HID-053-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206610	AA-AP-HID-054-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206613	AA-AP-HID-059-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206615	AA-AP-HID-061-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206616	AA-AP-HID-062-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206617	AA-AP-HID-063-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206618	AA-AP-HID-064-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206619	AA-AP-HID-065-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206620	AA-AP-HID-066-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206621	AA-AP-HID-067-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206622	AA-AP-HID-068-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206626	AA-AP-HID-072-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206627	AA-AP-HID-073-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206628	AA-AP-HID-074-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206629	AA-AP-HID-075-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206631	AA-AP-HID-077-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206633	AA-AP-HID-079-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206634	AA-AP-HID-080-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206635	AA-AP-HID-081-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206638	AA-AP-HID-084-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206639	AA-AP-HID-085-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206641	AA-AP-HID-087-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206643	AA-AP-HID-089-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206645	AA-AP-HID-091-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206646	AA-AP-HID-092-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206647	AA-AP-HID-093-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206648	AA-AP-HID-095-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206656	AA-AP-HID-107-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206657	AA-AP-HID-108-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206663	AA-AP-HID-120-OTRO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206666	AA-AP-HID-125-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206667	AA-AP-HID-126-ELEVADO_SOBRE_MACHONES-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206751	AA-AP-HID-010-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206753	AA-AP-HID-034-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206754	AA-AP-HID-046-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206755	AA-AP-HID-047-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206756	AA-AP-HID-054-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206758	AA-AP-HID-081-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206764	AA-AP-HID-107-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206765	AA-AP-HID-108-SUBTERRANEO_CON_RECUBRIMIENTO_HORMIGON-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206771	AA-AP-HID-120-OTRO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206927	AA-AP-FER-001-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206928	AA-AP-FER-002-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206929	AA-AP-FER-003-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206931	AA-AP-FER-007-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206932	AA-AP-FER-008-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206933	AA-AP-FER-009-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206934	AA-AP-FER-011-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206935	AA-AP-FER-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST

<i>Sistema</i>	<i>idObra</i>	<i>Nombre Obra</i>
GRAN SANTIAGO	206936	AA-AP-FER-014-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206940	AA-AP-FER-18-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206941	AA-AP-FER-19-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206942	AA-AP-FER-20-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-DIST
GRAN SANTIAGO	206961	AA-AP-FER-001-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206962	AA-AP-FER-002-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206963	AA-AP-FER-003-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206965	AA-AP-FER-007-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206966	AA-AP-FER-008-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206967	AA-AP-FER-009-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206968	AA-AP-FER-011-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206969	AA-AP-FER-013-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206970	AA-AP-FER-014-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206974	AA-AP-FER-18-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206975	AA-AP-FER-19-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
GRAN SANTIAGO	206976	AA-AP-FER-20-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-DIST
TIL TIL	206219	AA-AS-CAR-036-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-OOCC-REC
TIL TIL	206220	AA-AS-CAR-037-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-OOCC-REC
TIL TIL	206380	AA-AS-CAR-036-SUBTERRANEO_SIN_PROTECCION-TYA-REC
TIL TIL	206381	AA-AS-CAR-037-SUBTERRANEO_CON_CAMISA_ACERO-TYA-REC

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 11 VIDAS ÚTILES**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

11 VIDAS ÚTILES .....	3
a) Revisión Bibliográfica.....	3
b) Antecedentes de Otras Fuentes Consultadas.....	4

## **11 VIDAS ÚTILES**

En este Capítulo se establecen las vidas útiles de los activos sanitarios de la empresa modelo adoptadas para el estudio tarifario.

La Superintendencia analizó los antecedentes enviados por la empresa para considerar una vida útil distinta a la establecida en las bases tarifarias, y consideró que no se cuenta con razones fundadas para la adopción de los valores propuestos por la empresa, por lo que se adoptaron los valores indicados en las bases.

En Anexo de este capítulo se presenta el respaldo a las vidas útiles establecidas en las bases tarifarias para los activos de la empresa modelo (universo de activos tipo de la SISS), y se señalan recopilaciones de información del estado físico y operacional de obras tipo en funcionamiento en distintos servicios sanitarios del país, investigando su año de puesta en servicio.

También se analiza el historial de algunas obras tipo. Para el análisis se consideraron aquellas obras en operación que en su vida útil han recibido los mantenimientos normales que se realizan a las distintas obras y que se encuentran considerados en los gastos de mantenimiento de la empresa modelo.

Paralelamente, se recopiló información de proveedores y fabricantes de equipos y materiales, sobre la vida útil técnica de los distintos componentes de las obras tipo. En particular se recopiló información de estudios realizados en Estados Unidos y Europa sobre vidas útiles de cañerías de PVC. A continuación, se indican algunas de las fuentes consultadas:

### **a) Revisión Bibliográfica**

Se ha revisado información sobre el tema de la vida útil, a nivel nacional (Estudio sobre Vida Útil realizado por B&S, 1994) e internacional. En este último ámbito, se han revisado las siguientes fuentes de información:

- Governmental Accounting Standards Board - GASB (USA): entidad no gubernamental de apoyo a organizaciones públicas y privadas que operan instalaciones de utilidad pública.
- American Water Works Association (AWWA)
- American Society of Civil Engineers (ASCE): Journal of Infrastructure Systems.
- National Research Council de Canadá (NRCC): trabajos sobre rehabilitación de sistemas de agua potable y alcantarillado.

**b) Antecedentes de Otras Fuentes Consultadas**

Se ha consultado información de los siguientes reguladores extranjeros, entre otros:

- Office of Water (Ofwat): regulador de los servicios sanitarios de Inglaterra y Gales ([www.ofwat.gov.uk](http://www.ofwat.gov.uk))
- Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem): regulador de los servicios gas y electricidad británicos ([www.ofgem.gov.uk](http://www.ofgem.gov.uk))
- Office of the Rail Regulator (ORR): regulador de los servicios ferroviarios británicos ([www.orr.gov.uk](http://www.orr.gov.uk))
- Essential Services Commission (ESC), Victoria, Australia: regulador de los servicios públicos de Victoria en Australia ([www.esc.vic.gov.au](http://www.esc.vic.gov.au)).
- Otros Antecedentes sobre Vidas Útiles, que se incluyen en Anexo.

Cabe señalar que estos antecedentes, criterios y análisis del Anexo Vidas Útiles, tienen como único objetivo la determinación de la vida útil de la infraestructura.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 12 DETERMINACIÓN DEL COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO**

**MARZO DE 2020**

## **12 DETERMINACIÓN DEL COSTO TOTAL DE LARGO PLAZO**

El Costo Total de Largo Plazo (CTLP) es la anualidad que permite financiar los costos de capital y de operación eficientes para atender la demanda de autofinanciamiento ( $Q^*$ ). El cálculo del CTLP se realizó conforme a la fórmula establecida en el DS N° 453, en su artículo 24.

Se utilizó una tasa de impuesto igual a un 27% y una tasa de costo de capital igual a un 7,0%. El detalle de valorización de inversiones por tipo de obra, su depreciación y valor residual, para cada uno de los escenarios estudiados se presenta en el Anexo 7.

El Costo Total de Largo Plazo de la empresa se presenta en el Anexo 6 de Fórmulas Tarifarias.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 13 DETERMINACIÓN DEL PROYECTO DE EXPANSIÓN**

**MARZO DE 2020**

### **13 DETERMINACIÓN DEL PROYECTO DE EXPANSIÓN**

Para efectos de determinar el costo incremental de desarrollo, se considera el plan de expansión optimizado, determinado bajo el concepto de eficiencia y con la incorporación de los estándares de servicios exigidos, como niveles de pérdidas, coberturas, criterios de dimensionamiento y otros, adoptados para la empresa modelo.

Se entiende por proyecto o plan de expansión “aquel proyecto de inversión que contemple un aumento significativo en el volumen de alguno de los servicios prestados por la empresa y/o cambios relevantes en los procesos productivos necesarios para generarlos”.

El proyecto de expansión optimizado se elabora a partir de las soluciones técnicas que se identifiquen en el proceso de modelamiento de la infraestructura de la empresa modelo, la cual corresponde a la alternativa de solución más eficiente.

Para el cálculo de los costos incrementales de desarrollo, se considera un período de expansión de 15 años. Las obras que forman parte del plan de expansión se presentan en el Anexo Proyecto de Expansión.

Por otra parte, los gastos CID se determinan a partir de indicadores obtenidos a partir de los gastos del costo total de largo plazo, proyectándose en términos generales, energía eléctrica, productos químicos, remuneraciones y otros gastos de operación y mantención.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 14 DETERMINACIÓN DE COSTOS INCREMENTALES DE DESARROLLO**

**MARZO DE 2020**

## 14 DETERMINACIÓN DE COSTOS INCREMENTALES DE DESARROLLO

El costo incremental de desarrollo, se define como, “aquél valor equivalente a un precio unitario constante que, aplicado a la demanda incremental proyectada, genera los ingresos requeridos para cubrir los costos incrementales de explotación eficiente y de inversión de un proyecto de expansión optimizado del prestador, de tal forma que ello sea consistente con un valor actualizado neto del proyecto de expansión igual a cero”.

Para efectos de determinar el costo incremental de desarrollo, se considera el plan de expansión optimizado, determinado bajo el concepto de eficiencia y con la incorporación de los estándares de servicios exigidos, como niveles de pérdidas, coberturas, criterios de dimensionamiento y otros, adoptados para la empresa modelo.

Se entiende por proyecto o plan de expansión “aquel proyecto de inversión que contemple un aumento significativo en el volumen de alguno de los servicios prestados por la empresa y/o cambios relevantes en los procesos productivos necesarios para generarlos”.

El proyecto de expansión optimizado se elabora a partir de las soluciones técnicas que se identifiquen en el proceso de modelamiento de la infraestructura de la empresa modelo, la cual corresponde a la alternativa de solución más eficiente.

De acuerdo a la definición anterior y tomando en cuenta si hubiere plan de expansión o no, la determinación de las fórmulas tarifarias, se hace con base a los costos incrementales de desarrollo (con plan de expansión), o a los costos marginales de largo plazo (sin plan de expansión) de la empresa modelo.

Los costos incrementales así determinados se encuentran en el Anexo CID de este estudio.

En el Anexo CID se presenta el flujo de inversiones y otros parámetros considerados para determinar los costos incrementales de desarrollo.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 15 CÁLCULO DE TARIFAS EFICIENTES**

**MARZO DE 2020**

## **15. CÁLCULO DE TARIFAS EFICIENTES**

La metodología utilizada para la determinación de las Tarifas de Eficiencia de cada sistema de Aguas Andinas S.A., fue la establecida en el DS N° 453, en sus artículos 15 al 22.

Una vez definido el proyecto de expansión de la empresa modelo, se calculan los costos de capacidad y volumen, en período punta y no punta, asociados a cada etapa del servicio sanitario, utilizando las fórmulas tarifarias que se describen en el artículo 19 del reglamento.

Las tarifas de eficiencia correspondientes a las etapas comprendidas en la prestación del servicio sanitario se determinan de acuerdo a lo establecido en el reglamento.

Se calcula la recaudación eficiente, la cual se obtiene como resultado de aplicar las tarifas eficientes sobre la demanda de autofinanciamiento.

Las Tarifas de Eficiencia y Recaudación Eficiente, se detallan en el Anexo 6 Fórmulas Tarifarias.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 16 DETERMINACIÓN DE TARIFAS DE AUTOFINANCIAMIENTO**

**MARZO DE 2020**

## **16. DETERMINACION DE TARIFAS DE AUTOFINANCIAMIENTO**

Las tarifas eficientes determinadas para la empresa modelo son ajustadas a fin de asegurar que los ingresos generados por éstas cubran los costos totales de largo plazo, descontada la rentabilidad de las instalaciones aportadas por terceros.

Para ajustar las tarifas eficientes, se utiliza un factor de corrección que representa la proporción entre el costo total de largo plazo y la recaudación con tarifas eficientes. Este factor se determina a nivel de etapa y sistema (sector tarifario), según lo señalado en el artículo 35° del Reglamento.

Las nuevas tarifas así determinadas se definen como tarifas de autofinanciamiento.

En cumplimiento a lo indicado en las bases, en este proceso se ha determinado tarifas para el escenario base, y las siguientes tarifas adicionales:

- **Adicional Turbiedad Extrema 34 horas:** Tarifa adicional por turbiedad extrema en la etapa de producción del sistema Gran Santiago, que permite cubrir los costos de inversión, operación y mantención de las obras adicionales que requeriría la empresa modelo para cumplir, en conjunto con la solución del escenario base, con la autonomía de 34 horas para la demanda de autofinanciamiento.
- **Adicional Turbiedad Extrema 37 horas y Sequía Extrema:** Tarifa adicional por turbiedad extrema en la etapa de producción del sistema Gran Santiago, que permite cubrir los costos de inversión, operación y mantención de las obras adicionales que requeriría la empresa modelo para cumplir, en conjunto con la solución del escenario base y la solución para 34 horas, con la autonomía de 37 horas para la demanda de autofinanciamiento. Esta solución permite también cumplir con un escenario de sequía extrema en el cual se garantiza un 95% de seguridad del 100% de la demanda máxima diaria.
- **Adicional Turbiedad Extrema 48 horas:** Tarifa adicional por turbiedad extrema en la etapa de producción del sistema Gran Santiago, que permite cubrir los costos de inversión, operación y mantención de las obras adicionales que requeriría la empresa modelo para cumplir, en conjunto con la solución del escenario base y la solución para 34 y para 37 horas, con la autonomía de 48 horas para la demanda de autofinanciamiento.
- **Adicional Tratamiento de Nutrientes:** Asociada a la implementación de unidades de tratamiento específicas para el tratamiento de nutrientes de las aguas de retorno del proceso de deshidratación de lodos en plantas de tratamiento de aguas Servidas.
- **Adicional por Secado Térmico de Lodos en PTAS:** relacionada con las obras adicionales de secado térmico de los lodos biológicos generados en las plantas de tratamiento de aguas servidas para disminuir el volumen generado.

El cobro de cada tarifa adicional deberá ser autorizado previamente, mediante resolución exenta de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, y quedará condicionado a la construcción y entrada en operación de las obras correspondientes, debiendo estas establecerse en los planes de desarrollo de la empresa.

Finalmente, en este proceso se determinó una tarifa aplicable al usuario de reúso de aguas grises, a partir del descuento considerado en la Ley 21.075.

Las Tarifas de Autofinanciamiento por sistema y sector tarifario se detallan en el Anexo 6 Fórmulas Tarifarias.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 17 POLINOMIOS DE INDEXACIÓN**

**MARZO DE 2020**

## 17 Polinomios de Indexación

### 17.1 Origen, Objetivo y Ámbito de Aplicación

El artículo 37 del Reglamento del DFL 70 señala que “cada una de las tarifas definitivas, correspondientes a la producción de agua potable, distribución de agua potable, recolección de agua servidas y disposición de aguas servidas, serán indexadas mediante su propio índice, diseñado de forma tal que la estructura de costos sobre la cual se apliquen los coeficientes de variación de los precios de los insumos, sea representativa de la estructura de costos de la empresa modelo, diseñada para la determinación de las tarifas”.

El objetivo de aplicar un polinomio de indexación es el de mantener el valor real de las tarifas durante el período quinquenal en que se aplican, permitiendo así entregar a la empresa la posibilidad de obtener una rentabilidad normal en un país con inflación. De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 4, Título I del DFL 70, “La determinación de las fórmulas tarifarias, constituidas por las tarifas y sus mecanismos de indexación, se hará sobre la base de los costos incrementales de desarrollo”.

Por su parte, en las Bases de Tarificación se señala que los índices de precios a utilizar deberán corresponder a los siguientes:

- Índice de Precios al Consumidor (IPC): informado por el INE (o el que este instituto señale como su continuador), base anual 2018 = 100.
- Índice de Precios de Bienes Importados Sector Manufacturero (IPBI): informado por el INE (o el que este instituto señale como su continuador), base noviembre 2007 = 100.
- Índice de Precios de Productor Sector Industria Manufacturera (IPPI): informado por el INE (o el que este instituto señale como su continuador), base anual 2014 = 100.

Se busca determinar las ponderaciones de cada componente del polinomio de indexación, ponderaciones que deberán ser representativas de la estructura de costos de la empresa modelo, y deben expresarse linealmente, de modo que la suma de ellos sea igual a uno.

El cálculo de polinomios de indexación debe ser realizado para cada etapa y cargo tarifario, a nivel de empresa.

## 17.2 Procedimiento de Cálculo

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

- a) Para las obras contenidas en el Plan de Expansión, a partir de las Matrices de Valoración se establece su estructura de costos en términos de componentes asociados a cada uno de los tres índices de precios señalados.
- b) Los costos de operación incrementales también establecen una estructura de costos que se clasifica en torno a estos tres índices.
- c) A nivel de empresa y para cada cargo tarifario se establece la proporción en el costo de la etapa y período, de cada uno de los tipos de costos incrementales asociados a cada índice de precios, tanto en inversión como en operación.
- d) A partir de las proporciones anteriores, se obtiene la ponderación del polinomio de indexación para cada tipo de índice de precios como la suma de los productos del valor del índice por la ponderación del componente de costo respectivo.
- e) Con los polinomios asociados a los costos incrementales, se determinan los polinomios correspondientes a las tarifas eficientes o cargos tarifarios (CV1, CV2 y CV3) y para cada etapa: producción, distribución, recolección, disposición y el asociado a cargo fijo cliente, con lo cual se obtienen finalmente los polinomios aplicables a las tarifas de autofinanciamiento.

## 17.3 Polinomios de Indexación

Los Polinomios de Indexación de los cargos tarifarios se detallan en el Anexo 6 Fórmulas Tarifarias y cuyos valores fueron acordados con la empresa.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 18 DETERMINACIÓN DE APORTES DE FINANCIAMIENTO REEMBOLSABLES**

**MARZO DE 2020**

## 18. DETERMINACION DE APORTES DE FINANCIAMIENTO REEMBOLSABLES

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo N° 46 del Reglamento de la Ley de Tarifas, se determina los valores de capacidad, en términos de valores por metro cúbico, a cobrar a un interesado por concepto de aportes de financiamiento reembolsables.

Según se indica en el citado artículo, "el costo promedio de inversión a utilizar en el cálculo del monto del aporte reembolsable por capacidad será el que resulte de aplicar las fórmulas correspondientes al costo por metro cúbico asociado a la capacidad del sistema según corresponda, al consumo estimado actualizado del interesado".

Para efectos del cálculo, se analiza la siguiente fórmula:

$$AC = CVC * q * \left( \frac{(1+r)^{35} - 1}{(1+r)^{35} * r} \right)$$

**Donde:**

- AC = Monto máximo del aporte de financiamiento reembolsable por capacidad.
- CVC = Costo por metro cúbico asociado a la capacidad del sistema.
- q = Consumo anual estimado del interesado, expresado en metros cúbicos.
- r = Tasa de costo de capital.

Los aportes de financiamiento reembolsables por etapa y sistema (sector tarifario) se muestran en el Anexo 6 Fórmulas Tarifarias.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 19 DETERMINACIÓN DE TARIFAS DE INTERCONEXIÓN**

**MARZO DE 2020**

## 19. DETERMINACION DE TARIFAS DE INTERCONEXION

El Artículo 1° del DFL N°70/88, establece que están sujetos a fijación tarifaria prestadores tanto a usuarios finales, como a otros que actúen como intermediarios respecto de aquéllos. El estudio tarifario deberá incluir, a lo menos, el análisis de las tarifas de interconexión asociadas a interconexiones permanentes y continuas que el prestador mantiene actualmente con otras concesionarias. Estas interconexiones incluyen las que están establecidas en los decretos tarifarios (como interconexiones históricas u obligadas) y las interconexiones que ha establecido en forma voluntaria el prestador con otras concesionarias.

Para el correcto dimensionamiento de los costos involucrados, se contemplan todas las obras necesarias para prestar el servicio y el nivel de demanda agregado entre los clientes del prestador y de la empresa interconectada, distribuyendo los costos de acuerdo con la demanda que los originó.

Las tarifas de interconexión se establecen a nivel de usuario final atendido por las concesionarias conectadas.

Las tarifas de interconexión que se determinan en este proceso de fijación tarifaria son las asociadas con las concesionarias interconectadas al prestador y que se identifican en la Tabla siguiente:

**Tabla N° 19.1 Tarifas de Interconexión Determinadas**

Nombre Cargo	Concepto	Empresa	Localidades o Sectores a los cuales aplica
Interceptor Zanjón Santa Rosa del Peral	Cargo por uso de Interceptor Zanjón y Emisario Farfana	Santa Rosa del Peral	Santa Rosa del Peral
Interconexión Aguas Cordillera Recolectión	Cargo por uso de las redes de recolección de Aguas Andinas	Aguas Cordillera	Aguas Cordillera y Los Dominicos
Interceptor Zanjón Aguas Cordillera	Cargo por uso de Interceptor Zanjón y Emisario Farfana	Aguas Cordillera	Aguas Cordillera y Los Dominicos
Interceptor Mapocho Aguas Cordillera	Cargo por uso de Interceptor Mapocho e Interconexión La Farfana-El Trebal	Aguas Cordillera	Aguas Cordillera y Los Dominicos
Interceptor Mapocho Aguas Manquehue Oriente	Cargo por uso de Interceptor Mapocho e Interconexión La Farfana-El Trebal	Aguas Manquehue	Los Trapenses y Santa María de Manquehue
Interceptor Mapocho Aguas Manquehue Norte	Cargo por uso de Interceptor Mapocho, Interceptor Conchalí-Quilicura e Interconexión La Farfana-El Trebal	Aguas Manquehue	Chicureo, Chamisero, Valle Grande
Interceptor Mapocho Semcorp Aguas Santiago	Cargo por uso de Interceptor Mapocho e Interconexión La Farfana-El Trebal	Semcorp Aguas Santiago	Lo Barnechea y Valle Escondido
Interceptor Maipú SMAPA	Cargo por uso de Interceptor Maipú de Aguas Andinas y Emisario Trebal	SMAPA	SMAPA

Además, se considera el cobro de la tarifa por tratamiento de aguas servidas a todos los sectores o localidades anteriores, en los términos que establezca el decreto tarifario.

No se considera interconexión en producción y distribución con las empresas Aguas Cordillera y COSSBO porque no son permanentes y continuas.

Los valores calculados para las tarifas de interconexión se presentan en el Anexo 6 Fórmulas Tarifarias.

# SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

## ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.

Período 2020 - 2025

### INFORME FINAL

#### CAPÍTULO N° 20 DETERMINACIÓN DE CARGOS OTRAS PRESTACIONES SUJETAS A FIJACIÓN TARIFARIA

MARZO DE 2020

## **20 DETERMINACIÓN DE CARGOS OTRAS PRESTACIONES SUJETAS A FIJACIÓN TARIFARIA**

La determinación de los denominados “otros cargos tarifarios” está considerada en el artículo 21° de la Ley de Tarifas, en el cual se establece que la Superintendencia determinará las prestaciones asociadas a los servicios de agua potable y alcantarillado que, por su naturaleza, sólo puedan ser realizadas por el prestador.

Asimismo, se establece que los precios de aquellas prestaciones serán determinados por la Superintendencia y fijados por el Ministerio de Economía, y su cálculo se incluirá en los estudios de fijación de tarifas.

Las tarifas asociadas a este ítem, considera las siguientes prestaciones:

- Corte y reposición de suministro
- Mantenimiento y reparación de grifos
- Verificación de medidores
- Revisión de Proyectos
- Riles

Los cargos de cada prestación se detallan en el Anexo 6 Fórmulas Tarifarias.

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS**

## **ESTUDIO DETERMINACIÓN DE TARIFAS AGUAS ANDINAS S.A.**

**Período 2020 - 2025**

### **INFORME FINAL**

#### **CAPÍTULO N° 21 DESCUENTOS POR LA PROVISIÓN DE SERVICIOS NO REGULADOS**

**MARZO DE 2020**

## INDICE

21.1	Introducción .....	3
21.2	Fórmula Aplicada .....	3
21.3	Algunas Precisiones.....	5
21.4	Identificación de las Prestaciones No Reguladas.....	6
21.5	Información Disponible .....	8
21.6	Descuentos por Servicios No Regulados .....	10
21.7	Cálculo y Nivel de Aplicación de los Descuentos.....	11
21.8	Descuentos Futuro por Servicios No Regulados.....	11

## 21. DESCUENTOS POR LA PROVISIÓN DE SERVICIOS NO REGULADOS

### 21.1 Introducción

En consistencia con lo establecido en el artículo octavo de la ley, y lo indicado en las Bases definitivas, el presente capítulo describe la aplicación de la metodología establecida en Anexo “Metodología de Descuento por la Provisión de Servicios No Regulados” que se usa para efectuar el descuento por la provisión de servicios no regulados.

### 21.2 Fórmula Aplicada

La fórmula aplicada cumple con el objetivo de realizar los descuentos por la provisión de servicios no regulados a los que hace explícita mención la ley y además permite que una vez efectuado el descuento correspondiente, la firma obtenga un 50% del margen del servicio no regulado, de esta forma el flujo de caja neto del servicio no regulado se reparte en partes iguales entre el servicio regulado y el no regulado, solución que permite internalizar los beneficios de los servicios no regulados en la tarifa del servicio regulado sin desincentivar la prestación del servicio no regulado, lo cual se considera socialmente deseable.

La fórmula general establecida en la metodología para determinar el descuento por la provisión de servicios no regulados es:

$$CTLP_F = CTLP_I \frac{CTLP_F}{CTLP_F + P_2 Q_2 [(1 - \alpha - \beta) - (1 - \beta - \delta) * t] - 0,5 * Mg_2}$$

Donde:

$CTLP_I$  = Costo total de largo plazo inicial de la empresa modelo, antes de aplicar el descuento por la presencia de servicios no regulados

$CTLP_F$  = Costo total de largo plazo final de la empresa modelo, después de aplicar el descuento por la presencia de servicios no regulados.

$$Mg_2 = P_2 Q_2 - I_2 r_2 - C_2 - P_2 Q_2 * t + C_2 * t + Dep * t$$

$P_2 Q_2$  = Ingresos provenientes de la venta del servicio no regulado.

$$\alpha = \frac{I_2 r_2}{P_2 Q_2}$$

$$\beta = \frac{C_2}{P_2 Q_2}$$

$$\delta = \frac{Dep}{P_2 Q_2}$$

La definición de los parámetros contenidos en  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\delta$  son:

$I_2$  = Inversiones adicionales requeridas para proveer el servicio no regulado (adicionales al uso de la infraestructura requerida para proveer el servicio regulado -  $I_1$  -).

$r_2$  = Tasa de costo de capital asociada a la provisión del servicio no regulado.

$I_2 r_2$  = Costo anual (anualidad) de la inversión requerida para proveer el servicio no regulado.

$C_2$  = Gastos anuales adicionales necesarios para proveer el servicio no regulado (adicionales a los gastos requerida para proveer el servicio regulado -  $C_1$  -).

$Dep$  = Depreciación asociada a las inversiones específicas realizadas para proveer el servicio no regulado ( $I_2$ ).

$t$  = Tasa de impuesto a las utilidades (27%).

Con esta formulación la empresa obtiene la rentabilidad apropiada tanto por la provisión del servicio regulado como del no regulado, una vez que se ha efectuado el descuento correspondiente a la provisión del servicio no regulado.

De la fórmula general se deduce:

$$CTLP_F + P_2 Q_2 [(1 - r_1 - \alpha - \beta) - (1 - \beta - \delta) * t] - 0,5 * Mg_2 = CTLP_I$$

$$\Rightarrow CTLP_F = CTLP_I - P_2 Q_2 [(1 - r_1 - \alpha - \beta) - (1 - \beta - \delta) * t] + 0,5 * Mg_2$$

Siendo el descuento:

$$P_2 Q_2 - I_2 r_2 - C_2 - P_2 Q_2 * t + C_2 * t + Dep * t - 0,5 * Mg_2$$

Es decir, el CTLPF finalmente empleado para efectos tarifarios será igual al CTLPI inicial (que cubre todos los costos de proveer el servicio regulado), menos una proporción del margen de los servicios no regulados.

### 21.3 Algunas Precisiones

La información solicitada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en el Anexo 5 de las Bases Definitivas fue formulada de acuerdo a las necesidades de información requerida por la estimación del descuento por servicios no regulados que establece el artículo octavo de la ley, DFL N° 70/89 y la Metodología desarrollada para su aplicación.

Sin embargo, se deja constancia de las deficiencias en consistencia y suficiencia de la información de Servicios No Regulados (SNR) entregadas en dicho anexo, como ausencia de información de inversiones específicas del servicio no regulado e información de prestaciones de las filiales que fueron omitidas.

Por lo anterior se tomó la decisión de utilizar la información del último año disponible, 2018, entregadas en tablas 8.1 y 8.2 y complementar la información no disponible con lo informado en tabla 12.1 de Rentabilidad, que incluye información de ingresos, gastos y activos de servicios no regulados. En el caso de las filiales en que la información entregada es muy parcial y no se informaron todas las filiales que entregan servicios no regulados como ANAM y se excluyeron servicios no regulados como en Gestión y Servicios, se decidió estimar el descuento en base a la utilidad informada en el Plan de Cuentas (SCOGA) como se mostrará más adelante.

El cálculo se separó en descuento de prestación propia de servicios no regulados y prestación mediante filiales.

## 21.4 Identificación de las Prestaciones No Reguladas

### a) Prestaciones Propias

Las prestaciones no reguladas realizadas por Aguas Andinas identificadas el año 2018 a partir de la tabla 8.1 y lo informado por la empresa en el Sistema de Costos y Gastos (SCOGA) son:

**Venta de Agua Potable a Granel:** Este servicio corresponde a la venta de agua cruda o potable, a clientes no regulados, no utilizando los arranques domiciliarios. Para proveer el servicio se utiliza la infraestructura correspondiente a las etapas de producción y distribución, es decir, captaciones, conducciones y redes de distribución, propiamente tales. También se hace uso de los derechos de agua, plantas de tratamiento y a veces los estanques de regulación.

**Venta de AP y AS fuera del territorio operacional, 52 Bis:**

**Venta de agua tratada:**

**Venta de Servicios de Tratamiento de Riles:** Para proveer este servicio, la empresa recibe los RILES de terceros, para proceder a su tratamiento y disposición final. Para entregar este servicio, se usan las instalaciones correspondientes a la etapa de recolección de aguas servidas y tratamiento y disposición. Específicamente, utilizan la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de la localidad correspondiente. Estos RILES son transportados por las propias redes de la sanitaria o son llevados a la planta por otros medios.

**Venta Biogás crudo:** Este es un subproducto de la etapa de tratamiento de AS que la empresa vende a su filial Aguas del Maipo.

**Venta Otros Productos No Regulados que comparten otras instalaciones:** Bajo este concepto, según desglose informado en Plan de Cuentas la empresa considera entre sus servicios no regulados el ítem de arriendos. Vistos los contratos entregados por la empresa estos corresponden principalmente a inmuebles que la empresa real tiene entre sus activos.

**Venta de materiales a Empresas Relacionadas:** La empresa reconoce este ingreso entre sus servicios no regulados, no se cuenta con una descripción de que trata esta prestación.

**Agua Potable Rural (APR):** Este servicio corresponde a la asesoría y asistencia comunitaria, técnica y administrativo-contable, así como a la gestión técnica y administrativa para la ejecución de los estudios, diseños y obras de agua potable de los sistemas de agua potable rural de la Región Metropolitana, contrato suscrito entre Aguas Andinas y la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP.

**Otros Ingresos:** Bajo este concepto, según desglose informado en Plan de Cuentas la empresa considera entre sus servicios no regulados los ítems:

- Servicios de Gestión Informática
- Servicios de Ingeniería
- Venta AP a EERR
- Reparaciones de medidores por daños imputables a clientes
- Conexiones domiciliarias nuevas de Agua Potable
- Uniones domiciliarias nuevas de Alcantarillado
- Desobstrucciones de Uniones Domiciliarias de responsabilidad de clientes
- Ingresos por modificación de infraestructura solicitadas por clientes

Cabe señalar que las prestaciones no reguladas para la estimación del descuento corresponden a las declaradas por la empresa en su segunda entrega de información la que fue complementada con cuadro explicativo que se incluye en archivo Excel de Anexo, de donde se concluye la selección de prestaciones que la empresa considera Servicios No Regulados que califican para el descuento.

**b) Prestaciones No Reguladas mediante filiales**

Aguas Andinas posee las siguientes filiales, mediante las cuales se realizan diversas prestaciones no reguladas las que se indican en el siguiente cuadro:

<b>Filiales NR Aguas Andinas</b>	<b>Prestaciones que realiza</b>
Análisis Ambientales	Análisis de laboratorio, servicios de muestreo y terreno, gestión de calidad del aire, asesoría y capacitación
ECORILES S.A.	Tratamiento exceso de carga de RILES, Asistencia técnica y consultoría, Proyectos BOT, Externalización de operaciones
Gestión y Servicios	Urbanización, compra y venta de materiales sanitarios, venta de biogas, construcción y asesorías de especialidades
Aguas del Maipo	Actividades relacionadas con derechos de aguas Venta Biogas y proyectos energéticos

Como se señaló anteriormente debido a que la empresa no entregó la información necesaria para efectuar el descuento (Ingresos, gastos, inversiones específicas y rentabilidad aplicable, entre otros), la estimación de descuento por concepto de estas filiales se realizó sobre la base de las utilidades detalladas en cuadro del Plan de Cuentas contenido en el archivo Excel del Anexo del estudio correspondiente a los descuentos por no Regulados proporcionado complementariamente por la empresa.

### **21.5 Información Disponible**

En Anexo 5 de la información solicitada en las bases definitivas del VII Proceso de Aguas Andinas: tablas 8.1 (Ingresos prestaciones no reguladas), tablas 8.2 (Gastos adicionales asociados a las prestaciones no reguladas), Tabla 12.1 (rentabilidades) y lo informado en SCOGA, se recogió la información necesaria para determinar el descuento por las prestaciones no reguladas de esta empresa. Sin embargo, se realizaron las siguientes estimaciones y ajustes a la información con el objeto de guardar consistencia entre los valores considerados en el cálculo.

- **Inversiones que reemplazan las no informadas en tabla 8.3 y conceptos asociados:**

Se consideraron los Activos declarados en tabla 12.1

Se estimó la rentabilidad de la inversión no regulada equivalente a un 7% de los activos declarados en tabla 12.1. Se consideró la anualidad como flujo perpetuo.

La Depreciación se estimó en base a la proporción Depreciación Anual/ Inversión para inversiones similares, dado que la empresa no informó los componentes de las inversiones ni las vidas útiles de las mismas.

La información proporcionada por la empresa en las tablas 8.1, 8.2 y 12.1 del Anexo 5 se resume a continuación:

**a) Prestaciones Propias (\$ Dic. 2018)**

INFORMACION TABLAS Anexo 5 Año 2018				
AGUAS ANDINAS				
Servicio No Regulado	$P_2 * Q_2$	$I_2$	$C_2$	r2
Venta de AP a granel	18.503.144	7.131	2.114.012	s/i
Venta de AP fuera del territorio operacional (ATO), zonas rurales	66.024.344	181.050.154	22.021.226	s/i
Venta de AP y AS fuera del territorio operacional (ATO), zonas rurales	554.044.608	-	214.057.104	s/i
Venta de AS fuera del territorio operacional (ATO), zonas rurales	1.032.035	-	430.250	s/i
Venta de agua tratada	18.275.749	-	4.802.947	s/i
Venta de Biogas	255.520.834	-	56.753.381	s/i
Otros servicios relacionados con RILES no contemplados en los anteriores	742.322.084	186.203.890	620.854.981	s/i
Servicios de Asesoría Técnica APR	1.321.255.068	-	1.273.521.065	s/i
Servicios de Gestión Informática	155.554.243	-	126.345.678	s/i
Servicios de Ingeniería	1.955.156.367	-	1.494.715.857	s/i
Construcción de Arranques	2.546.542.356	-	2.159.265.882	s/i
Construcción de redes de AP y/o AS	3.160.721.964	-	1.746.383.917	s/i
Construcción de UD	1.494.757.949	-	1.626.888.873	s/i
Otros servicios de inspecciones, verificaciones y certificaciones no contemplados en los anteriores	142.025	-	142.025	s/i
Arriendo de Inmuebles	374.536.212	-	74.435.930	s/i
Aporte 52 Bis	635.906.017	-	65.373.913	s/i
Confección plano regulación	35.752.834	-	35.752.834	s/i
Despacho Postal	34.309.891	-	34.309.891	s/i
Otros productos no regulados no contemplados en los anteriores	164.970.862	-	110.265.610	s/i
<b>Total</b>	<b>13.535.328.586</b>	<b>367.261.174</b>	<b>9.668.435.376</b>	<b>-</b>

**b) Prestaciones Mediante Filiales (\$ Dic. 2018)**

Utilidades Filiales	2018
Aguas del Maipo	- 181.604
ECORILES	1.783.252
Gestión y Servicios S.A	262.972
Análisis Ambientales	1.163.755
<b>Total</b>	<b>3.028.375</b>

## 21.6 Descuentos por Servicios No Regulados

A continuación se detallan los valores a nivel de empresa utilizados para la aplicación de la fórmula de descuento y el resultado obtenido:

### a) Prestaciones Propias (\$ Dic. 2018)

DETERMINACION DESCUENTO						
Aguas Andinas						
Servicio No Regulado	$P_2 * Q_2$	Gastos	Depreciación	Impuesto	Rentabilidad	Descuento (\$)
Venta de AP a granel	18.503.144	2.114.012	4.915	4.423.739	499	5.978.882
Venta de AP fuera del territorio operacional (ATO), zonas rurales	66.024.344	22.021.226	124.785.516	-21.811.247	12.673.511	0
Venta de AP y AS fuera del territorio operacional (ATO), zonas rurales	554.044.608	214.057.104	0	91.796.626	0	124.095.439
Venta de AS fuera del territorio operacional (ATO), zonas rurales	1.032.035	430.250	0	162.482	0	219.652
Venta de agua tratada	18.275.749	4.802.947	0	3.637.657	0	4.917.573
Venta de Biogas	255.520.834	56.753.381	0	53.667.212	0	72.550.120
Otros servicios relacionados con RILES no contemplados en los anteriores	742.322.084	620.854.981	128.337.634	-1.855.043	13.034.272	0
Servicios de Asesoría Técnica APR	1.321.255.068	1.273.521.065	0	12.888.181	0	17.422.911
Servicios de Gestión Informática	155.554.243	126.345.678	0	7.886.313	0	10.661.126
Servicios de Ingeniería	1.955.156.367	1.494.715.857	0	124.318.938	0	168.060.786
Construcción de Arranques	2.546.542.356	2.159.265.882	0	104.564.648	0	141.355.913
Construcción de redes de AP y/o AS	3.160.721.964	1.746.383.917	0	381.871.273	0	516.233.387
Construcción de UD	1.494.757.949	1.626.888.873	0	-35.675.349	0	0
Otros servicios de inspecciones, verificaciones y certificaciones no contemplados en los anteriores	142.025	142.025	0	0	0	0
Arriendo de Inmuebles	374.536.212	74.435.930	0	81.027.076	0	109.536.603
Aporte 52 Bis	635.906.017	65.373.913	0	154.043.668	0	208.244.218
Confección plano regulación	35.752.834	35.752.834	0	0	0	0
Despacho Postal	34.309.891	34.309.891	0	0	0	0
Otros productos no regulados no contemplados en los anteriores	164.970.862	110.265.610	0	14.770.418	0	19.967.417
<b>Total</b>	<b>13.535.328.586</b>	<b>9.668.435.376</b>	<b>253.128.064</b>	<b>25.708.282</b>	<b>676.790.476</b>	<b>1.399.244.027</b>

### b) Prestaciones Mediante Filiales (M\$ Dic. 2018)

Filiales	Utilidades	0,5* Utilidades
Aguas del Maipo	-	181.604
ECORILES	1.783.252	891.626
Gestión y Servicios S.A	262.972	131.486
Análisis Ambientales	1.163.755	581.878
<b>Total</b>	<b>3.028.375</b>	<b>1.604.990</b>

**c) Descuento Total (\$ Dic. 2018)**

Total Descuento	Descuento (\$)
Propios	1.399.244.027
Filiales	1.604.989.500
	3.004.233.527

**21.7 Cálculo y Nivel de Aplicación de los Descuentos**

Los descuentos obtenidos de la fórmula se aplican a los Gastos No Operacionales del CTLP, como una forma de simplificar su aplicación.

**21.8 Descuentos Futuro por Servicios No Regulados**

**PROYECTO ALTO MAIPO**

En el acuerdo directo alcanzado entre la Superintendencia y Aguas Andinas S.A. se estableció que una vez que entre en operación el proyecto Alto Maipo, se aplicará el primer año un descuento anual en el Costo Total de Largo Plazo Neto de MM\$ 1.173 ( $= 3.214 * (1 - 27\%) / 2$ ), monto equivalente al 50% del margen de ingresos después de impuestos que reciba el prestador por este proyecto.

A partir de lo anterior, se determinaron descuentos en los cargos de producción de aguas potable aplicables a los Grupos 1 y 2. Estos descuentos corresponden a tarifas que aplicadas a la suma de la demanda de ambos grupos, determina el descuento anual de MM\$ 1.173. Para efectos de determinar esta tarifa se adoptó una estructura tarifaria similar a las de las tarifas de producción sin flúor.

De esta forma, cuando el prestador comience a percibir ingresos por el proyecto Alto Maipo, y por un período de dos años, se aplicará el siguiente descuento a los cargos de producción de agua potable CV1, CV2 y CV3, para las localidades del Grupo 1 y para las localidades del Grupo 2:

<b>Cargo a Aplicar Descuento</b>	<b>Descuento Grupo 1 (\$/m3)</b>	<b>Descuento Grupo 2 (\$/m3)</b>
CV1: Cargo Variable por producción de agua potable en período no punta	2,27	2,27
CV2: Cargo Variable por producción de agua potable en período punta	2,27	2,27
CV3: Cargo Variable de sobreconsumo por producción de agua potable en período no punta	6,64	6,64

Concluido el primer año y para cada año siguiente y sucesivo, se ajustará este descuento, conforme al acuerdo directo aprobado mediante Resolución Exenta N°66/2020, considerando los ingresos percibidos por el prestador, por este proyecto, en los doce meses anteriores al nuevo cálculo, y se formalizará mediante resolución exenta de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

**Cuadro 22.4**  
**Aportes Financieros Reembolsables por Grupo Tarifario (\$ Dic. 2018)**

AFR (\$/m3)	Grupo 1	Grupo 2
Costo Capacidad Sistema Producción de A.P. Sin Flúor	1.084,72	2.629,54
Costo Capacidad Sistema Producción de A.P. Adicional Flúor	15,08	406,17
Costo Capacidad Sistema Distribución de A.P.	1.500,92	2.689,15
Costo Capacidad Sistema Recolección de A.S.	1.451,88	2.158,54
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Base	138,51	1.056,54
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Adicional Tratamiento	2.235,27	705,19
Costo Capacidad Sistema Producción de A.P. Adicional Turbiedad Extrema 34 horas	18,23	
Costo Capacidad Sistema Producción de A.P. Adicional Turbiedad Extrema 37 horas	18,24	
Costo Capacidad Sistema Producción de A.P. Adicional Turbiedad Extrema 48 horas	18,23	
Costo Capacidad Sistema Distribución de A.P. Adicional Secado Térmico	35,23	35,23
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Adicional Tratamiento Retornos Deshidratación Planta La Farfana	28,09	
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Adicional Tratamiento Retornos Deshidratación Planta Trebal-Mapocho	29,98	

**Cuadro 22.5**  
**Costo Capacidad Empresas Interconectadas (\$/m3) (\$ Dic. 2018)**

AFR (\$/m3)	Grupo 1
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Santa Rosa del Peral	41,28
Costo Capacidad Sistema Recolección de A.S. Aguas Cordillera	70,21
Interceptor Zanjón Aguas Cordillera (CV Parejo (\$/m3))	199,60
Interceptor Mapocho Aguas Cordillera (CV Parejo (\$/m3))	201,28
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Aguas Manquehue Zona Oriente (Sistemas Santa María y Los Trapenses)	59,30
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Aguas Manquehue Zona Norte (Sistemas Chicureo, El Chamisero y Valle Grande Etapa III)	31,54
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Sembcorp Aguas Santiago (Sistemas Lo Barnechea y Valle Escondido)	120,79
Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. SMAPA	104,09

Si la disposición se efectúa con tratamiento cada uno de los costos de capacidad de disposición de la tabla anterior se incrementarán en \$2.235,27 pesos por metro cúbico, que corresponde al Costo Capacidad Sistema Disposición de A.S. Adicional Tratamiento del Grupo 1.

Quando se construya y entre en operación el Sistema de Tratamiento de Retornos de Deshidratación de la Planta Trebal-Mapocho establecido en el plan de desarrollo del prestador, cada uno de los costos de capacidad de disposición de la tabla anterior se incrementará en \$29,98 pesos por metro cúbico.

Quando se construya y entre en operación el Sistema de Tratamiento de Retornos de Deshidratación de la Planta La Farfana establecido en el plan de desarrollo del prestador, cada uno de los costos de capacidad de disposición de la tabla anterior se incrementará en \$28,09 pesos por metro cúbico.