

# PLAN DE DESARROLLO 2020

## SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SERVICIO DE ALCANTARILLADO

### SISTEMA SANTA MARÍA

#### INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA LOCALIDAD .....	3
1.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....	3
1.3. HIDROGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	4
1.4. VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	4
<b>2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....</b>	<b>6</b>
3.1. CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE .....	6
3.2. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	6
3.2.1. Servicio de Agua Potable.....	6
3.2.2. Servicio de alcantarillado.....	6
3.3. DIAGNÓSTICO.....	7
3.3.1. Diagnóstico de obras generales.....	7
3.3.2. Diagnóstico de redes.....	7
3.3.3. Inversiones en reposición de redes.....	8
<b>4. PROYECCIÓN DE DEMANDA.....</b>	<b>9</b>
4.1. ANTECEDENTES.....	9
4.2. METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN.....	9
4.2.1. Proyección de población.....	9
4.2.2. Proyección de coberturas AP y AS.....	10
4.2.3. Proyección de población abastecida y saneada.....	11
4.2.4. Proyección de clientes de agua potable.....	11
4.2.5. Proyección de consumo unitario de agua potable (m <sup>3</sup> /cl/mes).....	11
4.2.6. Proyección de facturación de agua potable.....	11
4.2.7. Proyección de pérdidas del sistema de agua potable.....	12
4.2.8. Proyección de clientes de aguas servidas.....	12
4.2.9. Proyección de dotación de aguas servidas (m <sup>3</sup> /cliente/mes).....	12
4.2.10. Proyección de facturación de aguas servidas.....	12
4.2.11. Coeficiente de recuperación de aguas servidas.....	12
4.2.12. Proyección de caudal de infiltración.....	12
4.2.13. Proyección de caudal de aguas lluvias.....	13
4.2.14. Proyección de carga orgánica (Kg DBO <sub>5</sub> /día).....	13
4.2.15. Proyección de clientes 52 bis.....	13
4.3. COEFICIENTES DE CONSUMO.....	14
4.4. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	14
4.5. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.....	14
<b>5. BALANCE OFERTA-DEMANDA.....</b>	<b>20</b>
5.1. INTRODUCCIÓN.....	20

5.2. BALANCE OFERTA-DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	20
5.3. BALANCE OFERTA-DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.....	20

## LISTADO DE ANEXOS

Anexo I	: Ficha de antecedentes técnicos (FAT)
Anexo II A - AP	: Cuadros de infraestructura AP con atributos y diagnóstico
Anexo II B - AS	: Cuadros de infraestructura AS con atributos y diagnóstico
Anexo III A - AP	: Cuadros balances oferta-demanda AP
Anexo III B - AS	: Cuadros balances oferta-demanda AS
Anexo IV	: Esquema de infraestructura (actual y proyectada)
Anexo V	: Modelación AP (listado de resultados y esquemas con isobaras)
Anexo VI	: Modelación AS-Colectores principales (listado de resultados y esquema colectores modelados)
Anexo VII	: Plano de infraestructura AP (actual y proyectada)
Anexo VIII	: Plano de infraestructura AS (actual y proyectada)
Anexo IX	: Plano de sectores de consumo AP (actuales y proyectados)
Anexo X	: Plano de sectores de servicio AS (actuales y proyectados)
Anexo XI	: Plano de áreas de concesión (AP y AS)

## LISTADO DE CUADROS

Cuadro 3-1: Cuarteles con diagnóstico Santa María.....	7
Cuadro 3-2: Sistema de distribución.....	8
Cuadro 3-3: Sistema de recolección.....	8
Cuadro 4-1: Proyección de población adoptada.....	13
Cuadro 4-2: Coeficientes de consumo.....	14
Cuadro 4-3: Proyección de Demanda Agua Potable dentro del Territorio Operacional y Clientes 52 Bis.....	16
Cuadro 4-4: Proyección de Demanda Agua Potable dentro del Territorio Operacional.....	16
Cuadro 4-5: Proyección de Demanda Agua Potable Clientes 52 Bis.....	17
Cuadro 4-6: Proyección de Demanda Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional y Clientes 52 Bis.....	17
Cuadro 4-7: Proyección de Demanda Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional y Clientes 52 Bis. Cont.....	18
Cuadro 4-8: Proyección de Demanda Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional.....	18
Cuadro 4-9: Proyección de Demanda Aguas Servidas Clientes 52 Bis.....	19

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la actualización del plan de desarrollo de los servicios de agua potable y alcantarillado de la concesión de ESVAL S. A. en el sistema de Santa María, para el período correspondiente a los años 2021-2035.

El sistema de Santa María comprende a la localidad de Santa María. Las respectivas concesiones sanitarias se encuentran inscritas en el Registro Público de Concesiones bajo el DS MOP N.º 2622/98.

Para la proyección de demanda de la presente actualización del plan de desarrollo de la localidad de Santa María se consideró como base los datos históricos de los últimos 20 años (1999-2018), con lo cual se proyecta el crecimiento para el horizonte de previsión de los presentes planes de desarrollo (2035).

### 1.1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA LOCALIDAD

La V Región de Valparaíso cuenta con una superficie aproximada de 16.396 km<sup>2</sup>. Limita al norte con la Región de Coquimbo, al sureste con la Región Metropolitana de Santiago, al sur con la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, al este con la República Argentina y al oeste con el Océano Pacífico.

La región está compuesta por las provincias de Isla de Pascua, Los Andes, Petorca, Quillota, San Antonio, San Felipe de Aconcagua y Valparaíso. Su capital regional es la ciudad de Valparaíso.

Santa María es una comuna de la provincia de San Felipe de Aconcagua que acoge al 0.83% de la población total de la región. Aproximadamente un 36.58% corresponde a población rural y un 63.42% a población urbana.

### 1.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Desde el punto de vista climático, la región de Valparaíso presenta un clima templado mediterráneo, pero con algunas variaciones. Así como la semiaridez se presenta hacia el norte del río Aconcagua, es más húmedo o mediterráneo costero en el litoral y frío de altura hacia la Cordillera.

Tanto el Océano Pacífico, en general, como la corriente de Humboldt, en particular, condicionan en gran medida la conducta de los elementos climáticos de la región. Las direcciones predominantes de los vientos, todas de componente oceánico y portadoras de humedad, explican la constante presencia de este factor en el clima regional. En esta región se inicia el dominio de los climas templados.

La temperatura media anual de la región de estima en 15 °C y la precipitación promedio alcanza los 300 mm al año.

### 1.3. HIDROGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Desde el punto de vista climático, la región de Valparaíso presenta un clima templado mediterráneo, pero con algunas variaciones. Así como la semiaridez se presenta hacia el norte del río Aconcagua, es más húmedo o mediterráneo costero en el litoral y frío de altura hacia la Cordillera.

Tanto el Océano Pacífico, en general, como la corriente de Humboldt, en particular, condicionan en gran medida la conducta de los elementos climáticos de la región. Las direcciones predominantes de los vientos, todas de componente oceánico y portadoras de humedad, explican la constante presencia de este factor en el clima regional. En esta región se inicia el dominio de los climas templados.

La temperatura media anual de la región de estima en 15 °C y la precipitación promedio alcanza los 300 mm al año.

### 1.4. VÍAS DE COMUNICACIÓN

La principal vía de acceso a la localidad de Santa María es la ruta 60 que une las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar con el paso internacional los Libertadores.

## **2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

El área de interés queda definida por el plano de territorio operacional de agua potable y alcantarillado de la localidad de Santa María (anexo XI). En este se define el área de concesión y el límite urbano de la localidad.

La Ficha de Antecedentes Técnicos (FAT) se adjunta en el anexo I.

### **3. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

#### **3.1. CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

En el presente capítulo se describe el funcionamiento de los sistemas de producción y distribución de agua potable, y de recolección y disposición de aguas servidas de la localidad de Santa María.

Los cuadros del catastro de la infraestructura existente se encuentran en el anexo II. En estos se incluye una columna denominada «Conservación», en la cual se indica la calificación de acuerdo con el diagnóstico realizado.

En el anexo IV se encuentra el esquema de la infraestructura existente de agua potable y alcantarillado.

En los anexos VII y VIII se encuentran los planos de la infraestructura existente de agua potable y alcantarillado.

#### **3.2. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

##### **3.2.1. SERVICIO DE AGUA POTABLE**

El sistema de producción de la localidad de Santa María está conformado por la planta de captación subterránea llamada Mendocita. La planta Mendocita está compuesta por dos sondajes operativos denominados Mendocita y Mendocita N°2 con una capacidad de producción de 46 L/s y 40 L/s respectivamente.

A las producciones de las plantas de captación se les aplica un tratamiento químico que consiste en adicionar cloro y flúor.

A nivel de distribución se cuenta con cinco estanques semienterrados llamados Santa María N° 1 (500 m<sup>3</sup>) y N° 2 (500 m<sup>3</sup>), San Esteban N°1 (900 m<sup>3</sup>), N° 2 (300 m<sup>3</sup>), y Cerro Tapihue N°1 (500 m<sup>3</sup>). Abasteciendo los dos primeros la mayoría de la localidad de Santa María mediante una matriz de 280 mm y los restantes los sectores Nieto Sur 1 y Nieto Sur 2 de la localidad de Santa María, mediante un matriz de 300 mm.

La red de distribución consiste en aproximadamente 53,94 km de tuberías que cubren el territorio operacional.

En el anexo IX se encuentra la sectorización realizada a nivel de áreas de influencia de los sistemas de regulación con que cuenta la localidad.

##### **3.2.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

El sistema de recolección de la localidad de Santa María está conformado por una red de aproximadamente 22,8 km que recoge las aguas servidas del territorio operacional.

A nivel de disposición se cuenta con una planta de tratamiento asociada a un colector de 300 mm de diámetro que traslada las aguas servidas por medio de una impulsión a la PTAS Santa María. Esta PTAS tiene la capacidad de tratar un caudal medio de 20,8 L/s que descarga al estero San Francisco.

En el anexo X se encuentra la sectorización realizada a nivel de áreas aportantes a los colectores principales y estaciones elevadoras de aguas servidas de la presente localidad.

### 3.3. DIAGNÓSTICO

Se efectuó el diagnóstico del estado de la infraestructura existente, de acuerdo con la metodología definida por la nueva Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo.

#### 3.3.1. DIAGNÓSTICO DE OBRAS GENERALES.

Cada uno de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado se evaluó de acuerdo a las condiciones en que se encuentra, según los siguientes criterios:

- B : Si está en buenas condiciones.
- R+ : Si está en condiciones mejor que regular.
- R- : Si está en condiciones menos que regular.
- M : Si está en malas condiciones.

Las obras calificadas con R- y M, de acuerdo a lo definido en la Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo, deben tener asociadas obras de mejoramiento, reparación o reposición en el programa de inversiones.

De acuerdo al diagnóstico realizado de la infraestructura existente en la presente localidad, se encontraron obras calificadas con R- y M.

#### 3.3.2. DIAGNÓSTICO DE REDES.

El diagnóstico de redes de distribución y recolección consideró la información existente de cortes de suministro de agua potable y obstrucciones de tuberías de alcantarillado (enviadas en el proceso de información PR-013-001), correspondientes al año 2018.

De acuerdo con lo anterior, el número de cortes se asocia a cuarteles y el número de obstrucciones a sectores. Se diagnosticaron con calificación M aquellos cuarteles de la red de distribución y sectores de la red de recolección que presenten las siguientes situaciones:

- Cuarteles con 2 o más cortes no programados, de responsabilidad de la concesionaria, durante un semestre del año 2018.
- Sectores con 3 o más obstrucciones, de responsabilidad de la concesionaria, durante el año 2018.

En el cuadro a continuación se indican respectivamente todos los cuarteles (AP) y sectores (AS) con diagnóstico R- y/o M, según los criterios descritos anteriormente:

**Cuadro 3-1:** Cuarteles con diagnóstico Santa María

Código cuartel	Número de Roturas 1 Semestre	Número de Roturas 2 Semestre
8000495	2	0
37004177	0	2

### 3.3.3. INVERSIONES EN REPOSICIÓN DE REDES.

En los Cuadros a continuación, se indican las longitudes a renovar por cuartel de Agua Potable y Agua Servida.

**Cuadro 3-2:** Sistema de distribución

Código cuartel	Longitud reposición (m)	Año inversión
8000495	48	2021
37004177	48	2021
<b>Total</b>	96	

**Cuadro 3-3:** Sistema de recolección

Código sector	Reposición (m)	Año Inversión
R05_10765	22	2021
<b>Total</b>	22	



## 4. PROYECCIÓN DE DEMANDA.

Para la proyección de demanda de la presente actualización del plan de desarrollo de la localidad de Santa María se consideró como base los datos históricos de los últimos 20 años (1999-2018), con lo cual se proyecta el crecimiento para el horizonte de previsión de los presentes planes de desarrollo (2035).

### 4.1. ANTECEDENTES.

La información utilizada en la proyección de demanda contempló las siguientes fuentes de información:

- Proceso PR-018-001 (producción de agua potable).
- Proceso PR-005-002 (facturación mensual).
- Estudio de demanda actualización plan de desarrollo 2019.
- Informe anual de coberturas de servicios sanitarios.
- SIFAC I (entre 1999 y 2011) y SIFAC II (desde 2012).
- Catastro clientes 52 bis.

### 4.2. METODOLOGÍA DE PROYECCIÓN.

La metodología de proyección consideró básicamente en considerar la información histórica de cada una de las localidades correspondiente al período 1999-2018, y de acuerdo a dicha información se proyectó para el período 2021-2035.

#### 4.2.1. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN.

Para el período 1990-2002 se consideraron las proyecciones de población comunal del INE para el período 1990-2020, elaborado el 2008, con los datos de los censos 1992 y 2002. Sin embargo, al comparar la población del 2002 que indicaba esta proyección con la más reciente (declarada como “proyección vigente” en la página del INE al menos hasta el 05-07-2018) para las mismas comunas, se comprobó que existían diferencias relevantes. Por lo tanto, se optó por extrapolar la proyección 2002-2020 al período 1999-2001 según las tasas de crecimiento del período 2002-2006

La proyección de la población comunal entre 2020 y 2035 se calculó como la variación anual del año anterior, ajustada por el cambio en la variación anual de población a nivel nacional. A modo de ilustración: para la comuna de Quilpué se determinó el crecimiento de población entre 2020 y 2021 a partir del crecimiento de 1,52% que proyectó el INE entre 2019 y 2020, ajustado por el cambio en la tasa de crecimiento a nivel nacional<sup>1</sup>, que pasó de 0,91 a 0,88% entre 2020 y 2021; es decir, se redujo en un 3,42%, lo cual resulta en una tasa del 1,46%.

La población urbana por localidad hasta 2020 se proyectó multiplicando las proyecciones comunales del INE por la incidencia de cada localidad dentro de su respectiva comuna en el

---

<sup>1</sup> El INE cuenta con una proyección de la población nacional para el período 1950-2050. Dicha proyección presenta cambios significativos en la tasa de crecimiento cada 5 años por lo que se optó utilizar promedios móviles de 5 años para las tasas de crecimiento país, eliminando los saltos puntuales

censo 2002. Se consideraron cambios en la participación de cada localidad dentro de la población comunal de acuerdo con los cambios en la participación en los clientes comunales

A partir de la evolución en la participación en el número de clientes se proyectó una evolución futura en la participación en población, que sería igual a una fracción de la tendencia observada en los últimos 8 años (2010-2017).

#### 4.2.2. PROYECCIÓN DE COBERTURAS AP Y AS.

Las coberturas históricas indicadas en el estudio se basan en información oficial de la Superintendencia de Servicios Sanitarios publicada en el Informe Anual de Coberturas de Servicios Sanitarios.

Las series de cobertura de agua potable de la SISS2 presentan varias inconsistencias, porque en varias localidades se observa que la cobertura baja de un año a otro, en circunstancias que toda nueva vivienda requiere en primer lugar una factibilidad sanitaria. Por lo tanto, excepto en el caso de “tomas” toda nueva vivienda cuenta con agua potable, y por lo tanto aumenta la cobertura histórica si ésta no era del 100%

Así, en el período 2011-2016, se observa que el 2012 ESVAL habría alcanzado 100% de cobertura de AP en todas sus localidades, sin embargo, el 2013 y el 2014 sólo 11 localidades presentan una cobertura del 100%. Para el 2015, según datos de la SISS, 42 localidades habrían alcanzado una cobertura del 100% (incluyendo las 3 concesionarias de Algarrobo), pero el 2016 disminuyeron a sólo 9, lo que significa que 45 localidades tenían cobertura inferior al 100%. El 2017 vuelve a aumentar la cobertura hasta alcanzar un total de 42 localidades con 100%.

Para efectos de la presente proyección se supuso que los datos de coberturas para 2011 y 2016 eran los más confiables, porque son los que identifican mayor número de inmuebles no conectados. El criterio fue que es más fácil errar por omisión al identificar los inmuebles no conectados que considerar como no conectado uno que efectivamente lo está.

En primer lugar, se verificó que las coberturas fueran crecientes para cada uno de los años del período de 2011 a 2016. Las coberturas de 2012 y 2015 que no cumplían la condición fueron estimados como interpolaciones entre 2011 y 2013 en el primer caso y entre 2014 y 2016 en el segundo. Cuando se observaron inconsistencias en 2013 o 2014 se estimó la cobertura de todo el período 2012 a 2015 como la interpolación lineal de las coberturas de 2011 y 2016.

La proyección de coberturas AP se realizó para el 2018 en adelante, suponiendo que las localidades sin 100% el 2017 aumentaban su cobertura a la tasa promedio observada entre 2011 y 2016

Para la cobertura de aguas servidas (AS) se procedió igual que con las coberturas de AP: en los casos de inconsistencia en los años intermedios entre 2011 y 2016 se procedió a interpolar linealmente la cobertura entre ambos años.

Para la proyección del 2018 en adelante, se supuso que las localidades sin 100% el 2017 aumentaban su cobertura a la tasa promedio observada entre 2011 y 2016. En los 9 casos en que la cobertura decrece entre 2011 y 2016, se supuso que se mantenía constante en el futuro.

<sup>2</sup> Ver <http://www.siss.gob.cl/586/w3-propertyvalue-6417.html>

#### 4.2.3. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN ABASTECIDA Y SANEADA.

La población abastecida y saneada se obtiene multiplicando la población total al interior del territorio operacional por las coberturas de AP y AS, respectivamente.

#### 4.2.4. PROYECCIÓN DE CLIENTES DE AGUA POTABLE.

La proyección de clientes regulados de agua potable se determinó como un crecimiento constante igual al que resulta de la regresión lineal de clientes entre 1999 y 2018.

La excepción fueron 7 localidades en que dicho aumento habría significado un aumento de la densidad (aumento del número de habitantes por clientes). En 5 casos (Villa Alemana, Las Cruces, San Sebastián, Algarrobo Norte y Chepical) se aplicó la regresión lineal de clientes entre 2013 y 2018. En 2 casos (San Isidro y Puchuncaví) se aplicó un valor mayor que cualquiera observado históricamente, para mantener la condición de densidad no crecientes.

Se supuso que los clientes 52 bis se mantienen constantes a su nivel de 2018. La proyección de clientes total se calculó como la proyección de clientes regulados más los clientes 52 Bis

#### 4.2.5. PROYECCIÓN DE CONSUMO UNITARIO DE AGUA POTABLE (M<sup>3</sup>/CL/MES).

La proyección de consumos unitarios de agua potable es el resultado de dividir la proyección de consumos por la proyección de clientes.

#### 4.2.6. PROYECCIÓN DE FACTURACIÓN DE AGUA POTABLE.

La proyección de la facturación de agua potable regulada se basó en los consumos históricos, por localidad, entre 1999 y 2018 (SIFAC I y II) y se calculó como el consumo per cápita multiplicado por la población.

Para proyectar el consumo per cápita se desarrollaron regresiones lineales en logaritmo, con 4 modelaciones

- PIB p.c. y consumo p.c. en t-1
- Sólo consumo p.c. en t-1
- Período 2000-2018 (el año 1999 se pierde por consumo p.c. en t-1)
- Período 2004-2018, para considerar eventual cambio estructural a partir del 2003

Para cada localidad la elección del modelo se decidió según mayor test F

En los casos de localidades con proyecciones modeladas que fueran improbables o inconsistentes, se adoptaron otras opciones como mantener constante el consumo per cápita de 2018 o de un promedio de años para localidades con un consumo per cápita de nivel medio o alto, o según tendencia en el caso de localidades con consumos per cápita bajo la media nacional (140 l/hab/día)

Se supuso que el consumo de los clientes 52 bis siguen el mismo comportamiento que los clientes regulados, lo que implica un decrecimiento del consumo per cápita al bajar la densidad de

habitantes por cliente. La excepción son los clientes no regulados de Puchuncaví, que se supusieron mantienen un consumo constante en el futuro.

La proyección de la facturación total se calculó como la proyección de los consumos regulados más la proyección del consumo de los clientes 52 bis

#### **4.2.7. PROYECCIÓN DE PÉRDIDAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.**

Las pérdidas del sistema de agua potable se determinan en función de la producción (informada en el proceso PR-018-001) y la facturación (informada en el proceso PR-005-002) correspondientes al año 2018, valor que se proyecta en forma constante durante el horizonte de los planes de desarrollo. Es importante indicar que en la facturación se incorporan los clientes 52 bis.

Las pérdidas se proyectan en forma global, debido a que el sistema actual de medición en la localidad no permite su desagregación a nivel de distribución y producción.

#### **4.2.8. PROYECCIÓN DE CLIENTES DE AGUAS SERVIDAS.**

La proyección de clientes de aguas servidas se proyectó en función del número de clientes de agua potable, excluyendo los clientes NAI (no asociados a inmuebles), la cobertura de agua potable y la cobertura de aguas servidas.

#### **4.2.9. PROYECCIÓN DE DOTACIÓN DE AGUAS SERVIDAS (M3/CLIENTE/MES).**

La proyección de consumos unitarios es el resultado de dividir la proyección de consumos por la proyección de clientes.

#### **4.2.10. PROYECCIÓN DE FACTURACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.**

El consumo de aguas servidas se proyectó en función del consumo de agua potable, excluyendo los clientes NAI (no asociados a inmuebles), los clientes con fuente propia, la cobertura de agua potable y la cobertura de aguas servidas.

#### **4.2.11. COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.**

Se considera el coeficiente de recuperación obtenido del estudio “Estimación de Coeficiente de Recuperación” presentado por ESVAL S.A. en el 6° Proceso Tarifario correspondiente al periodo 2015-2020. Para la localidad de Santa María, se considera un coeficiente de recuperación igual a 0,8.

#### **4.2.12. PROYECCIÓN DE CAUDAL DE INFILTRACIÓN.**

El caudal de infiltración se ha determinado principalmente en función del caudal tratado en el período punta 2018, y la facturación de aguas servidas para similar período, obteniéndose un promedio de los valores obtenidos anteriormente y proyectándose en forma constante durante el período de previsión del presente estudio.

#### 4.2.13. PROYECCIÓN DE CAUDAL DE AGUAS LLUVIAS.

Dadas las características pluviométricas que presenta la Región de Valparaíso, con bajas o casi nulas precipitaciones durante la temporada estival, período en que se produce la mayor demanda de aguas servidas, se considera en la proyección de demanda este parámetro con un valor cero.

#### 4.2.14. PROYECCIÓN DE CARGA ORGÁNICA (KG DBO5/DÍA).

Se considera en la proyección de carga orgánica los datos obtenidos del proceso PR-023-001, Control de plantas de tratamiento de aguas servidas, del año 2018.

#### 4.2.15. PROYECCIÓN DE CLIENTES 52 BIS.

La proyección de los clientes asociados a contratos de suministro acogidos al artículo 52 bis de la Ley General de Servicios Sanitarios se realiza considerando el registro existente al 31 de diciembre de 2014, manteniendo el número de clientes y consumos constante durante el período de previsión.

En el Cuadro 4-1 se presenta la proyección de población y clientes considerados para la localidad de Santa María.

**Cuadro 4-1:** Proyección de población adoptada

Localidad: Santa María

Año	Población Hab.	Clientes N°	Tasas de Crecimiento (%)		Densidad hab/viv	Clientes 52 bis N°	Clientes 52 bis Hab.
			Población	Clientes			
2020	7.624	3.180	1,49%	2,44%	2,38	87	207
2021	7.715	3.255	1,20%	2,38%	2,36	87	205
2022	7.795	3.331	1,03%	2,32%	2,33	87	202
2023	7.869	3.407	0,95%	2,27%	2,30	87	200
2024	7.936	3.482	0,85%	2,22%	2,27	87	197
2025	8.003	3.558	0,84%	2,17%	2,24	87	195
2026	8.068	3.634	0,81%	2,13%	2,21	87	192
2027	8.131	3.709	0,78%	2,08%	2,18	87	190
2028	8.188	3.785	0,71%	2,04%	2,15	87	187
2029	8.244	3.861	0,69%	2,00%	2,12	87	185
2030	8.298	3.936	0,65%	1,96%	2,10	87	183
2031	8.351	4.012	0,64%	1,92%	2,07	87	180
2032	8.403	4.088	0,62%	1,89%	2,05	87	178
2033	8.453	4.163	0,59%	1,85%	2,02	87	176
2034	8.502	4.239	0,57%	1,82%	2,00	87	174
2035	8.548	4.315	0,54%	1,79%	1,97	87	172

#### 4.3. COEFICIENTES DE CONSUMO.

Se emplearán los factores de diseño determinados de acuerdo a las mediciones registradas en los últimos cinco años (2014, 2015, 2016, 2017 y 2018), eligiendo el mayor de estos.

- Coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC): Es el cociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.
- Coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC): Es el cociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio del mes de mayor consumo.
- Factor del día de máximo consumo (FDMC): Corresponde al producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC).
- Factor de la hora de máximo consumo (FHMC): Es el cociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

En el Cuadro 4-2 se entregan los coeficientes de consumos determinados para la localidad de Santa María, valores que se mantendrán constantes durante el período de previsión de los planes de desarrollo.

**Cuadro 4-2:** Coeficientes de consumo

Coeficiente	Valor
CMMC	1,39
CDMC	1,10
FDMC	1,53
FHMC	1,50

#### 4.4. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE.

En el Cuadro 4-3, Cuadro 4-6 y Cuadro 4-7 se presentan la proyección de demanda de agua potable de la localidad de Santa María.

Las pérdidas del sistema de agua potable se presentan a nivel global, debido a que el sistema actual de medición de la localidad no permite su desagregación en etapas de distribución y producción.

Esta localidad en particular no cuenta con clientes de agua potable que están fuera del área de concesión de la empresa (52 bis).

#### 4.5. PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.

En el Cuadro 4-4 se presenta la proyección de demanda de aguas servidas de la localidad de Santa María.

En las localidades de tipo balneario se ha considerado como caudal de diseño el caudal correspondiente al período punta de dicha localidad.

El cálculo de los caudales máximos horarios considera para poblaciones mayores o iguales a 1000 habitantes el coeficiente de Harmon, para poblaciones menores a 100 habitantes la tabla de la Boston Society of Civil Engineers (BSCE), y para poblaciones intermedias una interpolación lineal entre ambos valores.

Esta localidad en particular no cuenta con clientes de aguas servidas que estén fuera del área de concesión de la empresa (52 bis).

**Cuadro 4-3: Proyección de Demanda Agua Potable dentro del Territorio Operacional y Clientes 52 Bis**

Año	Población Total en T.O. Hab.	Cobertura AP %	Población Abastecida Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes N°	Dotaciones de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas Prod+ Distrib %	Caudales de Producción		
						Población l/hab/día	Clientes m3/cli/mes	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s		Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
2020	7.624	99,44%	7.581	2,38	3.180	234,8	17,0	20,6	31,4	47,2	39,78%	34,2	52,2	78,3
2021	7.715	99,44%	7.672	2,36	3.255	235,8	16,9	20,9	32,0	47,9	39,78%	34,8	53,1	79,6
2022	7.795	99,45%	7.752	2,33	3.331	236,9	16,8	21,3	32,4	48,7	39,78%	35,3	53,9	80,8
2023	7.869	99,46%	7.826	2,30	3.407	238,1	16,6	21,6	32,9	49,4	39,78%	35,8	54,6	82,0
2024	7.936	99,47%	7.893	2,27	3.482	239,3	16,5	21,9	33,4	50,0	39,78%	36,3	55,4	83,1
2025	8.003	99,47%	7.960	2,24	3.558	240,3	16,4	22,1	33,8	50,7	39,78%	36,8	56,1	84,2
2026	8.068	99,48%	8.026	2,21	3.634	241,3	16,2	22,4	34,2	51,3	39,78%	37,2	56,8	85,2
2027	8.131	99,49%	8.089	2,18	3.709	242,2	16,1	22,7	34,6	51,9	39,78%	37,7	57,5	86,2
2028	8.188	99,50%	8.147	2,15	3.785	243,2	15,9	22,9	35,0	52,5	39,78%	38,1	58,1	87,2
2029	8.244	99,50%	8.203	2,12	3.861	244,1	15,8	23,2	35,4	53,1	39,78%	38,5	58,7	88,1
2030	8.298	99,51%	8.258	2,10	3.936	245,0	15,6	23,4	35,7	53,6	39,78%	38,9	59,4	89,0
2031	8.351	99,52%	8.311	2,07	4.012	245,9	15,5	23,6	36,1	54,1	39,78%	39,3	59,9	89,9
2032	8.403	99,53%	8.364	2,05	4.088	246,6	15,3	23,9	36,4	54,7	39,78%	39,6	60,5	90,8
2033	8.453	99,53%	8.414	2,02	4.163	247,4	15,2	24,1	36,8	55,2	39,78%	40,0	61,1	91,6
2034	8.502	99,54%	8.463	2,00	4.239	248,1	15,1	24,3	37,1	55,6	39,78%	40,4	61,6	92,4
2035	8.548	99,55%	8.509	1,97	4.315	248,9	14,9	24,5	37,4	56,1	39,78%	40,7	62,1	93,2

**Cuadro 4-4: Proyección de Demanda Agua Potable dentro del Territorio Operacional**

Año	Población Total en T.O. Hab.	Cobertura AP %	Población Abastecida Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes N°	Dotaciones de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas Prod+ Distrib %	Caudales de Producción			
						Volumen m3/año	Población l/hab/día	Clientes m3/cli/mes	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s		Qmáx horario l/s	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
2020	7.417	99,4%	7.373	2,38	3.093	640.721	238,1	17,3	20,0	30,6	45,9	39,78%	33,3	50,8	76,2
2021	7.510	99,4%	7.467	2,36	3.168	651.393	239,0	17,1	20,4	31,1	46,6	39,78%	33,8	51,6	77,5
2022	7.592	99,44%	7.550	2,33	3.244	661.611	240,1	17,0	20,7	31,6	47,4	39,78%	34,4	52,5	78,7
2023	7.669	99,44%	7.626	2,30	3.320	671.413	241,2	16,9	21,0	32,1	48,1	39,78%	34,9	53,3	79,9
2024	7.739	99,45%	7.696	2,27	3.395	680.829	242,4	16,7	21,3	32,5	48,8	39,78%	35,4	54,0	81,0
2025	7.808	99,46%	7.766	2,24	3.471	689.890	243,4	16,6	21,6	33,0	49,4	39,78%	35,9	54,7	82,1
2026	7.875	99,47%	7.834	2,21	3.547	698.622	244,3	16,4	21,9	33,4	50,1	39,78%	36,3	55,4	83,2
2027	7.941	99,48%	7.899	2,18	3.622	707.047	245,2	16,3	22,1	33,8	50,7	39,78%	36,8	56,1	84,2
2028	8.001	99,48%	7.960	2,15	3.698	715.187	246,2	16,1	22,4	34,2	51,3	39,78%	37,2	56,8	85,2
2029	8.060	99,49%	8.019	2,12	3.774	723.059	247,0	16,0	22,7	34,6	51,9	39,78%	37,6	57,4	86,1
2030	8.116	99,50%	8.075	2,10	3.849	730.682	247,9	15,8	22,9	34,9	52,4	39,78%	38,0	58,0	87,1
2031	8.171	99,51%	8.131	2,07	3.925	738.070	248,7	15,7	23,1	35,3	53,0	39,78%	38,4	58,6	88,0
2032	8.225	99,52%	8.186	2,05	4.001	745.237	249,4	15,5	23,4	35,7	53,5	39,78%	38,8	59,2	88,8
2033	8.277	99,52%	8.238	2,02	4.076	752.197	250,2	15,4	23,6	36,0	54,0	39,78%	39,2	59,8	89,7
2034	8.328	99,53%	8.289	2,00	4.152	758.961	250,9	15,2	23,8	36,3	54,5	39,78%	39,5	60,3	90,5
2035	8.376	99,54%	8.338	1,97	4.228	765.539	251,6	15,1	24,0	36,6	55,0	39,78%	39,9	60,9	91,3



**Cuadro 4-5: Proyección de Demanda Agua Potable Clientes 52 Bis**

Año	Población Abastecida Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes N°	Dotaciones de Consumo			Caudales de Consumo			Pérdidas Prod+ Distrib l/s	Caudales de Producción		
				Volumen m3/año	Población l/hab/día	Clientes m3/cli/mes	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s		Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmáx horario l/s
2020	207	2,38	87	8.934	118,0	8,6	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,5	0,7	1,1
2021	205	2,36	87	8.831	118,0	8,5	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,5	0,7	1,1
2022	202	2,33	87	8.719	118,0	8,4	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,5	0,7	1,1
2023	200	2,30	87	8.607	118,0	8,2	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,5	0,7	1,0
2024	197	2,27	87	8.491	118,0	8,1	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,7	1,0
2025	195	2,24	87	8.381	118,0	8,0	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,7	1,0
2026	192	2,21	87	8.273	118,0	7,9	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,7	1,0
2027	190	2,18	87	8.167	118,0	7,8	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,7	1,0
2028	187	2,15	87	8.061	118,0	7,7	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,6	1,0
2029	185	2,12	87	7.957	118,0	7,6	0,3	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,6	1,0
2030	183	2,10	87	7.855	118,0	7,5	0,2	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,6	0,9
2031	180	2,07	87	7.756	118,0	7,4	0,2	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,6	0,9
2032	178	2,05	87	7.660	118,0	7,3	0,2	0,4	0,6	39,78%	0,4	0,6	0,9
2033	176	2,02	87	7.565	118,0	7,2	0,2	0,4	0,5	39,78%	0,4	0,6	0,9
2034	174	2,00	87	7.473	118,0	7,2	0,2	0,4	0,5	39,78%	0,4	0,6	0,9
2035	172	1,97	87	7.381	118,0	7,1	0,2	0,4	0,5	39,78%	0,4	0,6	0,9

**Cuadro 4-6: Proyección de Demanda Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional y Clientes 52 Bis**

Año	Población Total		Cobertura AS %	Población Saneada		Clientes Servidos AS N°	Volumen Periodo no Punta			Volumen Periodo Punta		
	PnoP Hab	PP Hab		PnoP Hab	PP Hab		Dotación		Volumen m3/PnoP	Dotación		Volumen m3/PP
							Población l/hab/día	Clientes m3/cli/mes		Población l/hab/día	Clientes m3/cli/mes	
2020	7.624	7.624	68,66%	5.235	5.235	2.147	186,0	13,8	236.854	211,4	15,7	134.632
2021	7.715	7.715	68,66%	5.297	5.297	2.198	186,7	13,7	240.689	212,3	15,6	136.811
2022	7.795	7.795	68,66%	5.352	5.352	2.249	187,6	13,6	244.355	213,3	15,4	138.895
2023	7.869	7.869	68,66%	5.403	5.403	2.300	188,5	13,5	247.867	214,3	15,3	140.892
2024	7.936	7.936	68,66%	5.449	5.449	2.351	189,5	13,4	251.239	215,4	15,2	142.808
2025	8.003	8.003	68,66%	5.495	5.495	2.402	190,3	13,2	254.481	216,4	15,1	144.651
2026	8.068	8.068	68,66%	5.539	5.539	2.453	191,1	13,1	257.605	217,3	14,9	146.426
2027	8.131	8.131	68,66%	5.582	5.582	2.503	191,9	13,0	260.616	218,1	14,8	148.138
2028	8.188	8.188	68,66%	5.622	5.622	2.554	192,6	12,9	263.523	219,0	14,7	149.791
2029	8.244	8.244	68,66%	5.661	5.661	2.605	193,4	12,8	266.334	219,8	14,5	151.388
2030	8.298	8.298	68,66%	5.698	5.698	2.656	194,1	12,7	269.053	220,6	14,4	152.934
2031	8.351	8.351	68,66%	5.734	5.734	2.707	194,7	12,5	271.688	221,4	14,3	154.432
2032	8.403	8.403	68,66%	5.770	5.770	2.758	195,3	12,4	274.243	222,1	14,1	155.884
2033	8.453	8.453	68,66%	5.804	5.804	2.809	195,9	12,3	276.722	222,8	14,0	157.293
2034	8.502	8.502	68,66%	5.837	5.837	2.859	196,5	12,2	279.131	223,4	13,9	158.662
2035	8.548	8.548	68,66%	5.869	5.869	2.910	197,1	12,1	281.472	224,1	13,7	159.993

**Cuadro 4-7: Proyección de Demanda Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional y Clientes 52 Bis. Cont**

Año	Volumen Anual				Coeficiente de Recuperación= 0,88				Q infiltración l/s	Q Aguas lluvias l/s	Q Medio total l/s	Q máx horario total l/s	Carga KgDBO5/día	Kg SST/día	Kg lodo/día
	Dotación		Volumen		Qmedio l/s	Qmáxdiario l/s	Coeficiente Harmon	Qmáxhorario l/s							
	Población l/hab/día	Clientes m3/cli/mes	Anual m3/año	Sobreconsumo m3/año											
2020	194,4	14,4	371.486	0	10,4	15,8	3,226	33,4	3,4	0,0	13,8	36,8	291,1	258,9	153,3
2021	195,2	14,3	377.501	0	10,5	16,1	3,222	33,9	3,4	0,0	13,9	37,3	295,8	263,1	155,8
2022	196,2	14,2	383.250	0	10,7	16,3	3,218	34,4	3,4	0,0	14,1	37,8	300,3	267,1	158,1
2023	197,1	14,1	388.759	0	10,8	16,6	3,214	34,9	3,4	0,0	14,2	38,3	304,6	270,9	160,4
2024	198,1	14,0	394.047	0	11,0	16,8	3,210	35,3	3,4	0,0	14,4	38,7	308,8	274,6	162,6
2025	199,0	13,8	399.133	0	11,1	17,0	3,207	35,7	3,4	0,0	14,5	39,1	312,7	278,2	164,7
2026	199,8	13,7	404.031	0	11,3	17,2	3,203	36,1	3,4	0,0	14,7	39,5	316,6	281,6	166,7
2027	200,6	13,6	408.755	0	11,4	17,4	3,200	36,5	3,4	0,0	14,8	39,9	320,3	284,9	168,7
2028	201,4	13,5	413.314	0	11,5	17,6	3,197	36,9	3,4	0,0	14,9	40,3	323,9	288,0	170,5
2029	202,2	13,4	417.722	0	11,7	17,8	3,195	37,2	3,4	0,0	15,1	40,6	327,3	291,1	172,4
2030	202,9	13,2	421.987	0	11,8	18,0	3,192	37,6	3,4	0,0	15,2	41,0	330,7	294,1	174,1
2031	203,6	13,1	426.120	0	11,9	18,1	3,189	37,9	3,4	0,0	15,3	41,3	333,9	297,0	175,8
2032	204,2	13,0	430.127	0	12,0	18,3	3,187	38,2	3,4	0,0	15,4	41,6	337,0	299,8	177,5
2033	204,9	12,9	434.016	0	12,1	18,5	3,184	38,6	3,4	0,0	15,5	42,0	340,1	302,5	179,1
2034	205,5	12,8	437.793	0	12,2	18,6	3,182	38,9	3,4	0,0	15,6	42,3	343,0	305,1	180,6
2035	206,1	12,6	441.465	0	12,3	18,8	3,180	39,2	3,4	0,0	15,7	42,6	345,9	307,7	182,1

**Cuadro 4-8: Proyección de Demanda Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional**

Año	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS					Dotación		Coeficiente de Recupe= 0,8			Q Infiltr(l/s)	Q A Lluv (l/s)	TOTAL		carga proy KgDBT5 /día
	Población Total en T.O. (Hab)	Cobertura AS (%)	Población saneada AS (Hab)	Clientes servidos AS (clientes)	Volumen m3/año	l/hab/día	m3/cli/mes	Medio (l/s)	Coef. Harmon	Max. Hor (l/s)			Q Medio Total (l/s)	Q Máx. Horario (l/s)	
2020	7.417	68,3%	5.068	2.077	366.354	198,1	14,7	11,6	3,2	37,5	3,4	0,0	15,0	40,8	287
2021	7.510	68,3%	5.132	2.128	372.428	198,8	14,6	11,8	3,2	38,0	3,4	0,0	15,2	41,4	292
2022	7.592	68,3%	5.189	2.179	378.241	199,7	14,5	12,0	3,2	38,6	3,4	0,0	15,3	41,9	296
2023	7.669	68,4%	5.242	2.230	383.815	200,6	14,3	12,2	3,2	39,1	3,4	0,0	15,5	42,5	301
2024	7.739	68,4%	5.290	2.281	389.168	201,6	14,2	12,3	3,2	39,6	3,4	0,0	15,7	43,0	305
2025	7.808	68,4%	5.338	2.332	394.317	202,4	14,1	12,5	3,2	40,1	3,4	0,0	15,9	43,5	309
2026	7.875	68,4%	5.385	2.383	399.277	203,2	14,0	12,7	3,2	40,6	3,4	0,0	16,0	43,9	313
2027	7.941	68,4%	5.430	2.433	404.062	203,9	13,8	12,8	3,2	41,0	3,4	0,0	16,2	44,4	317
2028	8.001	68,4%	5.471	2.484	408.682	204,6	13,7	13,0	3,2	41,4	3,4	0,0	16,3	44,8	320
2029	8.060	68,4%	5.512	2.535	413.149	205,4	13,6	13,1	3,2	41,9	3,4	0,0	16,5	45,2	324
2030	8.116	68,4%	5.551	2.586	417.472	206,1	13,5	13,2	3,2	42,3	3,4	0,0	16,6	45,6	327
2031	8.171	68,4%	5.589	2.637	421.661	206,7	13,3	13,4	3,2	42,6	3,4	0,0	16,7	46,0	330
2032	8.225	68,4%	5.627	2.688	425.723	207,3	13,2	13,5	3,2	43,0	3,4	0,0	16,9	46,4	334
2033	8.277	68,4%	5.662	2.739	429.666	207,9	13,1	13,6	3,2	43,4	3,4	0,0	17,0	46,8	337
2034	8.328	68,4%	5.697	2.789	433.496	208,5	13,0	13,7	3,2	43,7	3,4	0,0	17,1	47,1	340
2035	8.376	68,4%	5.731	2.840	437.220	209,0	12,8	13,9	3,2	44,1	3,4	0,0	17,2	47,5	343

**Cuadro 4-9: Proyección de Demanda Aguas Servidas Clientes 52 Bis**

Año	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS					Dotación		Coeficiente de Recuperación		0,88	Q Infil (l/s)	Q A Lluv (l/s)	TOTAL		carga proy KgDBT5 /día
	Población Total (Hab)	Cobertura AS (%)	Población saneada AS (Hab)	Clientes servidos AS (clientes)	Volumen m3/año	l/hab/día	m3/cli/mes	Medio (l/s)	Coef. Harmon	Max. Hor (l/s)			Q Medio Total (l/s)	Q Máx. Horario (l/s)	
2020	207	80,5%	167	70	5.131	84,2	6,1	0,1	3,23	0,46	0,05	0,0	0,2	0,5	4,0
2021	205	80,5%	165	70	5.073	84,2	6,0	0,1	3,22	0,46	0,05	0,0	0,2	0,5	4,0
2022	202	80,5%	163	70	5.009	84,2	6,0	0,1	3,22	0,45	0,04	0,0	0,2	0,5	3,9
2023	200	80,5%	161	70	4.944	84,2	5,9	0,1	3,21	0,44	0,04	0,0	0,2	0,5	3,9
2024	197	80,5%	159	70	4.878	84,2	5,8	0,1	3,21	0,44	0,04	0,0	0,2	0,5	3,8
2025	195	80,5%	157	70	4.815	84,2	5,7	0,1	3,21	0,43	0,04	0,0	0,2	0,5	3,8
2026	192	80,5%	155	70	4.754	84,2	5,7	0,1	3,20	0,42	0,04	0,0	0,2	0,5	3,7
2027	190	80,5%	153	70	4.693	84,2	5,6	0,1	3,20	0,42	0,04	0,0	0,2	0,5	3,7
2028	187	80,5%	151	70	4.632	84,2	5,5	0,1	3,20	0,41	0,04	0,0	0,2	0,5	3,6
2029	185	80,5%	149	70	4.573	84,2	5,4	0,1	3,19	0,41	0,04	0,0	0,2	0,4	3,6
2030	183	80,5%	147	70	4.515	84,2	5,4	0,1	3,19	0,40	0,04	0,0	0,2	0,4	3,5
2031	180	80,5%	145	70	4.458	84,2	5,3	0,1	3,19	0,40	0,04	0,0	0,2	0,4	3,5
2032	178	80,5%	143	70	4.403	84,2	5,2	0,1	3,19	0,39	0,03	0,0	0,2	0,4	3,5
2033	176	80,5%	141	70	4.349	84,2	5,2	0,1	3,18	0,39	0,03	0,0	0,2	0,4	3,4
2034	174	80,5%	140	70	4.297	84,2	5,1	0,1	3,18	0,38	0,03	0,0	0,2	0,4	3,4
2035	172	80,5%	138	70	4.244	84,2	5,1	0,1	3,18	0,38	0,03	0,0	0,2	0,4	3,3

## 5. BALANCE OFERTA-DEMANDA.

### 5.1. INTRODUCCIÓN.

En el presente capítulo se indica la infraestructura que de acuerdo al balance oferta-demanda realizado presenta déficit en el período de previsión del presente estudio (2021-2035). Los cuadros de balance oferta-demanda de la infraestructura existente se encuentran en el anexo III.

El déficit se determinó como la diferencia entre la capacidad de las instalaciones y la capacidad requerida para satisfacer la demanda.

### 5.2. BALANCE OFERTA-DEMANDA DE AGUA POTABLE.

De acuerdo con el balance oferta-demanda realizado a nivel de la infraestructura de agua potable, se entrega a continuación un resumen de la infraestructura que presenta déficit en el período de previsión, desagregado por las siguientes etapas:

- Etapa de producción: De acuerdo con los balances de oferta-demanda presentados en anexo III, el sistema conformado por las localidades de San Esteba, Santa María, Almendral Chepical y San Felipe, requiere dos nuevas fuentes productivas, ubicadas en el sistema productivo de San Esteban y Santa María.
- Etapa de distribución: De acuerdo con los balances de oferta-demanda presentados en anexo III, una de las principales obras de este sistema corresponde al nuevo estanque Santa María N°3, el cual contará con 200m<sup>3</sup> de regulación. Adicionalmente se han proyectado una serie de obras de aumento de capacidad en las distintas localidades analizadas.

### 5.3. BALANCE OFERTA-DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.

De acuerdo con el balance oferta-demanda realizado a nivel de la infraestructura de aguas servidas, se entrega a continuación un resumen de la infraestructura que presenta déficit en el período de previsión, desagregado por las siguientes etapas:

- Etapa de recolección: De acuerdo con los balances oferta-demanda y modelaciones hidráulicas realizadas se deben ejecutar obras de mejoramiento de las redes AS, en las distintas localidades analizadas.
- Etapa de disposición. De acuerdo con los balances de oferta-demanda presentados en anexo III, solo se deberá considerar la ampliación de las PTAS de San Esteban, son presentar obras las demás localidades analizadas.