



# AGUAS SAN PEDRO S.A.

## PLAN DE DESARROLLO 2019 - 2033

### AMPLIACION TERRITORIO OPERACIONAL “LOTEO LAS CHACRAS DE ZAPALLAR”

#### COMUNA DE CURICÓ

#### REGIÓN DEL MAULE

Reingreso SISS – Carta G.G. N°1.604/092019 Atiende Observaciones indicadas mediante correo electrónico del 25/09/2019	3	30/09/2019
	2	31/07/2019
Reingreso SISS – Carta G.G. N°705/042019 Atiende Observaciones Minuta 048-2019	1	24/04/2019
Ingreso SISS	0	11/01/2019
	Revisión	Fecha

REV. 3

Santiago, septiembre 2019

<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>		Rev.	1
<i>Memoria</i>		3	

---

**AGUAS SAN PEDRO S.A.**

**PLAN DE DESARROLLO 2019 - 2033**  
**AMPLIACION TERRITORIO OPERACIONAL**  
**“LOTEO LAS CHACRAS DE ZAPALLAR”**  
**COMUNA DE CURICÓ**

**Rev. 3**

	<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	<b>3</b>	<b>2</b>

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1	Antecedentes Generales .....	5
1.2	Objetivos de Estudio .....	5
1.3	Estudios Disponibles .....	6
<b>2.</b>	<b>DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....</b>	<b>7</b>
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado .....	7
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica .....	7
<b>3.</b>	<b>CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE .....</b>	<b>11</b>
3.1	Catastro de Infraestructura Existente .....	11
3.2	Servicio de Agua Potable .....	12
3.2.1.	<i>Etapa de Producción .....</i>	<i>12</i>
3.2.2.	<i>Etapa de Distribución.....</i>	<i>14</i>
3.3	Esquema de Infraestructura Agua Potable Existente .....	15
3.4	Servicio de Aguas Servidas.....	17
3.4.1.	<i>Etapa de Recolección.....</i>	<i>17</i>
3.4.2.	<i>Etapa de tratamiento y disposición de aguas servidas.....</i>	<i>18</i>
3.5	Esquema de Infraestructura Aguas Servidas Existente.....	19
3.6	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible .....	21
3.7	Inversión en Reposición de Obras.....	22
<b>4.</b>	<b>PROYECCIÓN DE DEMANDA.....</b>	<b>23</b>
4.1	Proyección de Población y Clientes.....	23
4.2	DEMANDAS DE AGUA POTABLE.....	25
4.2.1.	<i>Cobertura de Agua Potable .....</i>	<i>25</i>
4.2.2.	<i>Dotaciones de Consumo de Agua Potable.....</i>	<i>25</i>
4.2.3.	<i>Pérdidas de Agua Potable.....</i>	<i>25</i>
4.2.4	Coeficientes de Consumo.....	25
4.2.5	Proyección Demanda de Agua Potable .....	26
4.3	PROYECCIÓN DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS .....	30
4.3.1.	<i>Coeficiente de Recuperación.....</i>	<i>30</i>
4.3.2.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.....</i>	<i>30</i>
4.3.3.	<i>Factores de Producción de Aguas Servidas.....</i>	<i>30</i>
4.3.4.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas.....</i>	<i>30</i>
4.3.5.	<i>Estimación de la Carga Orgánica.....</i>	<i>30</i>
4.3.6	Proyección Demanda de Aguas Servidas .....	30
<b>5.</b>	<b>BALANCE OFERTA DEMANDA .....</b>	<b>34</b>
5.1	Introducción .....	34
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE .....	34
5.2.1.	<i>Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas .....</i>	<i>34</i>
5.2.2.	<i>Fuentes y Captaciones.....</i>	<i>35</i>
5.2.3.	<i>Plantas de Tratamiento de Agua Potable.....</i>	<i>36</i>
5.2.4.	<i>Plantas de Cloración.....</i>	<i>37</i>
5.2.5.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción.....</i>	<i>37</i>
5.2.6.	<i>Estanque de Distribución.....</i>	<i>41</i>
5.2.7.	<i>Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución.....</i>	<i>42</i>
5.2.8.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.....</i>	<i>44</i>
5.2.9.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar.....</i>	<i>46</i>
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS .....	48
5.3.1.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Recolección.....</i>	<i>48</i>
5.3.2.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición.....</i>	<i>49</i>
5.3.3.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar.....</i>	<i>58</i>
<b>6.</b>	<b>SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....</b>	<b>60</b>
<b>7.</b>	<b>PROGRAMA DE INVERSIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>8.</b>	<b>CRONOGRAMA DE OBRAS.....</b>	<b>63</b>

## Anexos

- Anexo N°1 Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Sistema Alto de Zapallar**
- Anexo N°2 Esquema Obras Existente Sistema Agua Potable y Aguas Servidas Alto de Zapallar.**
- Anexo N°3 Esquema Obras Futuras Sistema Agua Potable y Aguas Servidas Alto de Zapallar.**
- Anexo N°4 Ficha FAT**
- Anexo N°5 Verificación Hidráulica Red de Distribución**
- Anexo N°6 Verificación Hidráulica Red de Recolección**
- Anexo N°7 Catastros de Agua Potable y Aguas Servidas**
- Anexo N°8 Planta General Modelación Hidráulica Agua Potable Software Watercad.**
- Anexo N°9 Planta General Modelación Red de Aguas Servidas.**
- Anexo N°10 Derecho de Agua.**

	<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	<b>4</b>
	<i>Memoria</i>	<b>3</b>	

# Plan de Desarrollo 2019 - 2033

## Loteo Las Chacras de Zapallar

### Comuna de Curicó

#### 1. INTRODUCCIÓN

##### 1.1 Antecedentes Generales

La empresa Aguas San Pedro S.A. tiene concesiones de derecho pleno en las regiones RM (Colina – sectores San Luis y Brisas Norte – Los Ingleses y Buin – Sector Estación- Alto Jahuel – Estación de Servicio); VIII Región (San Pedro La Paz – Coronel – La Peña, y Chillán) VII Región del Maule (sector Alto de Zapallar-Curicó) y X Región (Puerto Montt – sector Los Alerces y Los Fundadores).

Este grupo de concesiones cuenta con una administración central en la VIII Región en la ciudad de Concepción, en la comuna de San Pedro de la Paz en calle Los Maños 6395, Lomas Coloradas.

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de los clientes a nivel de empresa que Aguas San Pedro S.A. posee dentro de su actual concesión.

<i>Clientes Facturados ASP 2017</i>				
<i>Concesión</i>	<i>Comuna</i>	<i>N° de Clientes</i>	<i>%</i>	<i>Observación</i>
San Pedro de La Paz – PIC – La Peña	San Pedro	12.885	74,9%	Incluye 258 clientes 52bis sector Montahue (Coronel)
	Coronel	5.633		
San Luis y Brisas Norte – Los Ingleses	Colina	913	3,7%	-
Estación Buin y Alto Jahuel	Buin	2.128	8,6%	-
Alto Zapallar	Curicó	144	0,6%	-
Las Mariposas	Chillán	2.056	8,3%	-
Los Alerces y Fundadores	Puerto Montt	956	3,9%	-
<b>Total Clientes ASP S. A.</b>		<b>24.715</b>	<b>1</b>	-

##### 1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar los antecedentes requeridos para evaluar la prefactibilidad técnica y económica de ampliar el actual territorio operacional de la concesión de los servicios públicos de las etapas de producción y distribución de agua potable, así como de recolección y disposición de aguas servidas, en la comuna de Curicó, para incluir el área geográfica de aproximadamente de 12,63 há, identificadas como el sector “**Loteo Las Chacras de Zapallar**” de Curicó.

<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>		<i>Rev.</i>	<b>5</b>
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	

Las características de esta área a solicitar en concesión sanitaria son las siguientes:

Nombre del Loteo	Superficie (há)	Clientes (viv)	Densidad (viv/há)
Las Chacras de Zapallar	12,63	143	11,32
<b>Total</b>	<b>12,63</b>	<b>143</b>	<b>11,32</b>

Cabe destacar, que los clientes del Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, se encuentran fuera del T.O., por lo que no cuentan actualmente con la factibilidad de agua potable y aguas servidas.

La realización del Plan de Desarrollo tiene como objetivo reponer, extender y ampliar las instalaciones del prestador con el fin de responder oportunamente a los requerimientos de la demanda de servicios, de acuerdo a lo señalado en el Art. N° 53 letra K del DFL N° 382/88 y al Art. N° 155 del DS MOP N° 1199/04.

El Plan de Desarrollo debe basarse en un estudio de prefactibilidad técnica y económica, y deberá contener, una descripción técnica general, un programa de inversiones, el cronograma de obras y demás exigencias previstas por la ley. El periodo de previsión del Plan de Desarrollo es de 15 años

El Plan de Desarrollo es un estudio que se efectúa a nivel de prefactibilidad, por lo tanto, lo relevante son las soluciones asociadas a un objetivo, entendiendo que los componentes de dichas soluciones podrán ser ajustados posteriormente de acuerdo con los estudios de ingeniería de detalle que se deben hacer al momento de materializar las obras.

El presente informe es un documento integral y autosuficiente que se apega a lo establecido por la SISS en su “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de noviembre de 2009.

### 1.3 Estudios Disponibles

La información disponible a la fecha radica principalmente en los antecedentes que la Empresa ha aportado constantemente a través de los sistemas de información continua que mantiene con la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en base a documentación reciente tanto de documentos recopilados, como por información recibida en forma directa del personal de operaciones de la Empresa.

La información existente radica básicamente en los siguientes documentos:

- Actualización Plan de Desarrollo 2018-2033 Concesión Alto de Zapallar, diciembre 2018.
- PR012001-2017 (NBI), PR 23001-2017 (Control PTAS), SIFAC 2017.
- Análisis de la cantidad de redes existentes por diámetro y materialidad vigente a diciembre del 2013.

<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>		<i>Rev.</i>	<b>6</b>
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	

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

### 2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

La solicitud de ampliación del territorio operacional del sector Loteo Las Chacras de Zapallar, está ligado al sistema de producción, distribución y regulación de agua potable, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.

En el **Anexo N°1** del presente informe, se adjuntan los planos que indican los límites de la solicitud de ampliación del territorio operacional del sector Loteo Las Chacras de Zapallar, la comuna de Curicó, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en su guía para la elaboración de los planes de desarrollo de noviembre de 2009

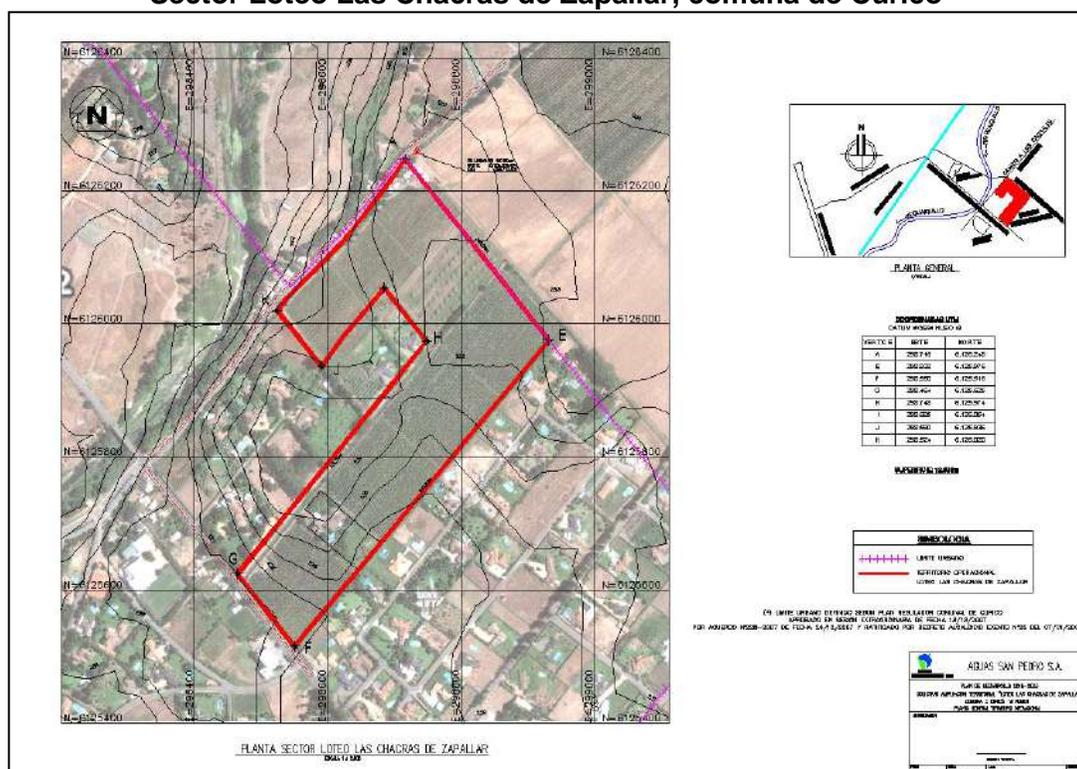
### 2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

#### 2.2.1. Área Solicitada en Concesión

En la siguiente figura se detalla la extensión de la nueva área de servicio, incluida en la solicitud de concesión de prestación de servicios públicos sanitarios (ver figura 2.2.1)

La ampliación de la concesión solicitada por Aguas San Pedro S.A en la comuna de Curicó, Región del Maule, alcanza una superficie de **12,63 há** aproximadamente.

**Figura 2.2.1.**  
**Zona Solicitud Ampliación Territorio Operacional**  
**Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó**



En el Cuadro 2.2.1. se incluyen las coordenadas UTM de la ampliación del territorio operacional, en el **Datum WGS 84, Huso 19**

**Cuadro 2.2.1.**  
**Coordenadas Zona Solicitud Ampliación Territorio Operacional**  
**Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó**

VERTICE	ESTE	NORTE
A	298.716	6.126.248
E	298.932	6.125.976
F	298.550	6.125.516
G	298.464	6.125.625
H	298.748	6.125.974
I	298.685	6.126.054
J	298.590	6.125.936
K	298.524	6.126.020

### 2.2.2. Área de Concesión Actual

La ciudad de Curicó es el nombre de la ciudad y capital de la Provincia de Curicó perteneciente a la Región del Maule en el valle central de Chile. Limita al Sur con Molina y Sagrada Familia, al Norte con Teno, al Oeste con Rauco y al Este con Romeral. Sus coordenadas geográficas son 34° 59' de latitud Sur y 71° 14' longitud Oeste, su altitud media es de 228 msnm.

La capital es Curicó, se ubica sobre el Río Guaiquillo / a 195 kilómetros al sur de Santiago por la línea Chilena Central de ferrocarriles, el cual cruza la provincia. La ciudad se ubica en el Valle Central chileno a 228 metros sobre el nivel del mar. []

El oeste y el este son sectores montañosos y están separados por el fértil Valle Central de Chile. Los hallazgos minerales están sin desarrollar en demasía, pero existen indicios de la existencia de cobre, oro y plata. La ganadería, el trigo y el vino son los principales productos, además del maíz indiano y las frutas de exportación que también se producen. Existen además en el sector costero importantes industrias productoras de commodities.

Los ríos principales son el Guaiquillo, Teno y Lontue, que circundan la ciudad. Está ubicada en un valle circundado por la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa.

Curicó tiene un clima mediterráneo con estación seca prolongada: relativamente caluroso con veranos secos (de noviembre a marzo), con temperaturas alcanzando los 32 grados Celsius en los días más calurosos.

El invierno (de junio a agosto) es más húmedo, con temperaturas típicas máximas diarias de 12 grados Celsius, y mínimas de poco más sobre el punto de congelamiento. La pluviosidad media es de 855,98 mm por año.

El clima es medio y la pluviosidad es más abundante en la parte norte del valle, y los efectos son vistos a través de un mejor pastoreo, los sistemas de irrigación son importantísimos para el desarrollo de la agricultura.

En la Figura N° 2.2.1, se muestra la situación geográfica de la ciudad:

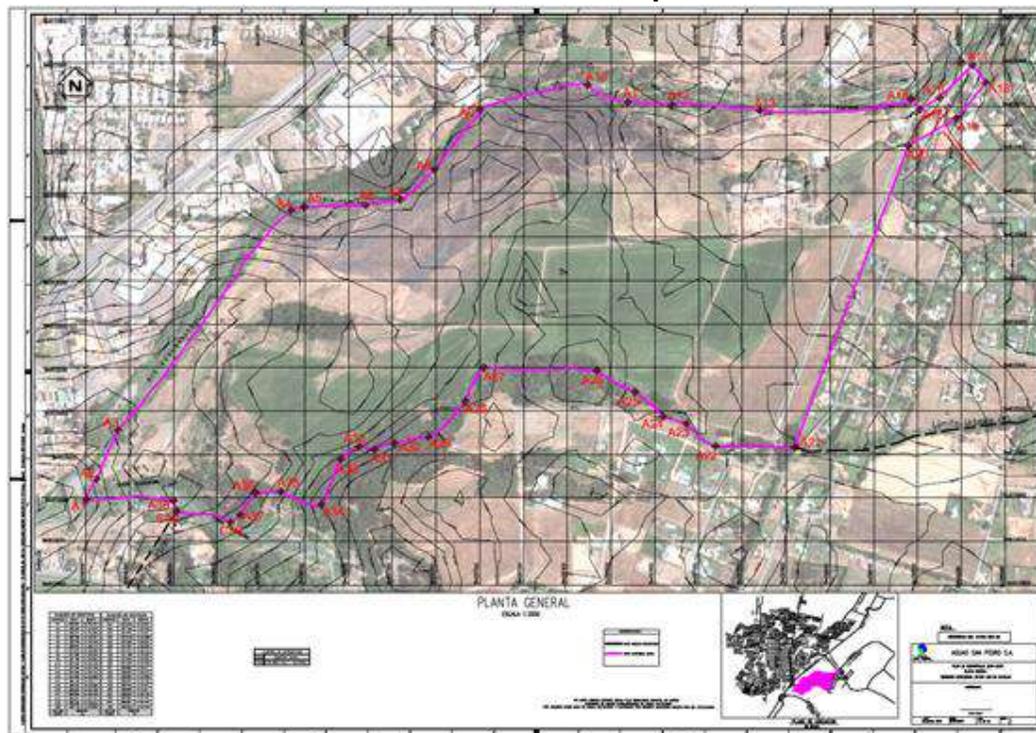
**Figura N° 2.2.1**  
**Situación Geográfica de la Ciudad**



El área de concesión corresponde a terrenos que se emplazan en el sector oriente de Curicó, ubicado dentro del radio urbano de la ciudad, y abarca una superficie total de **105,79 hectáreas**, identificada como sector **“Alto de Zapallar”**.

Los límites del área geográfica de la localidad de Alto de Zapallar de Curicó, donde actualmente la empresa presta el servicio sanitario con sus coordenadas UTM son las que se muestran en la siguiente imagen y cuadro:

**Figura N° 2.2.2**  
**Plano Territorio Operacional**  
**Sector Alto de Zapallar**



En el Cuadro N° 2.2.3 se incluyen las coordenadas UTM del territorio operacional, en el Datum WGS 84, Huso 19.

**Cuadro N° 2.2.3**  
**Coordenadas Zona Territorio Operacional Curicó**  
**Sector Alto de Zapallar**

VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
A1	296.301	6.124.797	A21	297.919	6.124.917
A2	296.325	6.124.843	A22	297.739	6.124.919
A3	296.374	6.124.956	A23	297.672	6.124.971
A4	296.769	6.125.461	A24	297.619	6.124.988
A5	296.798	6.125.469	A25	297.555	6.125.044
A6	296.940	6.125.473	A26	297.467	6.125.093
A7	297.019	6.125.485	A27	297.210	6.125.100
A8	297.096	6.125.555	A28	297.166	6.125.022
A9	297.199	6.125.692	A29	297.083	6.124.940
A10	297.446	6.125.749	A30	297.005	6.124.926
A11	297.539	6.125.709	A31	296.960	6.124.911
A12	297.639	6.125.703	A32	296.923	6.124.918
A13	297.839	6.125.690	A33	296.882	6.124.889
A14	298.185	6.125.717	A34	296.837	6.124.785
A15	298.205	6.125.692	A35	296.745	6.124.815
A16	298.250	6.125.720	A36	296.688	6.124.811
A17	298.326	6.125.795	A37	296.652	6.124.760
A18	298.357	6.125.754	C39	296.630	6.124.744
A19	298.289	6.125.672	C40	296.507	6.124.770
A20	298.178	6.125.609	A38	296.500	6.124.794

### 3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### 3.1 Catastro de Infraestructura Existente

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en la localidad de Alto de Zapallar, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas de la localidad de Alto de Zapallar.

Además, se adjuntarán planos referenciales con curvas de nivel y curvas de presión de servicio, con la infraestructura existente y proyectada del servicio de agua potable donde se detallará la ubicación de las obras relevantes tales como fuentes y/o captaciones, plantas de tratamiento, conducciones mayores, plantas elevadoras, estanques, principales alimentadoras, etc., según los estándares exigidos por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Adicionalmente, se presentarán las curvas de nivel con la infraestructura existente y proyectada de aguas servidas donde se detallará la ubicación de las obras relevantes tales como, colectores principales, plantas elevadoras, Interceptoras, plantas elevadoras, plantas de tratamiento, etc., según los estándares de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en la localidad de Alto de Zapallar, según lo indicado por la SISS en su “*Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo*” de noviembre de 2009, en su capítulo 2.2, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

El sistema de agua potable y alcantarillado de aguas servidas de Alto de Zapallar está compuesto por los siguientes recintos:

**Cuadro 3.2.1**  
**Recintos**  
**Sistema Alto de Zapallar**

Localidad	Etapas	Código Recinto	Nombre	Superficie (m <sup>2</sup> )
Alto de Zapallar	Producción	1501_36	Recinto Producción Alto de Zapallar	2.110,85
	Disposición	1501_35	Recinto PTAS Zapallar	10.000
<b>Total</b>				<b>12.110,85</b>

## 3.2 Servicio de Agua Potable

### 3.2.1. Etapa de Producción

Para el abastecimiento de agua potable del sector Alto de Zapallar en Curicó, se dispone de una captación subterránea ubicada dentro de los límites del territorio operacional antes descrito.

- Captación Pozo 01: ZAP 00 - 20318 (En Operación)

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **49,0 l/s**, cuyas aguas provienen del Río Gualquillo, en Curicó. La ubicación del Pozo 01 - ZAP 00 – 20318, en las coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 son **Norte 6.125.462 y Este 297.764**.

- Captación Pozo 02: ZAP 01 – 20317 (Reserva)

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **49,0 l/s**, cuyas aguas provienen del Río Gualquillo, en Curicó. La ubicación del Pozo 02 – ZAP 01 – 20317, en las coordenadas UTM WGS 84 Huso 19 son **Norte 6.125.461 y Este 297.769**.

Las aguas subterráneas serán impulsadas mediante elevación mecánica hasta el estanque de regulación semienterrado proyectado ubicado en el mismo recinto.

Las aguas captadas recibirán tratamiento de desinfección mediante el agregado de hipoclorito de sodio directamente a la red de producción, en el mismo recinto.

El resumen de la infraestructura sanitaria de producción de agua potable disponible se resume a continuación:

**Cuadro 3.1  
Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 - Huso 19			RES. DGA
		Sondaje	ESTE	NORTE	
Pozo 01 ZAP 00	49,0	20318	297.764	6.125.462	Inscripción CBR de Talca, Fs. 264, N° 323 del año 2008
Pozo 02 ZAP 01	0	20317	297.769	6.125.461	

**Cuadro 3.2  
Captaciones Subterráneas  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)
20318	ZAP 00	Sondaje	60	12	7,35	49,0	49,0
20317	ZAP 01	Sondaje	60	12	7,56	49,0	0

**Cuadro 3.3**  
**PEAP Tipo C**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Caudal (l/s)	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)
ZAP 00	C	15,0	16,0	24,0
ZAP 01	C	15,0	16,0	24,0

**Cuadro 3.4**  
**Conducciones Producción Agua Potable**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro Nominal	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Impulsión Sondaje Pozo ZAP 00	Impulsión	200		3			3
Impulsión Sondaje Pozo ZAP 01	Impulsión	200		26			26

**Cuadro 3.5**  
**Centros de Desinfección**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre Obra	Código Obra	Estado Uso	Tipo Tecnología	Caudal de Diseño (l/s)
Centro de Cloración Curicó 01	60112	B	Hipoclorito	349

**Cuadro 3.6**  
**Macromedidor Producción**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Sistema	Tipo	Diámetro
Curicó	Electromagnético	200

**Cuadro 3.7**  
**Grupo Generador Producción-Distribución**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Recinto	Tipo	Capacidad (kva)
AP Curicó	Fijo	110

(\*) Considera respaldo de las obras de Producción y distribución.

### 3.2.2. Etapa de Distribución

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en la concesión Alto Zapallar, se resume en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.8**  
**Estanque de Regulación**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Material	Volumen (m3)
Estanque Curicó 01	Semienterrado	Hormigón	500

**Cuadro 3.9**  
**PEAP Tipo A**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Caudal Diseño (l/s)	Capacidad Actual Producción (l/s)	Altura Elevación Manométrica (m)
PEAP Zapallar 01	Tipo A	14	14	35

(\*) Considera uso bombas en modalidad 1+1 .

**Cuadro 3.10**  
**Conducciones Distribución Agua Potable**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Impulsión Dist. ZAP 01	Impulsión	250				38	38

**Cuadro 3.11**  
**Macromedidor Distribución**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Sistema	Tipo	Diámetro
Curicó	Electromagnético	200

**Cuadro 3.12**  
**Redes de Distribución de Agua Potable**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

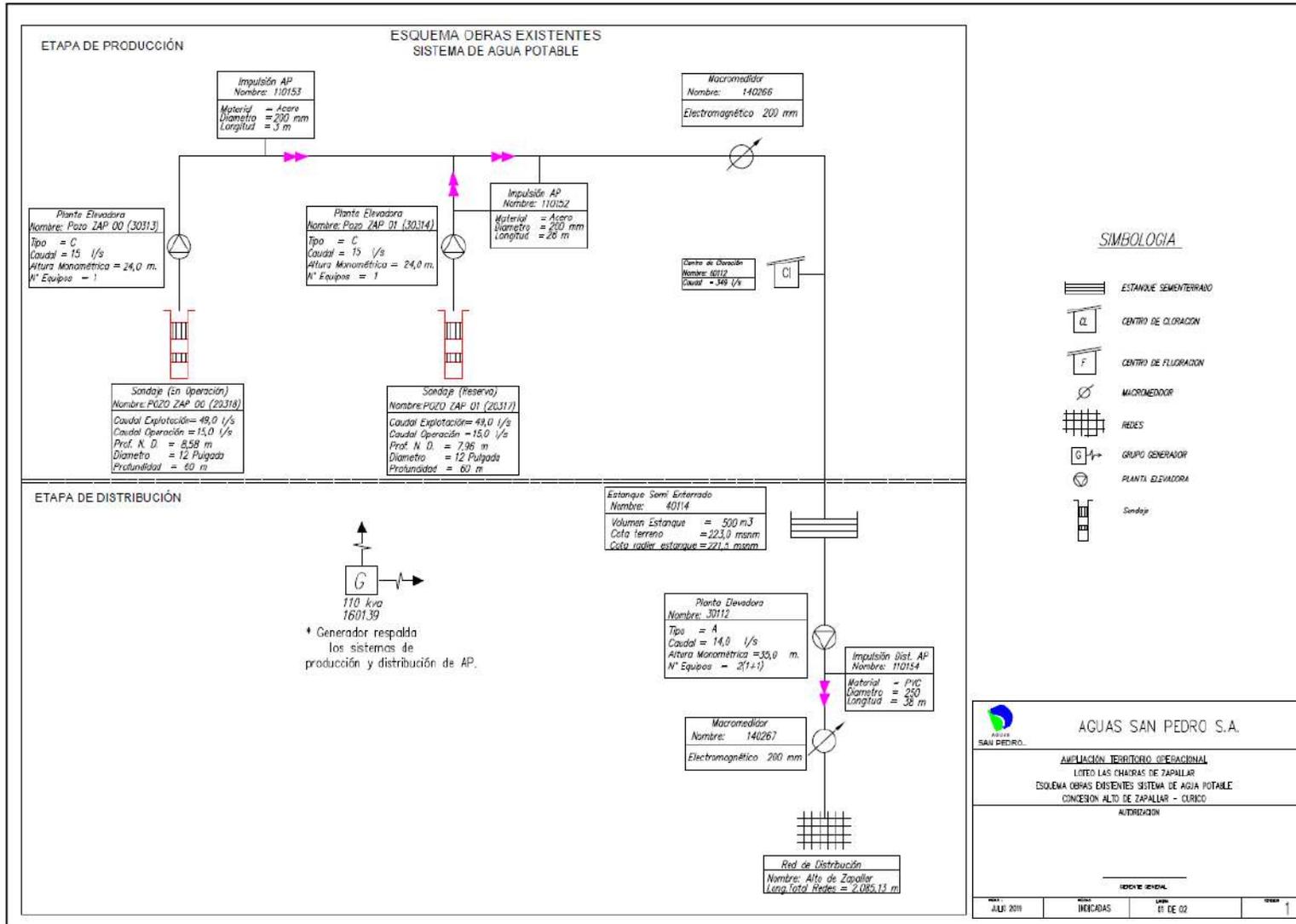
Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Curicó AP	Red Distribución	110	0	0	0	1.703,13	1.703,13
		160	0	0	0	372	372
		200	0	0	0	10	10
Total Redes			0	0	0	2.085,13	2.085,13

### 3.3 Esquema de Infraestructura Agua Potable Existente

Según lo indicado en el Anexo N°2 en figura 3.1 se detalla el esquema de funcionamiento de la infraestructura existente del sistema de agua potable del sector Alto de Zapallar, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre de 2009.

	<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	<b>15</b>
	<i>Memoria</i>	<b>3</b>	

**Figura 3.1: Esquema de Infraestructura Existente de Agua Potable Sistema Alto de Zapallar**



### 3.4 Servicio de Aguas Servidas

#### 3.4.1. Etapa de Recolección

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en concesión Alto Zapallar son conducidas en forma gravitacional hasta la PTAS Alto de Zapallar, ubicada en el sector sur poniente del Territorio Operacional.

El resumen de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en la concesión Alto de Zapallar, se resume en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.13  
Conducciones Aguas Servidas  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Impulsión PEAS Cabecera a PTAS	Impulsión	90	0	0	26	0	<b>26</b>
Conducción Recolección Zapallar	Emisario a PEAS Zapallar	315	0	0	0	305,10	<b>305,10</b>
		355	0	0	0	695,0	<b>695,0</b>

**Cuadro 3.14  
Red de Recolección Aguas Servidas  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Curicó AS	Red Recolección	180	0	0	0	811,7	811,7
		200	0	0	0	1790,7	1790,7
<b>TOTALRED AS</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2602,4</b>	<b>2602,4</b>

**Cuadro 3.15  
PEAS de Recolección  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual (L/s)	Altura de Elevación Manométrica (m)
PEAS Zapallar	2	12,09	12,09	8,2

**Cuadro 3.16  
Grupo Generador Recolección y Disposición  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre Obra	Estado Uso	Tipo	Capacidad (kva)
Recinto PTAS Zapallar	B	Fijo	30

(\*) Considera respaldo de las obras de Recolección (PEAS) y Disposición (PTAS).

### 3.4.2. Etapa de tratamiento y disposición de aguas servidas

Actualmente el sector Alto de Zapallar cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lodos Activados con pretratamiento y desinfección.

La disposición final de las aguas tratadas del sector se efectúa en el río Gualquillo mediante una descarga de HDPE DN=250 mm con una longitud aproximada de 121 m.

El resumen de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en la concesión Alto de Zapallar se resume en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.17  
Plantas de Tratamiento  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
PTAS Zapallar	Lodos Activados	2,15	2,15	No	Si

**Cuadro 3.18  
Plantas de Tratamiento Preliminar  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal Máximo Horario de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (L/s)
PTAS Zapallar	Si	No	No	17	17

(\*) Los 17 l/s corresponden al Q<sub>máx h</sub> del equipo Huber que realiza el Tratamiento Preliminar. Este valor no se informa en la NBI.

**Cuadro 3.19  
Conducciones de Disposición  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Emisario descarga PTAS Zapallar	Emisario Descarga	250 mm			121		121

**Cuadro 3.20  
Macromedidor Disposición  
Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

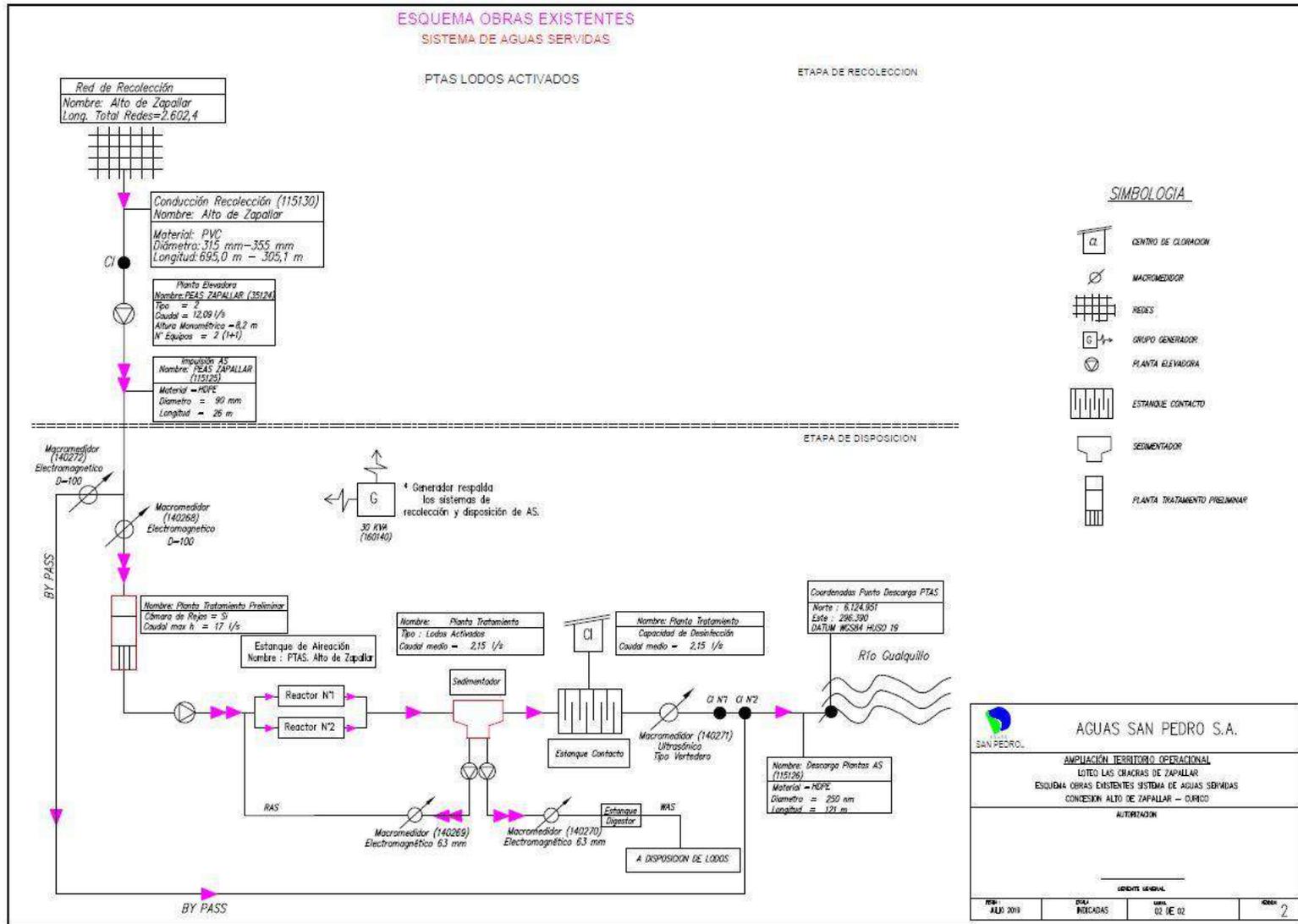
Infraestructura	Tipo	Diámetro	Ubicación
PTAS Zapallar	Electromagnético	63	RAS
PTAS Zapallar	Electromagnético	63	WAS
PTAS Zapallar	Electromagnético	100	Afluente
PTAS Zapallar	Ultrasónico tipo Vertedero	-	Efluente
PTAS Zapallar	Electromagnético	100	By-Pass

### 3.5 Esquema de Infraestructura Aguas Servidas Existente

Según lo indicado en el Anexo N°3, en figura 3.2 se detalla el esquema de funcionamiento de la infraestructura existente del sistema de aguas servidas del sector Alto de Zapallar, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre de 2009.

	<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>	<i>Rev.</i>	<b>19</b>
	<i>Memoria</i>	<b>3</b>	

**Figura 3.2: Esquema de Infraestructura Existente de Aguas Servidas Sistema Alto de Zapallar**



### 3.6 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura (Cuadro N° 3.23 – Cuadro N° 3.24) se ha incluido una columna denominada “conservación”, en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” en su capítulo 2.2; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su subcapítulo 2.2.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

#### CUADRO N° 3.21 ESCALA DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

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

Las Obras calificadas con R- y M deberán tener asociadas obras de mejoramiento, reparación o reposición en el Programa de Inversiones.

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en el sector “Alto de Zapallar” de Curicó, se resume en el siguiente cuadro:

#### Cuadro N° 3.22 Resumen Diagnostico de Infraestructura Existente Agua Potable

Infraestructura	Código	Conservación
Sondaje Pozo 01- ZAP 00	20318	B
Sondaje Pozo 02 – ZAP 01	20317	B
PEAP Tipo C Pozo 01-ZAP 00	30313	B
PEAP Tipo C Pozo 02 – ZAP 01	30314	B
Impulsión Sondaje Pozo 01 - ZAP 00	110153	B
Impulsión Sondaje Pozo 02 - ZAP 01	110152	B
Centro de Cloración	60112	B
Estanque Semienterrado	40114	B
Grupo Generador	160139	B
Macromedidor Distribución	140267	B
Macromedidor Producción	140266	B
PEAP Tipo A Distribución	30112	B
Impulsión Distribución	110154	B
Red de Distribución	s/c	B

**Cuadro N° 3.23: Resumen Diagnostico de Infraestructura Existente  
Sistema Aguas Servidas**

<b>Infraestructura</b>	<b>Código</b>	<b>Conservación</b>
Red de Recolección	s/c	B
Conducción Recolección Alto de Zapallar	115130	B
PEAS Zapallar	35124	B
Impulsión PEAS Zapallar	115125	B
PTAS Zapallar	1007	B
Macromedidor Afluente PTAS	140268	B
Macromedidor Efluente PTAS	140271	B
Macromedidor RAS	140269	B
Macromedidor WAS	140270	B
Macromedidor By-Pass	140272	B
Grupo Generador Recinto PTAS	160140	B
Emisario Disposición PTAS	115126	B

Las obras existentes presentan un estado de conservación tipo B, por lo que no es necesario planificar obras de mejoramiento, reparación o reposición.

### **3.7 Inversión en Reposición de Obras**

De acuerdo a los resultados del diagnóstico de la infraestructura existente (presentado en el punto anterior), en el cuadro siguiente se definen las obras de reposición correspondiente.

**CUADRO N° 3.4  
INVERSIONES EN REPOSICION DE INFRAESTRUCTURA  
NOMBRE SISTEMA: ALTO DE ZAPALLAR**

<b>IDENTIFICACION OBRA</b>	<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>AÑO INVERSION</b>
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Producción		
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Distribución		
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Recolección		
No se definen Inversiones en reposición de Infraestructura	Disposición		

#### **4. PROYECCIÓN DE DEMANDA**

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, de la solicitud de ampliación del territorio operacional de la concesión Alto de Zapallar, correspondiente al sector **Loteo Las Chacras de Zapallar**, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Estudio de Prefactibilidad, que equivale al año 2018, y cuyo término de análisis será el año 2033.

La proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado estará basada en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo, según indica la SISS en su capítulo N°3, "*Proyección de Demandas*", con los siguientes ajustes:

- Empresa real: % de pérdidas en las etapas de distribución y producción, infiltraciones y los coeficientes de coberturas que el prestador tenga definido para el periodo.
- Variaciones de acuerdo a la última información de facturación disponible.
- Se deberán considerar las demandas de los compromisos contraídos por la aplicación del Art. 52 bis (de ser necesario).

Las proyecciones serán las totales por servicio; no obstante, en el capítulo de balances, se emplearán las proyecciones de demandas por sector que sean requeridas. Estas proyecciones se indicarán por sector y se indicarán con el mismo detalle solicitado para las demandas totales correspondientes a este capítulo.

##### **4.1 Proyección de Población y Clientes**

La zona de ampliación del territorio operacional corresponde a un área geográfica de aproximadamente 12,63 há, identificada como Sector Loteo Las Chacras de Zapallar.

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de clientes esperada para el sector de ampliación Loteo Las Chacras de Zapallar:

<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>		<i>Rev.</i>	<b>23</b>
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	

**Cuadro 4.1.1**  
**Proyección Población**  
**ATO Loteo Las Chacras de Zapallar**

Año	Sector Las Chacras	Há	Etapas (N°)	Nuevas Viviendas	N° de viv. Acumuladas
2018	Las Chacras de Zapallar	12,63	0	0	0
2019			1	15	15
2020			2	15	30
2021			3	15	45
2022			4	15	60
2023			5	15	75
2024			6	15	90
2025			7	15	105
2026			8	15	120
2027			9	23	143
2028			10	0	143
2029			11	0	143
2030			12	0	143
2031			13	0	143
2032			14	0	143
2033	15	0	143		
<b>Total Viviendas Proyectadas</b>				<b>143</b>	<b>143</b>

**Cuadro 4.1.2**  
**Proyección Población y Clientes Ampliación del Territorio Operacional**  
**Loteo Las Chacras de Zapallar**

Año	POBLACIÓN (hab)	Tasa de Crecimiento (%)	Clientes (N°)	Tasa de Crecimiento (%)	Índice Habitante hab/viv
		Clientes		Clientes	
2018	0	0,0%	0	0,0%	4,0
2019	60	0,0%	15	0,0%	4,0
2020	120	100,0%	30	100,0%	4,0
2021	180	50,0%	45	50,0%	4,0
2022	240	33,3%	60	33,3%	4,0
2023	300	25,0%	75	25,0%	4,0
2024	360	20,0%	90	20,0%	4,0
2025	420	16,7%	105	16,7%	4,0
2026	480	14,3%	120	14,3%	4,0
2027	572	19,2%	143	19,2%	4,0
2028	572	0,0%	143	0,0%	4,0
2029	572	0,0%	143	0,0%	4,0
2030	572	0,0%	143	0,0%	4,0
2031	572	0,0%	143	0,0%	4,0
2032	572	0,0%	143	0,0%	4,0
2033	572	0,0%	143	0,0%	4,0

## 4.2 DEMANDAS DE AGUA POTABLE

### 4.2.1. Cobertura de Agua Potable

La cobertura de agua potable considerada para todo el periodo de previsión, es del 100%.

### 4.2.2. Dotaciones de Consumo de Agua Potable.

Se ha adaptado una dotación de consumo de consumo promedio de 18,7 m<sup>3</sup>/cliente/mes, que se traduce en una dotación de consumo por habitante de 155,8 L/hab/día.

Base de Actualización PD Alto Zapallar Dic 2018.

### 4.2.3. Pérdidas de Agua Potable.

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

Se consideran pérdidas de distribución del orden del 13%.

Base de Actualización PD Alto Zapallar Dic 2018

### 4.2.4 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh N°691 Of. 2015.

La NCh691 Of.2015 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

La NCh 691 Of. 2015, define al factor del día de máximo consumo (F.D.M.C) como el producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (C.M.M.C.) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (C.D.M.C.), donde el CDMC corresponde al cuociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

El factor de la hora de máximo consumo (F.M.H.C.), según la NCh, Of. 2015, se obtiene como el cuociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

Los coeficientes de consumo considerados para la proyección de los caudales de producción de agua potable se resumen en el siguiente cuadro:

<i>Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó</i>		<i>Rev.</i>	<b>25</b>
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	

**Cuadro 4.2.4.1**  
**Coeficientes de Consumo**  
**Sistema Alto de Zapallar**

LOCALIDAD	COEFICIENTE DE MAXIMO CONSUMO			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
ALTO ZAPALLAR	1,38	1,10	2,52	1,50

**4.2.5 Proyección Demanda de Agua Potable**

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la demanda de agua potable para el sector de ampliación solicitado.

**Cuadro 4.2.5.1.  
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional  
Concesión Alto de Zapallar – Curicó**

Año	Año	Población Cobertura		Población Abastecida (Hab)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes N°	Dotación de Consumo		Factor día FDMC	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución			
		Total en T.O. (Oper.)	AP (%)				Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)		Máx	Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max hor. l/s	Producción %	Distribución %	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Q max hor. l/s
2018	0	776	100%	776	4,0	194	184,2	22,1	2,52	1,7	4,2	6,3	0,0	0,2	2,0	5,1	2,0	5,1	7,7	
2019	1	976	100%	976	4,0	244	184,2	22,1	2,52	2,1	5,2	7,9	0,0	0,2	2,6	6,5	2,6	6,5	9,7	
2020	2	1.176	100%	1.176	4,0	294	184,2	22,1	2,52	2,5	6,3	9,5	0,0	0,2	3,1	7,8	3,1	7,8	11,7	
2021	3	1.376	100%	1.376	4,0	344	184,2	22,1	2,52	2,9	7,4	11,1	0,0	0,2	3,6	9,1	3,6	9,1	13,7	
2022	4	1.576	100%	1.576	4,0	394	184,2	22,1	2,52	3,4	8,5	12,7	0,0	0,2	4,1	10,5	4,1	10,5	15,7	
2023	5	1.976	100%	1.976	4,0	494	184,2	22,1	2,52	4,2	10,6	15,9	0,0	0,2	5,2	13,1	5,2	13,1	19,7	
2024	6	2.376	100%	2.376	4,0	594	184,2	22,1	2,52	5,1	12,8	19,1	0,0	0,2	6,3	15,8	6,3	15,8	23,6	
2025	7	2.776	100%	2.776	4,0	694	184,2	22,1	2,52	5,9	14,9	22,4	0,0	0,2	7,3	18,4	7,3	18,4	27,6	
2026	8	3.176	100%	3.176	4,0	794	184,2	22,1	2,52	6,8	17,1	25,6	0,0	0,2	8,4	21,1	8,4	21,1	31,6	
2027	9	3.576	100%	3.576	4,0	894	184,2	22,1	2,52	7,6	19,2	28,8	0,0	0,2	9,4	23,7	9,4	23,7	35,6	
2028	10	3.976	100%	3.976	4,0	994	184,2	22,1	2,52	8,5	21,4	32,0	0,0	0,2	10,5	26,4	10,5	26,4	39,6	
2029	11	4.376	100%	4.376	4,0	1.094	184,2	22,1	2,52	9,3	23,5	35,3	0,0	0,2	11,5	29,0	11,5	29,0	43,5	
2030	12	4.776	100%	4.776	4,0	1.194	184,2	22,1	2,52	10,2	25,7	38,5	0,0	0,2	12,6	31,7	12,6	31,7	47,5	
2031	13	5.176	100%	5.176	4,0	1.294	184,2	22,1	2,52	11,0	27,8	41,7	0,0	0,2	13,6	34,3	13,6	34,3	51,5	
2032	14	6.000	100%	6.000	4,0	1.500	184,2	22,1	2,52	12,8	32,2	48,3	0,0	0,2	15,8	39,8	15,8	39,8	59,7	
2033	15	6.824	100%	6.824	4,0	1.706	184,2	22,1	2,52	14,5	36,7	55,0	0,0	0,2	18,0	45,3	18,0	45,3	67,9	

(\*) Fuente de Información " Actualización Plan de Desarrollo 2018-2033 Alto de Zapallar, diciembre de 2018

**Cuadro 4.2.5.2**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable fuera del Territorio Operacional**  
**Sector ATO Loteo Las Chacras de Zapallar**

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Factor día	Caudales de Consumo			Pérdidas	Caudales de Producción	
		Total en T.O.	AP	Abastecida			Habitantes	Población		Clientes	Máx	Q medio	Q max diario	Q max hor.	Producción
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)	N°	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	FDMC	l/s	l/s	l/s	%	l/s	l/s
2018	0	0	100%	0	4,00	0,0	0,0	0,0	1,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1	60	100%	60	4,00	15,0	155,5	18,7	1,52	0,11	0,16	0,25	0,00	0,12	0,19
2020	2	120	100%	120	4,00	30,0	155,5	18,7	1,52	0,22	0,33	0,49	0,00	0,25	0,38
2021	3	180	100%	180	4,00	45,0	155,5	18,7	1,52	0,33	0,49	0,74	0,00	0,37	0,56
2022	4	240	100%	240	4,00	60,0	156,6	18,8	1,52	0,44	0,66	0,99	0,00	0,50	0,75
<b>2023</b>	<b>5</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>	<b>300</b>	<b>4,00</b>	<b>75,0</b>	<b>154,7</b>	<b>18,6</b>	<b>1,52</b>	<b>0,54</b>	<b>0,82</b>	<b>1,22</b>	<b>0,00</b>	<b>0,62</b>	<b>0,94</b>
2024	6	360	100%	360	4,00	90,0	154,8	18,6	1,52	0,65	0,98	1,47	0,00	0,73	1,13
2025	7	420	100%	420	4,00	105,0	155,5	18,7	1,52	0,76	1,15	1,72	0,00	0,85	1,31
2026	8	480	100%	480	4,00	120,0	155,7	18,7	1,52	0,87	1,31	1,97	0,00	0,98	1,50
2027	9	572	100%	572	4,00	143,0	157,1	18,9	1,52	1,04	1,58	2,37	0,00	1,18	1,79
2028	10	572	100%	572	4,00	143,0	157,1	18,9	1,52	1,04	1,58	2,37	0,00	1,18	1,79
2029	11	572	100%	572	4,00	143,0	157,1	18,9	1,52	1,04	1,58	2,37	0,00	1,18	1,79
2030	12	572	100%	572	4,00	143,0	157,1	18,9	1,52	1,04	1,58	2,37	0,00	1,18	1,79
2031	13	572	100%	572	4,00	143,0	157,1	18,9	1,52	1,04	1,58	2,37	0,00	1,18	1,79
2032	14	572	100%	572	4,00	143,0	157,1	18,9	1,52	1,04	1,58	2,37	0,00	1,18	1,79
<b>2033</b>	<b>15</b>	<b>572</b>	<b>100%</b>	<b>572</b>	<b>4,00</b>	<b>143,0</b>	<b>157,1</b>	<b>18,9</b>	<b>1,52</b>	<b>1,04</b>	<b>1,58</b>	<b>2,37</b>	<b>0,00</b>	<b>1,18</b>	<b>1,79</b>

**Cuadro 4.2.5.3**  
**Proyección de Demanda de Agua Potable dentro y fuera del Territorio Operacional**  
**Consolidado Sector Alto de Zapallar y ATO Loteo Las Chacras de Zapallar**

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice Hab.	Clientes N°	Dotación de Consumo		Factor día Máx FDMC	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida			Población	Clientes		Q medio	Q max diario	Q max hor.	Producción	Distribución	Q medio	Q máx diario	Q medio	Q máx diario	Q max hor.
		(Oper.)	(%)	(Hab)			(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)		l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2018	0	776	100%	776	4,0	194	184,2	22,1	2,52	1,7	4,2	6,3	0,0	0,19	2,04	5,15	2,04	5,15	7,72
<b>2019</b>	<b>1</b>	<b>1.036</b>	<b>100%</b>	<b>1.036</b>	<b>4,0</b>	<b>259</b>	<b>182,5</b>	<b>21,9</b>	<b>2,47</b>	<b>2,2</b>	<b>5,4</b>	<b>8,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,19</b>	<b>2,69</b>	<b>6,66</b>	<b>2,69</b>	<b>6,66</b>	<b>9,99</b>
2020	2	1.296	100%	1.296	4,0	324	181,5	21,8	2,45	2,7	6,6	10,0	0,0	0,19	3,34	8,18	3,34	8,18	12,26
2021	3	1.556	100%	1.556	4,0	389	180,9	21,7	2,43	3,3	7,9	11,8	0,0	0,19	4,00	9,68	4,00	9,68	14,55
2022	4	1.816	100%	1.816	4,0	454	180,5	21,7	2,41	3,8	9,1	13,7	0,0	0,19	4,65	11,20	4,65	11,20	16,80
<b>2023</b>	<b>5</b>	<b>2.276</b>	<b>100%</b>	<b>2.276</b>	<b>4,0</b>	<b>569</b>	<b>180,3</b>	<b>21,6</b>	<b>2,41</b>	<b>4,7</b>	<b>11,4</b>	<b>17,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,19</b>	<b>5,82</b>	<b>14,04</b>	<b>5,82</b>	<b>14,04</b>	<b>21,06</b>
2024	6	2.736	100%	2.736	4,0	684	180,3	21,6	2,42	5,7	13,7	20,6	0,0	0,19	6,98	16,89	6,98	16,89	25,33
2025	7	3.196	100%	3.196	4,0	799	180,4	21,6	2,42	6,7	16,1	24,1	0,0	0,19	8,16	19,72	8,16	19,72	29,58
2026	8	3.656	100%	3.656	4,0	914	180,4	21,7	2,42	7,6	18,4	27,6	0,0	0,19	9,34	22,56	9,34	22,56	33,84
2027	9	4.148	100%	4.148	4,0	1.037	180,4	21,7	2,41	8,7	20,8	31,2	0,0	0,19	10,59	25,50	10,59	25,50	38,25
2028	10	4.548	100%	4.548	4,0	1.137	180,8	21,7	2,42	9,5	22,9	34,4	0,0	0,19	11,64	28,15	11,64	28,15	42,23
2029	11	4.948	100%	4.948	4,0	1.237	181,0	21,7	2,43	10,4	25,1	37,6	0,0	0,19	12,69	30,81	12,69	30,81	46,21
2030	12	5.348	100%	5.348	4,0	1.337	181,3	21,8	2,43	11,2	27,2	40,9	0,0	0,19	13,74	33,46	13,74	33,46	50,19
2031	13	5.748	100%	5.748	4,0	1.437	181,5	21,8	2,44	12,1	29,4	44,1	0,0	0,19	14,80	36,11	14,80	36,11	54,17
2032	14	6.572	100%	6.572	4,0	1.643	181,8	21,8	2,45	13,8	33,8	50,7	0,0	0,19	16,96	41,58	16,96	41,58	62,36
<b>2033</b>	<b>15</b>	<b>7.396</b>	<b>100%</b>	<b>7.396</b>	<b>4,0</b>	<b>1.849</b>	<b>182,1</b>	<b>21,8</b>	<b>2,46</b>	<b>15,6</b>	<b>38,2</b>	<b>57,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,19</b>	<b>19,13</b>	<b>47,04</b>	<b>19,13</b>	<b>47,04</b>	<b>70,56</b>

### 4.3 PROYECCIÓN DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

La cobertura de a.s considerada para todo el período de previsión, es del 100 %.

#### 4.3.1. Coeficiente de Recuperación.

Según indica la NCh 1105 Of. 99 “el coeficiente de recuperación refleja el porcentaje de agua consumida (potable y de fuentes propias), que se descarga al alcantarillado y depende entre otros factores, de la estructura urbana del sector, del nivel socio económico de la población y del uso que se le da al agua”.

El factor de recuperación estimado para Alto de Zapallar se estima en **0,8**.

#### 4.3.2. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.

Para la nueva área de concesión no se considera la infiltración a la red por efecto de la napa superficial ni infiltración por aguas lluvias, ya que se contempla la instalación de colectores y cámaras de inspección estancos.

#### 4.3.3. Factores de Producción de Aguas Servidas.

La variación de caudales de aguas servidas (caudal máximo horario) está dada por el siguiente factor:

- Factor de Punta HARMON, para población mayor a 1.000 hab.  
BOSTON SOCIETY, para población menor a 100 hab.  
Entre 100 y 1000 hab.; interpolación lineal.

#### 4.3.4. Caudales de Diseño de Aguas Servidas.

Según indica la NCh 1105 Of. 99 Numeral 6.4.2 los caudales de diseño “se utilizan para el dimensionamiento de las tuberías del sistema de alcantarillado. Incluyen el caudal máximo horario de aguas servidas, el caudal de RILES y el de infiltración”.

El caudal máximo horario (Q máx h) de aguas servidas se define como el mayor caudal que puede escurrir en un determinado período del día. Este caudal se utilizará para determinar la capacidad del sistema de alcantarillado, calculado para el final del periodo de previsión.

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de caudales de aguas servidas para el sector de ampliación, para la localidad de Curicó.

#### 4.3.5. Estimación de la Carga Orgánica.

Para estimar la carga orgánica afluyente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se consideró como valor medio **40 gr/hab/día.**, a pesar que la estadística dista valores muy inferiores a estos.

#### 4.3.6 Proyección Demanda de Aguas Servidas

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de caudales de aguas servidas considerados para el sector de ampliación de la Concesión Alto de Zapallar.

Ampliación Territorio Operacional Loteo Las Chacras de Zapallar – Curicó		Rev.	30
Memoria		3	

**Tabla 4.3.6.1**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional**  
**Sector Alto de Zapallar - Curicó (\*)**

Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80								
					Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario						
Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s				
2018	776	100,0%	776	194	184,2	22,1	1,3	interpolacion	5,8	0,0	0,0	1,3	5,8	31,0	
2019	976	100,0%	976	244	184,2	22,1	1,7	interpolacion	6,4	0,0	0,0	1,7	6,4	39,0	
2020	1.176	100,0%	1.176	294	184,2	22,1	2,0	Harmon	7,5	0,0	0,0	2,0	7,5	47,0	
2021	1.376	100,0%	1.376	344	184,2	22,1	2,3	Harmon	8,7	0,0	0,0	2,3	8,7	55,0	
2022	1.576	100,0%	1.576	394	184,2	22,1	2,7	Harmon	9,8	0,0	0,0	2,7	9,8	63,0	
2023	1.976	100,0%	1.976	494	184,2	22,1	3,4	Harmon	12,1	0,0	0,0	3,4	12,1	79,0	
2024	2.376	100,0%	2.376	594	184,2	22,1	4,1	Harmon	14,3	0,0	0,0	4,1	14,3	95,0	
2025	2.776	100,0%	2.776	694	184,2	22,1	4,7	Harmon	16,4	0,0	0,0	4,7	16,4	111,0	
2026	3.176	100,0%	3.176	794	184,2	22,1	5,4	Harmon	18,5	0,0	0,0	5,4	18,5	127,0	
2027	3.576	100,0%	3.576	894	184,2	22,1	6,1	Harmon	20,6	0,0	0,0	6,1	20,6	143,0	
2028	3.976	100,0%	3.976	994	184,2	22,1	6,8	Harmon	22,6	0,0	0,0	6,8	22,6	159,0	
2029	4.376	100,0%	4.376	1.094	184,2	22,1	7,5	Harmon	24,6	0,0	0,0	7,5	24,6	175,0	
2030	4.776	100,0%	4.776	1.194	184,2	22,1	8,1	Harmon	26,6	0,0	0,0	8,1	26,6	191,0	
2031	5.176	100,0%	5.176	1.294	184,2	22,1	8,8	Harmon	28,5	0,0	0,0	8,8	28,5	207,0	
2032	6.000	100,0%	6.000	1.500	184,2	22,1	10,2	Harmon	32,4	0,0	0,0	10,2	32,4	240,0	
2033	6.824	100,0%	6.824	1.706	184,2	22,1	11,6	Harmon	36,3	0,0	0,0	11,6	36,3	273,0	

(\*) Fuente de Información " Actualización Plan de Desarrollo 2018 -2033 Alto de Zapallar, diciembre de 2018 "

**Cuadro 4.3.6.2**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas fuera del Territorio Operacional**  
**Sector ATO Loteo Las Chacras de Zapallar - Curicó**

Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
2018	0	0	100,0%	0	0	0,0	0,0	0,0	Boston	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>2019</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>100,0%</b>	<b>60</b>	<b>15</b>	<b>155,5</b>	<b>18,7</b>	<b>0,09</b>	<b>Boston</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,09</b>	<b>3,0</b>	<b>2,4</b>
2020	2	120	100,0%	120	30	155,5	18,7	0,17	interpolacion	3,6	0,0	0,0	0,17	3,6	4,8
2021	3	180	100,0%	180	45	155,5	18,7	0,26	interpolacion	3,8	0,0	0,0	0,26	3,8	7,2
2022	4	240	100,0%	240	60	156,6	18,8	0,34	interpolacion	3,9	0,0	0,0	0,34	3,9	9,6
<b>2023</b>	<b>5</b>	<b>300</b>	<b>100,0%</b>	<b>300</b>	<b>75</b>	<b>154,7</b>	<b>18,6</b>	<b>0,43</b>	<b>interpolacion</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,43</b>	<b>4,0</b>	<b>12,0</b>
2024	6	360	100,0%	360	90	154,8	18,6	0,51	interpolacion	4,1	0,0	0,0	0,51	4,1	14,4
2025	7	420	100,0%	420	105	155,5	18,7	0,60	interpolacion	4,3	0,0	0,0	0,60	4,3	16,8
2026	8	480	100,0%	480	120	155,7	18,7	0,69	interpolacion	4,4	0,0	0,0	0,69	4,4	19,2
2027	9	572	100,0%	572	143	157,1	18,9	0,82	interpolacion	4,6	0,0	0,0	0,82	4,6	22,9
2028	10	572	100,0%	572	143	157,1	18,9	0,82	interpolacion	4,6	0,0	0,0	0,82	4,6	22,9
2029	11	572	100,0%	572	143	157,1	18,9	0,82	interpolacion	4,6	0,0	0,0	0,82	4,6	22,9
2030	12	572	100,0%	572	143	157,1	18,9	0,82	interpolacion	4,6	0,0	0,0	0,82	4,6	22,9
2031	13	572	100,0%	572	143	157,1	18,9	0,82	interpolacion	4,6	0,0	0,0	0,82	4,6	22,9
2032	14	572	100,0%	572	143	157,1	18,9	0,82	interpolacion	4,6	0,0	0,0	0,82	4,6	22,9
<b>2033</b>	<b>15</b>	<b>572</b>	<b>100,0%</b>	<b>572</b>	<b>143</b>	<b>157,1</b>	<b>18,9</b>	<b>0,82</b>	<b>interpolacion</b>	<b>4,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,82</b>	<b>4,6</b>	<b>22,9</b>

**Cuadro 4.3.6.3**  
**Proyección de Demanda de Aguas Servidas dentro y fuera del Territorio Operacional**  
**Consolidado Sector Alto de Zapallar y ATO Loteo Las Chacras de Zapallar**

Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80								
					Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Hor						
	Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s	l/s			l/s		
2018	776	100,0%	776	194	184,2	22,1	1,3	interpolacion	5,8	0,0	0,0	1,3	5,8	31	
<b>2019</b>	<b>1.036</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.036</b>	<b>259</b>	<b>182,5</b>	<b>21,9</b>	<b>1,8</b>	<b>Harmon</b>	<b>9,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,8</b>	<b>9,4</b>	<b>41</b>	
2020	1.296	100,0%	1.296	324	181,5	21,8	2,2	Harmon	11,2	0,0	0,0	2,2	11,2	52	
2021	1.556	100,0%	1.556	389	180,9	21,7	2,6	Harmon	12,5	0,0	0,0	2,6	12,5	62	
2022	1.816	100,0%	1.816	454	180,5	21,7	3,0	Harmon	13,7	0,0	0,0	3,0	13,7	73	
<b>2023</b>	<b>2.276</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.276</b>	<b>569</b>	<b>180,3</b>	<b>21,6</b>	<b>3,8</b>	<b>Harmon</b>	<b>16,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,8</b>	<b>16,1</b>	<b>91</b>	
2024	2.736	100,0%	2.736	684	180,3	21,6	4,6	Harmon	18,4	0,0	0,0	4,6	18,4	109	
2025	3.196	100,0%	3.196	799	180,4	21,6	5,3	Harmon	20,7	0,0	0,0	5,3	20,7	128	
2026	3.656	100,0%	3.656	914	180,4	21,7	6,1	Harmon	22,9	0,0	0,0	6,1	22,9	146	
2027	4.148	100,0%	4.148	1.037	180,4	21,7	6,9	Harmon	25,2	0,0	0,0	6,9	25,2	166	
2028	4.548	100,0%	4.548	1.137	180,8	21,7	7,6	Harmon	27,2	0,0	0,0	7,6	27,2	182	
2029	4.948	100,0%	4.948	1.237	181,0	21,7	8,3	Harmon	29,2	0,0	0,0	8,3	29,2	198	
2030	5.348	100,0%	5.348	1.337	181,3	21,8	9,0	Harmon	31,2	0,0	0,0	9,0	31,2	214	
2031	5.748	100,0%	5.748	1.437	181,5	21,8	9,6	Harmon	33,1	0,0	0,0	9,6	33,1	230	
2032	6.572	100,0%	6.572	1.643	181,8	21,8	11,1	Harmon	37,1	0,0	0,0	11,1	37,1	263	
<b>2033</b>	<b>7.396</b>	<b>100,0%</b>	<b>7.396</b>	<b>1.849</b>	<b>182,1</b>	<b>21,8</b>	<b>12,5</b>	<b>Harmon</b>	<b>40,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>12,5</b>	<b>40,9</b>	<b>296</b>	

## 5. BALANCE OFERTA DEMANDA

### 5.1 Introducción

Para determinar las obras que son necesarias con el fin de dar factibilidad a la nueva zona de prestación de servicios sanitarios, que mediante este documento se solicitan, es necesario evaluar la capacidad de la infraestructura existente.

En este capítulo se definirán las alternativas de solución para satisfacer la demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado de aguas servidas de las áreas solicitadas en concesión y que permita la operación eficiente del sistema.

Adicionalmente en este capítulo se realizará el Balance Oferta – Demanda para un periodo de 15 años de cada una de las obras existentes. Se subdividirá el capítulo en dos puntos, uno de Agua Potable y otro de Aguas Servidas, dividiéndose estos a su vez en producción y distribución y en recolección y disposición respectivamente.

En caso de que alguna de las obras existentes presente un déficit de capacidad en el periodo de 15 años que considera el análisis, se presentará un cuadro complementario de oferta - demanda, el que considerará un aumento en su capacidad, en el año anterior al déficit, de manera tal que al final del periodo de previsión, la unidad en cuestión funcione correctamente. Dichos aumentos de capacidad serán valorizados, de manera estimativa, en capítulos posteriores del presente informe.

Tal como indica la SISS en su documento, el balance oferta demanda se realizará por cada componente del sistema y consistirá en determinar el déficit de la capacidad de las instalaciones para satisfacer la demanda de la población en el tiempo.

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de los balances oferta-demanda.

### 5.2 BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.

#### 5.2.1. *Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas*

El cuadro siguiente da cuenta de los derechos de agua actualmente constituidos a favor de la empresa Aguas San Pedro S.A.

**Cuadro 5.2.1.1**  
**Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes**  
**Sistema Alto de Zapallar – Curicó**

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Huso 19			RES. DGA
		Sondaje	ESTE	NORTE	
Pozo 01 ZAP 00	49,0	Pozo Zap 00 (Existente) (20318)	297.764	6.125.462	Inscripción CBR de Talca, Fs. 264, N° 323 del año 2008
Pozo 02 ZAP 01	0	Pozo Zap 01 (Reserva) (20317)	297.769	6.125.461	

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para la concesión de Curicó, según el siguiente detalle:

**Cuadro 5.2.1.2**  
**Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
 Etapa: Producción (Balance de Derechos de Agua sin Proyecto)

Año	Año	Oferta Fuentes Superficiales (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda Máx. Diaria (l/s)	Déficit (Superhábit) (l/s)
2018	0	0,0	49,0	49,0	5,15	43,9
2019	1	0,0	49,0	49,0	6,66	42,3
2020	2	0,0	49,0	49,0	8,18	40,8
2021	3	0,0	49,0	49,0	9,68	39,3
2022	4	0,0	49,0	49,0	11,20	37,8
2023	5	0,0	49,0	49,0	14,04	35,0
2024	6	0,0	49,0	49,0	16,89	32,1
2025	7	0,0	49,0	49,0	19,72	29,3
2026	8	0,0	49,0	49,0	22,56	26,4
2027	9	0,0	49,0	49,0	25,50	23,5
2028	10	0,0	49,0	49,0	28,15	20,8
2029	11	0,0	49,0	49,0	30,81	18,2
2030	12	0,0	49,0	49,0	33,46	15,5
2031	13	0,0	49,0	49,0	36,11	12,9
2032	14	0,0	49,0	49,0	41,58	7,4
2033	15	0,0	49,0	49,0	47,04	2,0

NOTA : Durante el año 2019, se inicia traslado alternativo de los derechos inscritos del Pozo Zap 00 (Existente a Pozo Zap 01 (nuevo y de reserva)

**5.2.2. Fuentes y Captaciones.**

El agua potable para el abastecimiento de la concesión Loteo Las Chacras de Zapallar, se obtendrán de un sondaje y un sondaje de reserva ubicado en el recinto Alto de Zapallar, de las siguientes características:

**Cuadro 5.2.1.3**  
**Captaciones Subterráneas**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)
20318	ZAP 00	Sondaje	60	12	7,35	49,0	49,0
20317	ZAP 01	Sondaje	60	12	7,56	49,0	0

En el cuadro 5.2.1.4 se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo de Alto Zapallar.

**Cuadro 5.2.1.4**  
**Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
 Etapa: Producción

Año	Año	Captaciones Existentes	Captaciones Reserva	Total Oferta Para el Sector	Demanda Máx. diaria de Prod.	Balance Sin Proyecto
		Que Abastecen a Sector (l/s)	(l/s)			
		Pozo Zap 00 (20318)	Pozo Zap 01 (20317)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2018	0	49,0	49,0	49,0	5,15	43,9
2019	1	49,0	49,0	49,0	6,66	42,3
2020	2	49,0	49,0	49,0	8,18	40,8
2021	3	49,0	49,0	49,0	9,68	39,3
2022	4	49,0	49,0	49,0	11,20	37,8
2023	5	49,0	49,0	49,0	14,04	35,0
2024	6	49,0	49,0	49,0	16,89	32,1
2025	7	49,0	49,0	49,0	19,72	29,3
2026	8	49,0	49,0	49,0	22,56	26,4
2027	9	49,0	49,0	49,0	25,50	23,5
2028	10	49,0	49,0	49,0	28,15	20,8
2029	11	49,0	49,0	49,0	30,81	18,2
2030	12	49,0	49,0	49,0	33,46	15,5
2031	13	49,0	49,0	49,0	36,11	12,9
2032	14	49,0	49,0	49,0	41,58	7,4
2033	15	49,0	49,0	49,0	47,04	2,0

**5.2.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable.**

De acuerdo a los análisis periódicos que se realizan en las fuentes y redes de distribución del sector de Alto de Zapallar de Curicó, ésta cumple en todos sus parámetros con los niveles impuestos por la Norma NCh 409/1 Of.2005 por lo que no es necesario considerar tratamiento de agua potable.

#### 5.2.4. Plantas de Cloración.

En el cuadro siguiente se presenta el balance oferta-demanda de cloración.

**Cuadro 5.2.4.1**  
**Balance Oferta Demanda Cloración (Sin Proyecto)**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras – Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre: Centro de Cloración Estanque Alto de Zapallar (Cód. NBI 60112)

Etapas: Producción

Año	Año	Capacidad Centro Cloración (l/s) (60112)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2018	0	349	5,15	344,30
2019	1	349	6,66	342,78
2020	2	349	8,18	341,27
2021	3	349	9,68	339,76
2022	4	349	11,20	338,24
2023	5	349	14,04	335,40
2024	6	349	16,89	332,56
2025	7	349	19,72	329,73
2026	8	349	22,56	326,88
2027	9	349	25,50	323,94
2028	10	349	28,15	321,29
2029	11	349	30,81	318,64
2030	12	349	33,46	315,99
2031	13	349	36,11	313,33
2032	14	349	41,58	307,87
2033	15	349	47,04	302,40

(\*) Bombas dosificadoras marca Aildos Modelo DDA 17-7 AR PVC Capacidad inyección 0,017 a 17 l/h @Bar

#### 5.2.5. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

**Cuadro 5.2.5.1**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 01 Reserva (30314) e imp. asociada. (Cód. NBI 110152)

Etapas: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax diario (l/s)	Helev (m)
2018	26	200,0	16,00	5,15	16,00
2019	26	200,0	16,00	6,66	16,01
2020	26	200,0	16,00	8,18	16,01
2021	26	200,0	16,00	9,68	16,02
2022	26	200,0	16,00	11,20	16,02
2023	26	200,0	16,00	14,04	16,04
2024	26	200,0	16,00	16,89	16,05
2025	26	200,0	16,00	19,72	16,07
2026	26	200,0	16,00	22,56	16,08
2027	26	200,0	16,00	25,50	16,11
2028	26	200,0	16,00	28,15	16,13
2029	26	200,0	16,00	30,81	16,15
2030	26	200,0	16,00	33,46	16,17
2031	26	200,0	16,00	36,11	16,20
2032	26	200,0	16,00	41,58	16,25
2033	26	200,0	16,00	47,04	16,31

**Cuadro 5.2.5.2**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras – Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 01 Reserva. (Cód. NBI 30314)  
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (L/s)	
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax Diario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
	2018	15,00		24,00	94,2	5,15	16,00		9,85
2019	15,00	24,00	94,2	6,66	16,01	8,34	7,99	87,59	15,00
2020	15,00	24,00	94,2	8,18	16,01	6,82	7,99	86,07	15,00
2021	15,00	24,00	94,2	9,68	16,02	5,32	7,98	84,56	15,00
2022	15,00	24,00	94,2	11,20	16,02	3,80	7,98	83,05	15,00
2023	15,00	24,00	94,2	14,04	16,04	0,96	7,96	80,21	15,00
2024	15,00	24,00	94,2	16,89	16,05	-1,89	7,95	77,36	15,00
2025	15,00	24,00	94,2	19,72	16,07	-4,72	7,93	74,53	15,00
2026	15,00	24,00	94,2	22,56	16,08	-7,56	7,92	71,69	15,00
2027	15,00	24,00	94,2	25,50	16,11	-10,50	7,89	68,75	15,00
2028	15,00	24,00	94,2	28,15	16,13	-13,15	7,87	66,09	15,00
2029	15,00	24,00	94,2	30,81	16,15	-15,81	7,85	63,44	15,00
2030	15,00	24,00	94,2	33,46	16,17	-18,46	7,83	60,79	15,00
2031	15,00	24,00	94,2	36,11	16,20	-21,11	7,80	58,14	15,00
2032	15,00	24,00	94,2	41,58	16,25	-26,58	7,75	52,67	15,00
2033	15,00	24,00	94,2	47,04	16,31	-32,04	7,69	47,21	15,00

**Cuadro 5.2.5.2.1**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Producción – Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 01 Reserva (Cód. NBI 30314)(Cód. NBI conducción 110152)  
Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obra Proyectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	Hm (m)		Impulsión Existente		Planta elevadora		Planta Elevadora		Conducción
				D(mm)	L(m)	Q (l/s)	H( m)	Q (l/s)	H elev.(m)	
2018				200,00	26,00	15,00	24,00	9,85	8,00	89,10
2019				200,00	26,00	15,00	24,00	8,34	7,99	87,59
2020				200,00	26,00	15,00	24,00	6,82	7,99	86,07
2021				200,00	26,00	15,00	24,00	5,32	7,98	84,56
2022				200,00	26,00	15,00	24,00	3,80	7,98	83,05
<b>2023</b>				200,00	26,00	15,00	24,00	0,96	7,96	80,21
2024	-1,89			200,00	26,00	30,00	24,00	13,11	7,95	77,36
2025	-4,72			200,00	26,00	30,00	24,00	10,28	7,93	74,53
2026	-7,56			200,00	26,00	30,00	24,00	7,44	7,92	71,69
2027	-10,50			200,00	26,00	30,00	24,00	4,50	7,89	68,75
<b>2028</b>	-13,15			200,00	26,00	30,00	24,00	1,85	7,87	66,09
2029	-15,81			200,00	26,00	50,00	24,00	19,19	7,85	63,44
2030	-18,46			200,00	26,00	50,00	24,00	16,54	7,83	60,79
2031	-21,11			200,00	26,00	50,00	24,00	13,89	7,80	58,14
2032	-26,58			200,00	26,00	50,00	24,00	8,42	7,75	52,67
2033	-32,04			200,00	26,00	50,00	24,00	2,96	7,69	47,21

NOTA: Se adelanta inversión para el año 2028 respecto a PD Vigente PEAP Tipo C POZO ZAP 01, aumento de 20 lt.

**Cuadro 5.2.5.3**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
Nombre: PEAP Pozo Zap 00 en Operación (Cód. NBI 30313) e impulsión asociada (Cód. NBI 110153)  
Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax diario	Helev (m)
2018	3	200,0	16,00	5,15	16,00
2019	3	200,0	16,00	6,66	16,00
2020	3	200,0	16,00	8,18	16,00
2021	3	200,0	16,00	9,68	16,00
2022	3	200,0	16,00	11,20	16,00
2023	3	200,0	16,00	14,04	16,00
2024	3	200,0	16,00	16,89	16,00
2025	3	200,0	16,00	19,72	16,01
2026	3	200,0	16,00	22,56	16,01
2027	3	200,0	16,00	25,50	16,01
2028	3	200,0	16,00	28,15	16,01
2029	3	200,0	16,00	30,81	16,02
2030	3	200,0	16,00	33,46	16,02
2031	3	200,0	16,00	36,11	16,02
2032	3	200,0	16,00	41,58	16,03
2033	3	200,0	16,00	47,04	16,04

**Cuadro 5.2.5.4**

<b>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</b>		<b>Rev.</b>	<b>39</b>
<b>Memoria</b>		<b>3</b>	

**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 00 (En Operación). (Cód. NBI 30313)

Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax Diario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
			(L/s)					(L/s)
2018	15,00	24,00	94,2	5,15	16,00	9,85	8,00	89,10
2019	15,00	24,00	94,2	6,66	16,00	8,34	8,00	87,59
2020	15,00	24,00	94,2	8,18	16,00	6,82	8,00	86,07
2021	15,00	24,00	94,2	9,68	16,00	5,32	8,00	84,56
2022	15,00	24,00	94,2	11,20	16,00	3,80	8,00	83,05
2023	15,00	24,00	94,2	14,04	16,00	0,96	8,00	80,21
2024	15,00	24,00	94,2	16,89	16,00	-1,89	8,00	77,36
2025	15,00	24,00	94,2	19,72	16,00	-4,72	8,00	74,53
2026	15,00	24,00	94,2	22,56	16,00	-7,56	8,00	71,69
2027	15,00	24,00	94,2	25,50	16,00	-10,50	8,00	68,75
2028	15,00	24,00	94,2	28,15	16,01	-13,15	7,99	66,09
2029	15,00	24,00	94,2	30,81	16,01	-15,81	7,99	63,44
2030	15,00	24,00	94,2	33,46	16,01	-18,46	7,99	60,79
2031	15,00	24,00	94,2	36,11	16,01	-21,11	7,99	58,14
2032	15,00	24,00	94,2	41,58	16,01	-26,58	7,99	52,67
2033	15,00	24,00	94,2	47,04	16,01	-32,04	7,99	47,21

**Cuadro 5.2.5.4.1**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Producción – Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Zap 00 (En Operación) (Cód. NBI 30313)

Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obra Proyectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	Hm (m)		Impulsión Existente		Planta elevadora		Planta Elevadora		Conducción
			D(mm)	L(m)	Q (l/s)	H( m)	Q (l/s)	H elev.(m)	l/s	
2018				200,00	3,00	15,00	24,00	9,85	8,00	89,10
2019				200,00	3,00	15,00	24,00	8,34	8,00	87,59
2020				200,00	3,00	15,00	24,00	6,82	8,00	86,07
2021				200,00	3,00	15,00	24,00	5,32	8,00	84,56
2022				200,00	3,00	15,00	24,00	3,80	8,00	83,05
2023				200,00	3,00	15,00	24,00	0,96	8,00	80,21
2024	-1,89			200,00	3,00	30,00	24,00	13,11	8,00	77,36
2025	-4,72			200,00	3,00	30,00	24,00	10,28	8,00	74,53
2026	-7,56			200,00	3,00	30,00	24,00	7,44	8,00	71,69
2027	-10,50			200,00	3,00	30,00	24,00	4,50	8,00	68,75
2028	-13,15			200,00	3,00	30,00	24,00	1,85	7,99	66,09
2029	-15,81			200,00	3,00	50,00	24,00	19,19	7,99	63,44
2030	-18,46			200,00	3,00	50,00	24,00	16,54	7,99	60,79
2031	-21,11			200,00	3,00	50,00	24,00	13,89	7,99	58,14
2032	-26,58			200,00	3,00	50,00	24,00	8,42	7,99	52,67
2033	-32,04			200,00	3,00	50,00	24,00	2,96	7,99	47,21

NOTA: Se adelanta inversión para el año 2023 respecto a PD Vigente PEAP Tipo C POZO ZAP 00, aumento de 20 lt.

## 5.2.6. Estanque de Distribución

**Cuadro 5.2.6.1**  
**Balance Oferta Demanda Estanque Distribución - Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras – Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Estanque: Estanque Alto de Zapallar Etapa Distribución (Cód. NBI 40114)

Año	Población (hab)	Q <sub>máx.día distr</sub> l/s	Volumen (m <sup>3</sup> )				Capacidad existente (m <sup>3</sup> )	Balance sin Proy (m <sup>3</sup> )
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total	Existente	Sin Proy.
							(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
2018	776	5,15	67	115	37	182	500	318
2019	1.036	6,66	86	115	48	201	500	299
2020	1.296	8,18	106	115	59	221	500	279
2021	1.556	9,68	126	115	70	241	500	259
2022	1.816	11,20	145	115	81	260	500	240
2023	2.276	14,04	182	115	101	297	500	203
2024	2.736	16,89	219	115	122	340	500	160
2025	3.196	19,72	256	115	142	398	500	102
2026	3.656	22,56	292	115	162	455	500	45
2027	4.148	25,50	330	115	184	514	500	-14
2028	4.548	28,15	365	115	203	568	500	-68
2029	4.948	30,81	399	115	222	621	500	-121
2030	5.348	33,46	434	115	241	675	500	-175
2031	5.748	36,11	468	115	260	728	500	-228
2032	6.572	41,58	539	230	299	838	500	-338
2033	7.396	47,04	610	230	339	948	500	-448

**Cuadro 5.2.6.2**  
**Balance Oferta Demanda**  
**Estanque Distribución - Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Estanque: Estanque Alto de Zapallar (Cód. NBI 40114)

Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (l/s)	
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027	-14	Estanque	500	486
2028	-68	Estanque	500	432
2029	-121	Estanque	500	379
2030	-175	Estanque	500	325
2031	-228	Estanque	500	272
2032	-338	Estanque	500	162
2033	-448	Estanque	500	52

NOTA: Se adelanta inversión de Estanque para el año 2026 y se aumenta su capacidad de 415 m<sup>3</sup> a 500 m<sup>3</sup> respecto a PD Vigente.

**5.2.7. Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución.**

**Cuadro 5.2.7.1  
Balance Oferta – Demanda  
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto  
Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAP Tipo A (Cód. NBI 30112)

Etapas: Distribución

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (l/s)+Incendio	Helev (m)
2018	38	223,2	20	21,1	20,00
2019	38	223,2	20	22,7	20,01
2020	38	223,2	20	24,2	20,01
2021	38	223,2	20	25,7	20,01
2022	38	223,2	20	27,2	20,02
2023	38	223,2	20	30,0	20,02
2024	38	223,2	20	32,9	20,03
2025	38	223,2	20	35,7	20,04
2026	38	223,2	20	38,6	20,06
2027	38	223,2	20	41,5	20,07
2028	38	223,2	20	44,2	20,08
2029	38	223,2	20	46,8	20,10
2030	38	223,2	20	49,5	20,11
2031	38	223,2	20	52,1	20,13
2032	38	223,2	20	73,6	20,16
2033	38	223,2	20	79,0	20,21

**Cuadro 5.2.7.2**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Planta Elevadora: PEAP TIPO A (Cód. NBI 30112) + Impulsión (Cód. NBI 110154)

Etapas: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax Diario (l/s)+Incendio	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
			(L/s)					(L/s)
2018	14,00	35,00	117,4	21,15	20,00	-7,15	15,00	96,24
2019	28,00	35,00	117,4	22,66	20,01	5,34	14,99	94,72
2020	28,00	35,00	117,4	24,18	20,01	3,82	14,99	93,21
2021	28,00	35,00	117,4	25,68	20,01	2,32	14,99	91,70
2022	28,00	35,00	117,4	27,20	20,02	0,80	14,98	90,18
2023	28,00	35,00	117,4	30,04	20,02	-2,04	14,98	87,34
2024	28,00	35,00	117,4	32,89	20,03	-4,89	14,97	84,49
2025	28,00	35,00	117,4	35,72	20,04	-7,72	14,96	81,66
2026	28,00	35,00	117,4	38,56	20,06	-10,56	14,94	78,82
2027	28,00	35,00	117,4	41,50	20,07	-13,50	14,93	75,88
2028	28,00	35,00	117,4	44,15	20,08	-16,15	14,92	73,23
2029	28,00	35,00	117,4	46,81	20,10	-18,81	14,90	70,58
2030	28,00	35,00	117,4	49,46	20,11	-21,46	14,89	67,92
2031	28,00	35,00	117,4	52,11	20,13	-24,11	14,87	65,27
2032	28,00	35,00	117,4	73,58	20,16	-45,58	14,84	43,81
2033	28,00	35,00	117,4	79,04	20,21	-51,04	14,79	38,34

Nota: Según lo estipulado en NCh. 691 Of. 2015 la capacidad de la bomba e impulsión asociada se diseña con la demanda máxima obtenida entre el Q máx h y el Q máximo D +incendio. En el caso anterior la demanda máxima se genera para Q máx D + incendio.

**Cuadro 5.2.7.2.1**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Planta Elevadora: PEAP TIPO A + Impulsión (Cód. NBI 30112) + Impulsión (Cód. NBI 110154)

Etapas: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obra Proyectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	Hm (m)		Impulsión Existente		Planta elevadora		Planta Elevadora		Conducción l/s
				D(mm)	L(m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev.(m)	
2018				223,20	38,00	14,00	35,00	-7,15	15,00	96,24
2019 (*)				223,20	38,00	28,00	35,00	5,34	14,99	94,72
2020				223,20	38,00	28,00	35,00	3,82	14,99	93,21
2021				223,20	38,00	28,00	35,00	2,32	14,99	91,70
2022				223,20	38,00	28,00	35,00	0,80	14,98	90,18
2023	-2,04			223,20	38,00	42,00	35,00	11,96	14,98	87,34
2024	-4,89			223,20	38,00	42,00	35,00	9,11	14,97	84,49
2025	-7,72			223,20	38,00	42,00	35,00	6,28	14,96	81,66
2026	-10,56			223,20	38,00	42,00	35,00	3,44	14,94	78,82
2027	-13,50			223,20	38,00	42,00	35,00	0,50	14,93	75,88
2028	-16,15			223,20	38,00	56,00	35,00	11,85	14,92	73,23
2029	-18,81			223,20	38,00	56,00	35,00	9,19	14,90	70,58
2030	-21,46			223,20	38,00	56,00	35,00	6,54	14,89	67,92
2031	-24,11			223,20	38,00	56,00	35,00	3,89	14,87	65,27
2032	-45,58			223,20	38,00	80,00	35,00	6,42	14,84	43,81
2033	-51,04			223,20	38,00	80,00	35,00	0,96	14,79	38,34

NOTA: Obra comprometida en actualización PD Alto Zapallar

**5.2.8. Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.**

La modelación hidráulica de las redes se verifica para la situación de demanda correspondiente al año 15, para los siguientes escenarios, requeridos en la Norma NCh 691 Of.2015;

- Caudal máximo horario, con una presión de servicio de la tubería de 15 mca., excluyendo el arranque.
- Caudal máximo diario + Q incendio, con una presión mínima de servicio en la tubería de 5 mca.
- Además se verificó la red para la presión estática, considerando el 15% del caudal máximo diario, comprobando que ningún nudo esté sobre los 70 mca.

La asignación de la demanda para cada año se describe a continuación:

La demanda al año cero considera una distribución uniforme de esta por cada nodo de la red que existe actualmente en Alto de Zapallar. Luego, para la proyección de la demanda al año 5 se consideró el proyecto 2081-1, el que se ha ido desarrollando por etapas en la concesión actual de Aguas San Pedro en Curicó y el total de clientes proyectados al año 5 coincide con el total de viviendas a construir por proyecto, que incluye además la proyección de la demanda del ATO Loteo Las Chacras de Zapallar. Así, el delta de clientes que deriva en la demanda extra a considerar al año 5 se distribuyó uniformemente en la red proyectada. El delta de demanda proyectada al año 15 se distribuyó uniformemente en los nodos terminales de la red actual y proyectada, ubicados al lado sur y sur-poniente, puesto que en estos puntos existe la mayor probabilidad de crecimiento de la concesión.

La simulación se realizó con el programa computacional WaterCAD CONNECT Edition, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica.

Para validar el modelo hidráulico en necesaria hacer una calibración para ajustar parámetros de la red de manera que esta pueda entregar resultados acordes a lo que sucede en la realidad con un margen de error tolerable. Así, para ajustar estos parámetros se midió presión en el punto de control indicado en el PR 13001-2017, considerando una demanda acorde a las condiciones de medición y posteriormente se comparó con la presión entregada por el modelo en ese punto.

Por otro lado, la condición de incendio utilizada considera la normativa chilena NCh691. Dado que WaterCAD permite ubicar grifos en la red se aprovechó la herramienta Fire Flow. Esta herramienta ejecuta una simulación en estado estacionario en las que el flujo contra incendio se aplica a cada grifo especificado por turno y los resultados se evalúan en relación a las restricciones asignadas, en este caso, restricciones de velocidad y presión.

**Cuadro 5.2.8.1**  
**Balance Oferta-Demanda Red de Distribución - Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
 Etapa: Distribución

Sector o Cuartel	Presiones Bajo norma año 5				Presiones sobre norma año 5			
	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a	
sector Alto de Zapallar	No existen presiones fuera de norma				No existen presiones fuera de norma			

**Cuadro 5.2.8.2**  
**Balance Oferta-Demanda Red de Distribución - Sin Proyecto**  
**Sistema Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar  
 Etapa: Distribución

Año	Sector de la Red con Presiones Fuera de Norma (Obtenidas del Análisis Hidráulico de la Red)			
	Identificación del Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a	
0	No existen presiones fuera de norma			
5				

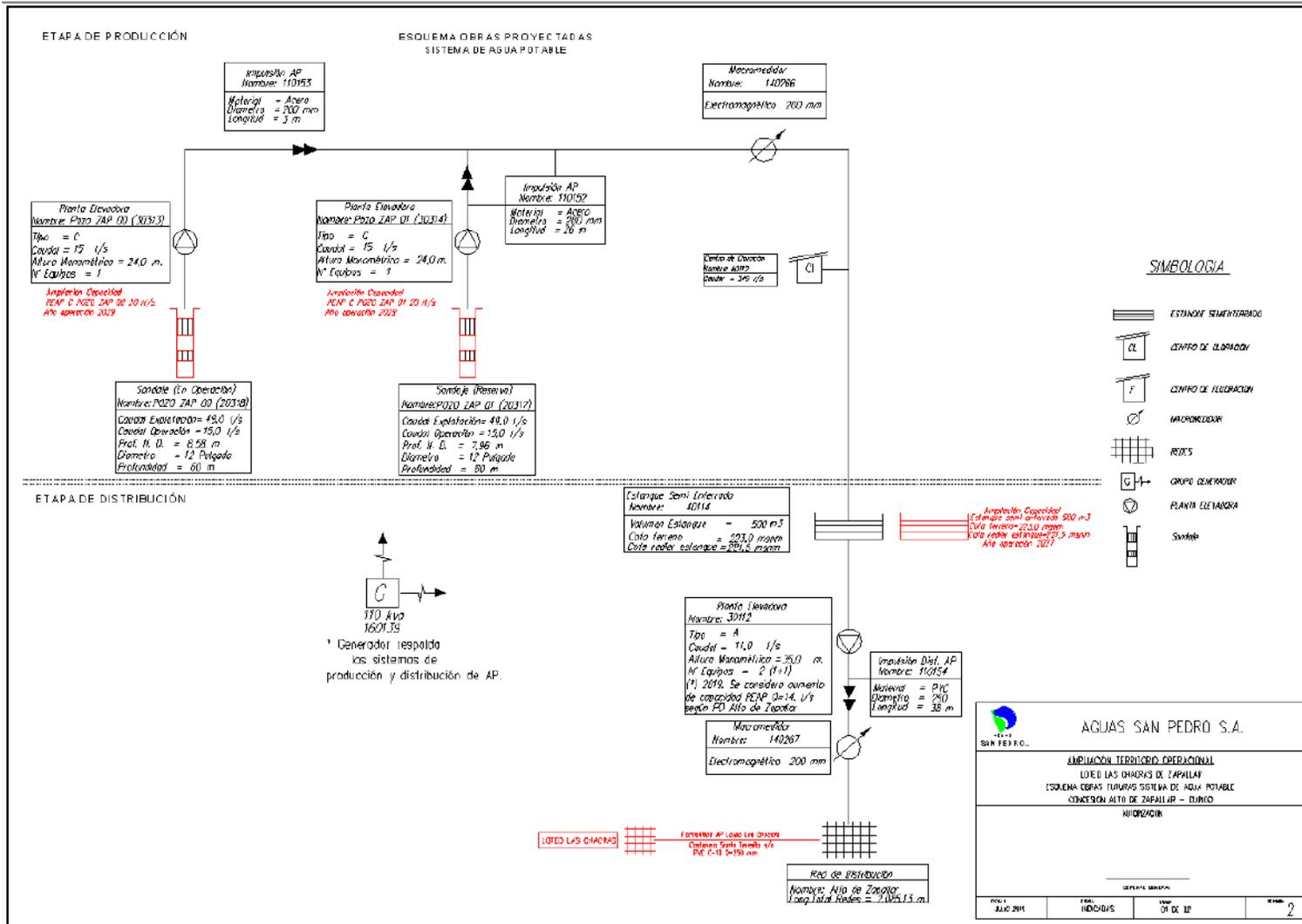
En el **Anexo N°5** se presenta la verificación de la red de distribución de agua potable.

### **5.2.9. Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar**

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificadas de agua potable del sector Alto de Zapallar de Curicó, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre del 2009, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.

<i>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</i>		<i>Rev.</i>	
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	<b>46</b>

**Figura 5.2.9**  
**Esquemas Obras Futuras de Agua Potable**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**



Memoria	<b>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</b>			<b>Rev.</b>	<b>47</b>
				<b>3</b>	

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

En el presente punto se analizará la oferta y la demanda, actual y futura, para el sistema de recolección y disposición de aguas residuales de la concesión.

De esta manera, se obtendrán los requerimientos parciales y globales de capacidad de dicho sistema hasta el año 15 y, de acuerdo a ello, se planificarán las obras e inversiones que se requieren proyectar.

#### 5.3.1. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

**Cuadro 5.3.1**  
**Balance - Oferta Demanda Red de Alcantarillado- Sin Proyecto**

Año	Cañerías con déficit de Porteo			
	Identificación de la Cañería (diámetro, longitud y Ubicación)	Oferta de porteo (l/s) H=0,7 D	Demanda Máxima A.S. (l/s)	Déficit (l/s)
0	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			
5				

En el **Anexo N°9** se presenta la verificación de la red de recolección de aguas servidas.

En **Anexo N°6** se adjunta el resultado del modelamiento para los años “0”, “5” y “15”. Para el año “0” se consideraron las redes existentes. Para el año “5” se consideraron las redes existentes más las redes proyectadas aportadas por terceros, asociadas al proyecto público que se desarrolla actualmente por etapas Proyecto N°2081-2 que al año “5” se estima su materialización en un 100%. Para el año “15” no se consultan nuevas redes proyectadas aportadas por terceros.

### 5.3.2. Balance Oferta-Demanda de Disposición.

#### 5.3.2.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

**Cuadro 5.3.2.1.1**  
**Balance Oferta-Demanda**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras – Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Tratamiento Preliminar (S/Código)

Año	Capacidad	Capacidad	Balance Sin Proy
	(Q máx hor diseño) (l/s)	(Q máx hor proy) (l/s)	(l/s)
2018	17,0	5,8	11,2
2019	17,0	9,4	7,6
2020	17,0	11,2	5,8
2021	17,0	12,5	4,5
2022	17,0	13,7	3,3
2023	17,0	16,1	0,9
2024	17,0	18,4	-1,4
2025	17,0	20,7	-3,7
2026	17,0	22,9	-5,9
2027	17,0	25,2	-8,2
2028	17,0	27,2	-10,2
2029	17,0	29,2	-12,2
2030	17,0	31,2	-14,2
2031	17,0	33,1	-16,1
2032	17,0	37,1	-20,1
2033	17,0	40,9	-23,9

NOTA : Equipo Marca Huber Pretratamiento Tamiz Agua de Lavado de 2,2 KW para Q= 17 lt/sg Paso 3 mm Multietapa

<i>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</i>		<i>Rev.</i>	<b>49</b>
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	

**Cuadro 5.3.2.1.2**  
**Balance Oferta-Demanda**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
 Etapa: Disposición Aguas Servidas  
 Tratamiento Preliminar (S/Código)

Año	Deficit	Obra Proyectada	Balance Sin Proy
	(Q máx hor diseño) (l/s)	(Q máx hor proy) (l/s)	(l/s)
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
<b>2024</b>	<b>-1,4</b>	13,0	11,6
2025	<b>-3,7</b>	13,0	9,3
2026	<b>-5,9</b>	13,0	7,1
2027	<b>-8,2</b>	13,0	4,8
2028	<b>-10,2</b>	13,0	2,8
<b>2029</b>	<b>-12,2</b>	13,0	0,8
2030	<b>-14,2</b>	24,0	9,8
2031	<b>-16,1</b>	24,0	7,9
2032	<b>-20,1</b>	24,0	3,9
2033	<b>-23,9</b>	24,0	0,1

Nota : Se adelanta inversión para Q= 13 lt para el año 2023 y Q=11 lt para el año 2029, respecto a PD Vigente

**Cuadro 5.3.2.1.3**  
**Balance Oferta-Demanda**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
 Etapa: Disposición Aguas Servidas  
 Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Capacidad Hidráulica	Demanda Hidráulica	Balance Sin Proy
	(Q medio diseño) (l/s)	(Q medio) (1) (l/s)	(l/s)
2018	2,2	1,3	0,8
2019	2,2	1,8	0,4
2020	2,2	2,2	0,0
2021	2,2	2,6	<b>-0,5</b>
2022	2,2	3,0	<b>-0,9</b>
2023	2,2	3,8	<b>-1,6</b>
2024	2,2	4,6	<b>-2,4</b>
2025	2,2	5,3	<b>-3,2</b>
2026	2,2	6,1	<b>-4,0</b>
2027	2,2	6,9	<b>-4,8</b>
2028	2,2	7,6	<b>-5,5</b>
2029	2,2	8,3	<b>-6,1</b>
2030	2,2	9,0	<b>-6,8</b>
2031	2,2	9,6	<b>-7,5</b>
2032	2,2	11,1	<b>-8,9</b>
2033	2,2	12,5	<b>-10,3</b>

(1) Caudal medio total proyectado, incluye el caudal de infiltración y/o aguas lluvias

<b>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</b>		<b>Rev.</b>	<b>50</b>
<b>Memoria</b>		<b>3</b>	

**Cuadro 5.3.2.1.4**  
**Balance Oferta-Demanda**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
 Etapa: Disposición Aguas Servidas  
 Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Deficit	Obra Proyectada	Balance Sin Proy
	(Q medio diseño) (l/s)	(Q medio diseño) (l/s)	(l/s)
2018			
2019			
2020			
<b>2021</b>	<b>-0,5</b>	5,0	4,5
2022	<b>-0,9</b>	5,0	4,1
2023	<b>-1,6</b>	5,0	3,4
2024	<b>-2,4</b>	5,0	2,6
2025	<b>-3,2</b>	5,0	1,8
2026	<b>-4,0</b>	5,0	1,0
2027	<b>-4,8</b>	5,0	0,2
<b>2028</b>	<b>-5,5</b>	10,5	5,0
2029	<b>-6,1</b>	10,5	4,4
2030	<b>-6,8</b>	10,5	3,7
2031	<b>-7,5</b>	10,5	3,0
2032	<b>-8,9</b>	10,5	1,6
2033	<b>-10,3</b>	10,5	0,2

Nota : Se adelanta inversión para Q= 5,5 lt para el año 2027, respecto a PD Vigente

**Cuadro 5.3.2.1.5**  
**Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó  
 Etapa: Disposición Aguas Servidas  
 Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Capacidad Carga	Demanda Carga	Balance Sin Proy
	(carga diseño) (KqDBO5/día)	(carga proy) (KqDBO5/día)	(carga proy) (KqDBO5/día)
2018	54,0	31,0	23,0
2019	54,0	41,4	12,6
2020	54,0	51,8	2,2
2021	54,0	62,2	<b>-8,2</b>
2022	54,0	72,6	<b>-18,6</b>
2023	54,0	91,0	<b>-37,0</b>
2024	54,0	109,4	<b>-55,4</b>
2025	54,0	127,8	<b>-73,8</b>
2026	54,0	146,2	<b>-92,2</b>
2027	54,0	165,9	<b>-111,9</b>
2028	54,0	181,9	<b>-127,9</b>
2029	54,0	197,9	<b>-143,9</b>
2030	54,0	213,9	<b>-159,9</b>
2031	54,0	229,9	<b>-175,9</b>
2032	54,0	262,9	<b>-208,9</b>
2033	54,0	295,8	<b>-241,8</b>

**Cuadro 5.3.2.1.6**  
**Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Tratamiento Biológico (S/Código)

Año	Balance Sin Proyecto	Obra Proyectada	Balance Sin Proy
	KqDBO5/día	(carga proy) (KqDBO5/día)	(carga proy) (KqDBO5/día)
2018			
2019			
2020			
<b>2021</b>	<b>-8,2</b>	81,0	72,8
2022	<b>-18,6</b>	81,0	62,4
2023	<b>-37,0</b>	81,0	44,0
2024	<b>-55,4</b>	81,0	25,6
2025	<b>-73,8</b>	81,0	7,2
<b>2026</b>	<b>-92,2</b>	151,0	58,8
2027	<b>-111,9</b>	151,0	39,1
2028	<b>-127,9</b>	151,0	23,1
2029	<b>-143,9</b>	151,0	7,1
<b>2030</b>	<b>-159,9</b>	242,0	82,1
2031	<b>-175,9</b>	242,0	66,1
2032	<b>-208,9</b>	242,0	33,1
2033	<b>-241,8</b>	242,0	0,2

Nota: Se adelanta inversión de PD Vigente por los 70 Kg del año 2026 al año 2025 y obra la obra de los 91 kg se adelanta para el año 2029 y se aumenta de 69 a 91 kg.

**Cuadro 5.3.2.1.7**  
**Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Desinfección (S/Código)

Año	Capacidad	Demanda	Balance Sin Proy
	(Q medio diseño) (l/s)	(Q medio proy) (l/s)	(l/s)
2018	2,2	1,3	0,8
2019	2,2	1,8	0,4
2020	2,2	2,2	0,0
2021	2,2	2,6	<b>-0,5</b>
2022	2,2	3,0	<b>-0,9</b>
2023	2,2	3,8	<b>-1,6</b>
2024	2,2	4,6	<b>-2,4</b>
2025	2,2	5,3	<b>-3,2</b>
2026	2,2	6,1	<b>-4,0</b>
2027	2,2	6,9	<b>-4,8</b>
2028	2,2	7,6	<b>-5,5</b>
2029	2,2	8,3	<b>-6,1</b>
2030	2,2	9,0	<b>-6,8</b>
2031	2,2	9,6	<b>-7,5</b>
2032	2,2	11,1	<b>-8,9</b>
2033	2,2	12,5	<b>-10,3</b>

**Cuadro 5.3.2.1.8**  
**Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica**  
**Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Desinfección (S/Código)

Año	Balance sin Proyecto	Obra Proyectada	Balance Sin Proy
	(l/s)	lt/sg	(l/s)
2018			
2019			
2020			
<b>2021</b>	<b>-0,5</b>	4,0	3,5
2022	<b>-0,9</b>	4,0	3,1
2023	<b>-1,6</b>	4,0	2,4
2024	<b>-2,4</b>	4,0	1,6
2025	<b>-3,2</b>	4,0	0,8
2026	<b>-4,0</b>	4,0	0,0
<b>2027</b>	<b>-4,8</b>	11,0	6,2
2028	<b>-5,5</b>	11,0	5,5
2029	<b>-6,1</b>	11,0	4,9
2030	<b>-6,8</b>	11,0	4,2
2031	<b>-7,5</b>	11,0	3,5
2032	<b>-8,9</b>	11,0	2,1
2033	<b>-10,3</b>	11,0	0,7

Nota : Se adelanta inversión PD Vigente del año 2027 al 2026 y se aumenta de 5,5 a 7 lt.

**5.3.2.2. Conducción de Disposición de Aguas Servidas.**

**Cuadro 5.3.2.2.1**

**Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición con Proyecto  
Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Etapas: Disposición (Emisario descarga AS)(115126)

8	Capacidad Q <sub>Máx</sub> porteo (l/s)			Total Capacidad	Veq.	Deq.	Demanda Q <sub>máx</sub> <sub>h</sub>	Balance sin Proy
	Eq	Cond 2	Cond <sub>3</sub>	l/s	m/s	mm	lt/sg	lt/sg
2018	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	5,76	50,3
2019	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	9,40	46,7
2020	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	11,17	44,9
2021	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	12,46	43,6
2022	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	13,74	42,3
2023	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	16,11	40,0
2024	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	18,42	37,6
2025	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	20,70	35,4
2026	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	22,92	33,1
2027	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	25,20	30,9
2028	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	27,23	28,8
2029	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	29,22	26,8
2030	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	31,19	24,9
2031	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	33,13	22,9
2032	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	37,05	19,0
2033	56,1	0,0	0,0	56,1	1,72	236	40,89	15,2

### 5.3.2.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

#### Cuadro 5.3.2.3.1

#### Balance Oferta – Demanda

#### Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

#### Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre: Impulsión PEAS Cabecera (Cód. NBI 115125)

Etapa: Disposición

Año	Año	Impulsión Asociada				
		Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2018	0	26	80,0	7,0	5,76	7,39
2019	1	26	80,0	7,0	9,40	7,46
2020	2	26	80,0	7,0	11,17	7,62
2021	3	26	80,0	7,0	12,46	7,81
2022	4	26	80,0	7,0	13,74	8,02
2023	5	26	80,0	7,0	16,11	8,48
2024	6	26	80,0	7,0	18,42	9,02
2025	7	26	80,0	7,0	20,70	9,61
2026	8	26	80,0	7,0	22,92	10,26
2027	9	26	80,0	7,0	25,20	10,95
2028	10	26	80,0	7,0	27,23	11,71
2029	11	26	80,0	7,0	29,22	12,52
2030	12	26	80,0	7,0	31,19	13,37
2031	13	26	80,0	7,0	33,13	14,27
2032	14	26	80,0	7,0	37,05	16,25
2033	15	26	80,0	7,0	40,89	18,40

**Cuadro 5.3.2.3.2**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre: Impulsión PEAS Cabecera (Cód. NBI 115125)

Etapa: Disposición

Año	Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
		Q (l/s)	Hm (m)	l/s	Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2018	0	12,09	8,2	15,1	5,76	7,39	6,33	0,8	9,3
2019	1	12,09	8,2	15,1	9,40	7,46	2,69	0,7	5,7
2020	2	12,09	8,2	15,1	11,17	7,62	0,92	0,6	3,9
2021	3	12,09	8,2	15,1	12,46	7,81	-0,37	0,4	2,6
2022	4	12,09	8,2	15,1	13,74	8,02	-1,65	0,2	1,3
2023	5	12,09	8,2	15,1	16,11	8,48	-4,02	-0,3	-1,0
2024	6	12,09	8,2	15,1	18,42	9,02	-6,33	-0,8	-3,3
2025	7	12,09	8,2	15,1	20,70	9,61	-8,61	-1,41	-5,6
2026	8	12,09	8,2	15,1	22,92	10,26	-10,83	-2,1	-7,8
2027	9	12,09	8,2	15,1	25,20	10,95	-13,11	-2,8	-10,1
2028	10	12,09	8,2	15,1	27,23	11,71	-15,14	-3,5	-12,1
2029	11	12,09	8,2	15,1	29,22	12,52	-17,13	-4,3	-14,1
2030	12	12,09	8,2	15,1	31,19	13,37	-19,10	-5,2	-16,1
2031	13	12,09	8,2	15,1	33,13	14,27	-21,04	-6,1	-18,0
2032	14	12,09	8,2	15,1	37,05	16,25	-24,96	-8,1	-22,0
2033	15	12,09	8,2	15,1	40,89	18,40	-28,80	-10,2	-25,8

**Cuadro 5.3.2.3.3**  
**Balance Oferta – Demanda**  
**Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Con Proyecto Futuro**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**

Nombre Sector: Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó

Nombre: Impulsión PEAS Cabecera (Cód. NBI 115125)

Etapa: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obra Proyectada				Balance con proyecto		Balance Conducción con Proyecto
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta Elevadora		
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q máx (l/s)	H elev (m)		
2018				90,00	26,00	12,09	8,20	6,33	0,81	9,3
2019				90,00	26,00	12,09	8,20	2,69	0,74	5,7
2020				90,00	26,00	12,09	8,20	0,92	0,58	3,9
2021	-0,37	0,4	2,6	90,00	26,00	25,00	19,00	12,54	11,19	2,6
2022	-1,65	0,2	1,3	90,00	26,00	25,00	19,00	11,26	10,98	1,3
<b>2023</b>	<b>-4,02</b>	<b>-0,3</b>	<b>-1,0</b>	160,00	26,00	25,00	19,00	8,89	10,52	31,8
2024	-6,33	-0,8	-3,3	160,00	26,00	25,00	19,00	6,58	9,98	29,5
<b>2025</b>	<b>-8,61</b>	<b>-1,4</b>	<b>-5,6</b>	160,00	26,00	25,00	19,00	4,30	9,39	27,2
2026	-10,83	-2,1	-7,8	160,00	26,00	25,00	19,00	2,08	8,74	25,0
2027	-13,11	-2,8	-10,1	160,00	26,00	41,00	19,00	15,80	8,05	22,7
2028	-15,14	-3,5	-12,1	160,00	26,00	41,00	19,00	13,77	7,29	20,7
<b>2029</b>	<b>-17,13</b>	<b>-4,3</b>	<b>-14,1</b>	160,00	26,00	41,00	19,00	11,78	6,48	18,7
2030	-19,10	-5,2	-16,1	160,00	26,00	41,00	19,00	9,81	5,63	16,7
2031	-21,04	-6,1	-18,0	160,00	26,00	41,00	19,00	7,87	4,73	14,8
2032	-24,96	-8,1	-22,0	160,00	26,00	41,00	19,00	3,95	2,75	10,9
2033	-28,80	-10,2	-25,8	160,00	26,00	41,00	19,00	0,11	0,60	7,0

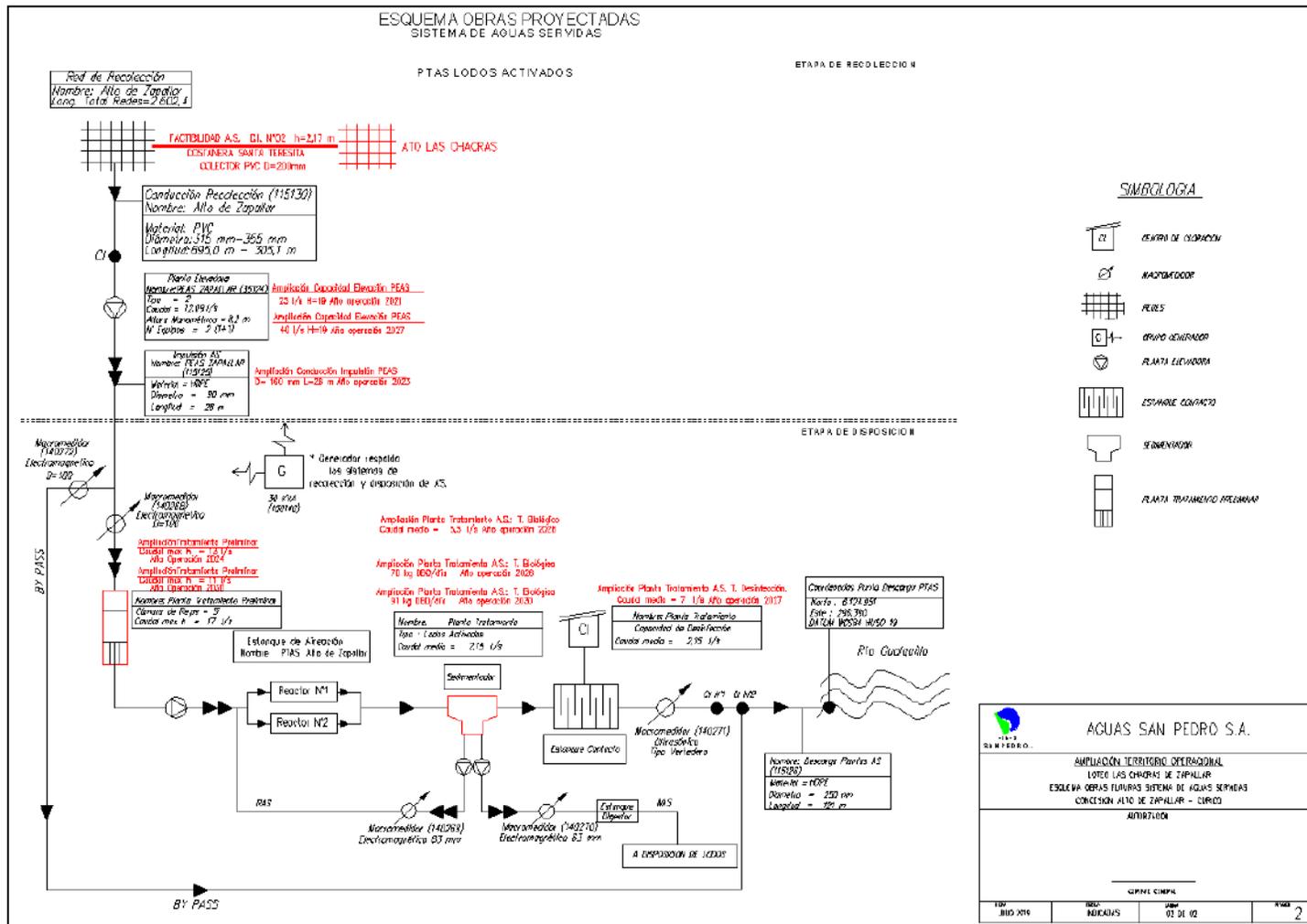
Nota :Se adelanta inversión de PD vigente de Capacidad PEAS del 2029 al 2028 y de ampliación capacidad conducción del año 2024 al 2022 y se aumenta de 140 a 160 mm.

### **5.3.3. Esquema de Obras Futuras Sistema Alto de Zapallar**

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificadas de agua servidas del sector Alto de Zapallar de Curicó, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de noviembre del 2009, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.

	<i>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</i>	<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	<b>3</b>	<b>58</b>

**Figura 5.3.4**  
**Esquema Obras Futuras Sistema de Aguas Servidas**  
**Sistema Alto de Zapallar + ATO Loteo Las Chacras - Curicó**



## 6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.

De acuerdo a lo visto en el Capítulo 4 del presente informe, se detallan a continuación las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas del sector de ampliación del territorio operacional del ATO Loteo Las Chacras de Zapallar.

**Cuadro Nº 6.1  
Resumen de Obras Planificadas  
Etapa de Producción.**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	MONTO ( UF )	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Producción		Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 20 lt/sg	50	2029
		Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 20 lt/sg	50	2029

**Cuadro Nº 6.2  
Resumen de Obras Planificadas  
Etapa de Distribución.**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	MONTO ( UF )	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Distribución		Ampliación capacidad Estanque 500 m3	300	2027

**Cuadro Nº 6.3  
Resumen de Obras Planificadas  
Etapa de Recolección.**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección		NO CONSULTA OBRAS DE RECOLECCIÓN		

**Cuadro Nº 6.4  
Resumen de Obras Planificadas  
Etapa de Disposición.**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	MONTO ( UF )	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Disposición		Ampliación capacidad Pretratamiento 13,0 lt/sg	0	2024
		Ampliación capacidad Pretratamiento 11 lt/sg	0	2030
		Ampliación capacidad Tratamiento Biológico (5,5 lt/sg)	600	2028
		Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 70 kg	0	2026
		Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 91 kg	200	2030
		Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (7 lt/sg)	0	2027
		Ampliación Conducción Impulsión PEAS a 160 mm L= 26 mt	0	2023
		Ampliación Capacidad PEAS Q= 25 LT; H= 19 m	0	2021
	Ampliación Capacidad PEAS Q= 40 LT; H= 19 m	0	2027	

<i>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</i>			Rev.	<b>60</b>
Memoria			<b>3</b>	

## 7. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para la ampliación de la concesión de Curicó en el sector Alto de Zapallar se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente informe.

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para la ampliación del área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento de las aguas servidas. En el Cuadro N° 6.1, siguiente, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

Los valores son expresados en Unidad de Fomento (UF) sin el impuesto IVA.

<i>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</i>		<i>Rev.</i>	<b>61</b>
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	

**CUADRO Nº 7.1**  
**PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPA**  
**SECTOR LOTEO LAS CHACRAS DE ZAPALLAR – CURICÓ**

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)															Total
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Producción	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 20 lt/sg										50					50	
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 20 lt/sg										50					50	
<b>TOTAL ETAPA PRODUCCION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	
Distribución	Ampliación capacidad Estanque 500 m3								300							300	
	<b>TOTAL ETAPA DISTRIBUCION</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	
Recolección	NO SE DEFINEN OBRAS EN ESTA ETAPA																
<b>TOTAL ETAPA RECOLECCION</b>																	
Disposición	Ampliación capacidad Pretratamiento 13,0 lt/sg					0										0	
	Ampliación capacidad Pretratamiento 7 lt/sg										0					0	
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico (5,5 lt/sg)									600						600	
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 70 kg							0								0	
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 91 kg											200				200	
	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (7t/sg)								0							0	
	Ampliación Conducción Impulsión PEAS a 160 mm L= 26 mt				0											0	
	Ampliación Capacidad PEAS Q= 25 LT; H= 19 m		0													0	
Ampliación Capacidad PEAS Q= 40 LT; H= 19 m								0							0		
<b>TOTAL ETAPA DISPOSICION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>600</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>800</b>	
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>600</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.200</b>	

**Gerente General**  
**Aguas San Pedro S.A.**

<i>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</i>		<i>Rev.</i>	<b>62</b>
<i>Memoria</i>		<b>3</b>	

## 8. CRONOGRAMA DE OBRAS.

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un periodo de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la “Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo” de noviembre de 2009, preparada por la SISS. En él se han incluido todas las obras resultantes del balance Oferta-Demanda de la infraestructura realizada en el capítulo 4 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado actual de uso, si corresponde.

El Cronograma Base debe ser consistente con el programa de inversiones del Capítulo 6, por lo que las primeras cuatro columnas de estos cuadros son idénticas.

En el Cronograma Base se indica el año de inicio y término de la obra. La puesta en operación de las obras será a partir del 1º de Enero del año siguiente al año de término, puesto que estas necesariamente deberán estar operativas al inicio del año en el que se determinó el déficit según el balance OD respectivo.

Los valores son expresados en Unidad de Fomento (UF) sin el impuesto IVA.

**Cuadro 8.1**  
**Cronograma Base**  
**Solicitud de Ampliación Territorio Operacional**  
**Sector Loteo Las Chacras de Zapallar**

Etapa	Obra Designación	Total (UF)	Año Inicio	Año Término	Observación
Producción	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 00 20 lt/sg	50	2028	2028	Ver nota 1
	Ampliación capacidad PEAP producción PEAP Pozo Zap 01 20 lt/sg	50	2028	2028	Ver nota 1
<b>TOTAL ETAPA PRODUCCION</b>		<b>100</b>			
Distribución	Ampliación capacidad Estanque 500 m3	300	2026	2026	Ver nota 2
<b>TOTAL ETAPA DISTRIBUCION</b>		<b>300</b>			
Recolección	NO SE DEFINEN OBRAS EN ESTA ETAPA	0			
<b>TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN</b>		<b>0</b>			
Disposición	Ampliación capacidad Pretratamiento 13,0 lt/sg	0	2023	2023	Ver nota 3
	Ampliación capacidad Pretratamiento 11 lt/sg	0	2029	2029	Ver nota 4
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico (5,5 lt/sg)	600	2027	2027	Ver nota 5
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 70 kg	0	2025	2025	Ver nota 6
	Ampliación capacidad Tratamiento Biológico Carga KDBO5 91 kg	200	2029	2029	Ver nota 7
	Ampliación capacidad Tratamiento Desinfección (7 lt/sg)	0	2026	2026	Ver nota 8
	Ampliación Conducción Impulsión PEAS a 160 mm L= 26 mt	0	2022	2022	Ver nota 9
	Ampliación Capacidad PEAS Q= 25 LT; H= 19 m	0	2020	2020	Ver nota 10
	Ampliación Capacidad PEAS Q= 41 LT; H= 19 m	0	2026	2026	Ver nota 11
<b>TOTAL ETAPA DISPOSICION</b>		<b>800</b>			
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>1.200</b>			

**Nota 1:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 16 a 20 l/s), se adelanta en un año y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 2:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 415 a 500 m3), se adelanta en un año y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 3:** Se adelanta en dos años con respecto al PD vigente y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 4:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 7 a 11 l/s), se adelanta en dos años y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 5:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 5 a 5,5 l/s), se adelanta en un año y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 6:** Se adelanta en un año con respecto al PD vigente y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 7:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 69 a 91 kg), se adelanta en un año y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 8:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 5,5 a 7 l/s), se adelanta en un año y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 9:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 140 a 160 mm), se adelanta en dos años y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 10:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 12,91 a 25 l/s; de H=13 a 19 m), se adelanta en dos años y se considera como inversión el diferencial.

**Nota 11:** Se modifica alcance con respecto al PD vigente (de 12 a 41 l/s; de H=13 a 19 m), se adelanta en tres años y se considera como inversión el diferencial.

**Gerente General**  
**Agua San Pedro S.A.**

## 9. EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PLAN DE DESARROLLO.

### 9.1 Inversiones.

Las inversiones requeridas para la ampliación de la concesión Alto de Zapallar, en el sector Las Chacras de Zapallar se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 4 y cronograma de inversiones del Capítulo anterior del presente informe. Los valores son referidos a moneda de Sep. 2018 y UF = 27.357,45

### 9.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Los costos de operación, mantención y administración se determinaron a partir de criterios de eficiencia aplicables a la industria y los costos reales de Aguas San Pedro S.A.

Los gastos asociados a remuneraciones, productos químicos, energía eléctrica, mantención, arriendo de vehículos y oficinas se determinaron en función de los requerimientos de una empresa eficiente y los precios reales de mercado enfrentados actualmente por Aguas San Pedro S.A.

Los Gastos Generales, Servicios de Terceros y Gastos de Ventas se determinaron a partir de los costos contables de la empresa en función del número de clientes y los metros cúbicos de agua que se proyecta vender.

De acuerdo a los costos contables de Aguas San Pedro S.A. los gastos tienen el siguiente desglose:

#### GASTOS CONTABLES (Ch\$ Dic. 2017)

Concepto	Gastos de Operación (\$)	Gastos de Administración y Ventas (\$)	Total	Porcentaje
Personal	506.009.915	857.523.463	1.363.533.378	28%
Productos Químicos	215.149.269		215.149.269	4%
Energía	696.141.220		696.141.220	14%
Servicios de Terceros	768.706.783	214.014.428	982.721.211	20%
Gastos Generales	111.613.373	125.123.599	236.736.972	5%
Mantención	0		0	0%
Materiales y Repuestos	81.445.239		81.445.239	2%
Servicios Comerciales	0	10.035.809	10.035.809	0%
Otros Gastos	0	1.308.684.110	1.308.684.110	27%
<b>Totales</b>	<b>2.379.065.799</b>	<b>2.515.381.409</b>	<b>4.894.447.208</b>	<b>100%</b>

El costo unitario por unidad facturada de la empresa Aguas San Pedro S.A. se resume en la siguiente Cuadro:

**FACTURACIÓN 2017 (m3)**

Concepto	Agua Potable Facturada (m3)	Agua Servida Facturada (m3)	Clientes N°
Clientes Regulados	4.295.316	3.818.003	24.467
52 bis	33.929	30.151	258
<b>Total Empresa</b>	<b>4.329.245</b>	<b>3.848.154</b>	<b>24.725</b>

Este costo unitario se distribuirá de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Concepto	Gastos de Operación (\$/m3)	Gastos de Administración y Ventas (\$/m3)	Total (\$/m3)	Porcentaje
<i>Personal</i>	116,88	198,08	<b>315,0</b>	<b>28%</b>
<i>Productos Químicos</i>	49,70	0,00	<b>49,7</b>	<b>4%</b>
<i>Energía</i>	160,80	0,00	<b>160,8</b>	<b>14%</b>
<i>Servicios de Terceros</i>	177,56	49,43	<b>227,0</b>	<b>20%</b>
<i>Gastos Generales</i>	25,78	28,90	<b>54,7</b>	<b>5%</b>
<i>Mantención</i>	0,00	0,00	<b>0,0</b>	<b>0%</b>
<i>Materiales y Repuestos</i>	18,81	0,00	<b>18,8</b>	<b>2%</b>
<i>Servicios Comerciales</i>	0,00	2,32	<b>2,3</b>	<b>0%</b>
<i>Otros Gastos</i>	0,00	302,29	<b>302,3</b>	<b>27%</b>
<b>Totales</b>	<b>549,53</b>	<b>581,02</b>	<b>1.130,6</b>	<b>100%</b>

### 9.3 TASA DE COSTO CAPITAL

La tasa de costo capital utilizada para la determinación de las fórmulas tarifarias fue de 7,00%.

### 9.4 EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO

Se ha determinado mantener la estructura de consumos del Estudio Tarifario de la concesión actual. La facturación de los periodos no punta, punta y sobreconsumo se estimó en un **58,3 %**, **40,7%** y **1,0%** para el agua potable y **58,3%**, y **41,7%** respectivamente para las aguas servidas, igual a las cifras adoptadas en el Estudio Tarifario vigente del sector de Alto de Zapallar, diciembre 2012.

**Para el cálculo de los ingresos se supone vigente la tarifa propuesta en la ampliación, que es igual a la tarifa que actualmente rige para el sector Alto de Zapallar, según DS MINECON N°194 del 11 de diciembre del 2015.**

La estructura tarifaria utilizada para estimar los ingresos del proyecto se adjunta en el cuadro 9.4.1, moneda Sep. 2018.

*Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó*

*Memoria*

**Cuadro 9.4.1**  
**Tarifas según DS MINECON N°194 del 11 de diciembre del 2015**

EMPRESA: Aguas San Pedro S.A.

Extracto de la solicitud de concesiones fue publicada en el DO del 15 de septiembre de 2018

moneda: septiembre de 2018

tasa de impuesto del 27%

TARIFAS VIGENTES		Las Chacras	Polinomios de indexación				ai + bi +ci = 1,0000
			Ini	ai	bi	ci	
<b>Cargo Fijo Por clientes</b>	<b>\$/clientes/Mes</b>	<b>809,74</b>	<b>1,27</b>	0,8525	0,0000	0,1475	1,0000
<b>Producción de Agua potable Sin Flúor</b>							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	105,99	1,29	0,1960	0,0829	0,7211	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	106,06	1,29	0,1943	0,0810	0,7247	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	116,61	1,30	0,1520	0,0315	0,8165	1,0000
<b>Distribución de Agua potable</b>							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	192,09	1,29	0,3428	0,0025	0,6547	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	192,03	1,29	0,3424	0,0024	0,6552	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	446,39	1,29	0,3329	0,0008	0,6663	1,0000
<b>Recolección de aguas servidas</b>							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	304,26	1,29	0,3558	0,0263	0,6179	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	304,26	1,29	0,3558	0,0263	0,6179	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	304,26	1,29	0,3558	0,0263	0,6179	1,0000
<b>Disposición De Aguas servidas</b>							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	322,17	1,27	0,5135	0,1693	0,3172	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	322,17	1,27	0,5135	0,1693	0,3172	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	322,17	1,27	0,5135	0,1693	0,3172	1,0000
<b>Adicional Tratamiento de Flúor</b>							
Adicional Flúor en periodo no punta	\$/m3	1,60	1,29	0,1960	0,0829	0,7211	1,0000
Adicional Flúor en periodo punta	\$/m3	1,61	1,29	0,1943	0,0810	0,7247	1,0000
Adicional Flúor en periodo por sobreconsumo	\$/m3	2,18	1,30	0,1520	0,0315	0,8165	1,0000
<b>Otros Adicionales</b>							
Adicionales en periodo no punta	\$/m3	0,00					0,0000
Adicionales en periodo punta	\$/m3	0,00					0,0000
Adicionales en periodo por sobreconsumo	\$/m3	0,00					0,0000

El detalle de la facturación de agua potable y aguas servidas separados por periodo no punta, punta y sobre consumo se presentan en los siguientes cuadros:

**Cuadro 9.4.2**  
**Facturación Agua Potable**  
**ATO Loteo Las Chacras de Zapallar**

Facturación AP							
Proyección Consumo ATO	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m3/año	Facturación Mes Punta m3/año	Facturación Sobre Consumo m3/año	Facturación Total m3/año
0	0	2018	0	0	0	0	0
4.033	1	2019	15	2.353	1.640	40	4.033
8.067	2	2020	30	4.705	3.280	81	8.067
12.100	3	2021	45	7.058	4.921	121	12.100
16.133	4	2022	60	9.411	6.561	161	16.133
20.166	5	2023	75	11.764	8.201	202	20.166
24.200	6	2024	90	14.116	9.841	242	24.200
28.233	7	2025	105	16.469	11.481	282	28.233
32.266	8	2026	120	18.822	13.122	323	32.266
36.299	9	2027	143	22.429	15.636	385	38.450
38.450	10	2028	143	22.429	15.636	385	38.450
38.450	11	2029	143	22.429	15.636	385	38.450
38.450	12	2030	143	22.429	15.636	385	38.450
38.450	13	2031	143	22.429	15.636	385	38.450
38.450	14	2032	143	22.429	15.636	385	38.450
38.450	15	2033	143	22.429	15.636	385	38.450

**Cuadro 9.4.3**  
**Facturación Recolección Aguas Servidas**  
**ATO Loteo Las Chacras de Zapallar**

Facturación AS							
Proyección Consumo ATO	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m3/año	Facturación Mes Punta m3/año	Facturación Sobre Consumo m3/año	Facturación Total m3/año
0	0	2018	0	0	0	0	0
4.033	1	2019	15	2.353	1.681	0	4.033
8.067	2	2020	30	4.705	3.361	0	8.067
12.100	3	2021	45	7.058	5.042	0	12.100
16.133	4	2022	60	9.411	6.722	0	16.133
20.166	5	2023	75	11.764	8.403	0	20.166
24.200	6	2024	90	14.116	10.083	0	24.200
28.233	7	2025	105	16.469	11.764	0	28.233
32.266	8	2026	120	18.822	13.444	0	32.266
36.299	9	2027	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	10	2028	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	11	2029	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	12	2030	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	13	2031	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	14	2032	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	15	2033	143	22.429	16.021	0	38.450

**Cuadro 9.4.4**  
**Facturación Tratamiento Aguas Servidas**  
**ATO Las Chacras de Zapallar**

Facturación Tratamiento AS							
Proyección Consumo ATO	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m3/año	Facturación Mes Punta m3/año	Facturación Sobre Consumo m3/año	Facturación Total m3/año
		2018					
4.033	1	2019	15	2.353	1.681	0	4.033
8.067	2	2020	30	4.705	3.361	0	8.067
12.100	3	2021	45	7.058	5.042	0	12.100
16.133	4	2022	60	9.411	6.722	0	16.133
20.166	5	2023	75	11.764	8.403	0	20.166
24.200	6	2024	90	14.116	10.083	0	24.200
28.233	7	2025	105	16.469	11.764	0	28.233
32.266	8	2026	120	18.822	13.444	0	32.266
36.299	9	2027	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	10	2028	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	11	2029	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	12	2030	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	13	2031	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	14	2032	143	22.429	16.021	0	38.450
38.450	15	2033	143	22.429	16.021	0	38.450

El detalle de los ingresos del proyecto debido a la venta y tratamiento de agua potable y por la prestación de servicios a la recolección y disposición de aguas servidas separados por periodo no punta, punta y sobre consumo se resume en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9.4.5**  
**Ingresos Total Agua Potable y Aguas Servidas**  
**ATO Loteo Las Chacras de Zapallar**

Ingresos Totales AP y AS								
Periodo	Año	Clientes N°	Ingresos Mes No Punta \$/año	Ingresos Mes Punta \$/año	Ingresos Sobre Consumo \$/año	Cargo Fijo \$/Año	Adicional Flúor y Otros \$/año	Ingresos Total \$/año
	2018							
1	2019	15	2.175.125	1.541.658	22.708	145.753	6.505	<b>3.891.748</b>
2	2020	30	4.350.250	3.083.315	45.415	291.505	13.011	<b>7.783.496</b>
3	2021	45	6.525.375	4.624.973	68.123	437.258	19.516	<b>11.675.245</b>
4	2022	60	8.700.500	6.166.630	90.830	583.011	26.022	<b>15.566.993</b>
5	2023	75	10.875.625	7.708.288	113.538	728.764	32.527	<b>19.458.741</b>
6	2024	90	13.050.750	9.249.946	136.246	874.516	39.032	<b>23.350.489</b>
7	2025	105	15.225.874	10.791.603	158.953	1.020.269	45.538	<b>27.242.238</b>
8	2026	120	17.400.999	12.333.261	181.661	1.166.022	52.043	<b>31.133.986</b>
9	2027	143	20.736.191	14.697.136	216.479	1.389.509	62.018	<b>37.101.333</b>
10	2028	143	20.736.191	14.697.136	216.479	1.389.509	62.018	<b>37.101.333</b>
11	2029	143	20.736.191	14.697.136	216.479	1.389.509	62.018	<b>37.101.333</b>
12	2030	143	20.736.191	14.697.136	216.479	1.389.509	62.018	<b>37.101.333</b>
13	2031	143	20.736.191	14.697.136	216.479	1.389.509	62.018	<b>37.101.333</b>
14	2032	143	20.736.191	14.697.136	216.479	1.389.509	62.018	<b>37.101.333</b>
15	2033	143	20.736.191	14.697.136	216.479	1.389.509	62.018	<b>37.101.333</b>

En el siguiente cuadro, se presentan los flujos de caja para el proyecto, cuyos ingresos fueron calculados según la metodología del decreto tarifario vigente. Todos los valores en ChP\$ de septiembre de 2018, sin Impuesto IVA.

	<i>Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó</i>
	<i>Memoria</i>

Proyección de Ingresos y Costos Las Chacras (Ch\$ Septiembre 2018)																
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Ingresos M\$</b>	<b>3.892</b>	<b>7.783</b>	<b>11.675</b>	<b>14.984</b>	<b>19.459</b>	<b>23.350</b>	<b>27.242</b>	<b>31.134</b>	<b>35.026</b>	<b>37.101</b>	<b>37.101</b>	<b>37.101</b>	<b>37.101</b>	<b>37.101</b>	<b>37.101</b>	<b>282.334</b>
Ingresos Tarifarios	3.892	7.783	11.675	14.984	19.459	23.350	27.242	31.134	35.026	37.101	37.101	37.101	37.101	37.101	37.101	37.101
Ingresos No Tarifarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor Residual Inversiones																245.232
Descuento por Venta de AS																
<b>Egresos</b>																
<b>Inversiones M\$</b>	<b>0</b>	<b>25.990</b>	<b>41.036</b>	<b>24.622</b>	<b>36.385</b>	<b>0</b>	<b>4.104</b>	<b>57.451</b>	<b>149.919</b>	<b>39.668</b>	<b>16.414</b>	<b>6.703</b>	<b>0</b>	<b>51.979</b>	<b>0</b>	
<b>Costos de Operación M\$</b>	<b>2.216</b>	<b>4.433</b>	<b>6.649</b>	<b>8.866</b>	<b>11.082</b>	<b>13.298</b>	<b>15.515</b>	<b>17.731</b>	<b>19.948</b>	<b>21.130</b>	<b>21.130</b>	<b>21.130</b>	<b>21.130</b>	<b>21.130</b>	<b>21.130</b>	
Remuneraciones	471	943	1.414	1.886	2.357	2.828	3.300	3.771	4.243	4.494	4.494	4.494	4.494	4.494	4.494	4.494
Energía Eléctrica	649	1.297	1.946	2.594	3.243	3.891	4.540	5.188	5.837	6.183	6.183	6.183	6.183	6.183	6.183	6.183
Productos Químicos	200	401	601	802	1.002	1.203	1.403	1.604	1.804	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911
Materiales y Repuestos	76	152	228	304	379	455	531	607	683	723	723	723	723	723	723	723
Servicios de Terceros	716	1.432	2.148	2.865	3.581	4.297	5.013	5.729	6.445	6.827	6.827	6.827	6.827	6.827	6.827	6.827
Gastos Generales	104	208	312	416	520	624	728	832	936	991	991	991	991	991	991	991
Mantención	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Gastos Operacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Costos Administración y Ventas M\$</b>	<b>2.343</b>	<b>4.687</b>	<b>7.030</b>	<b>9.374</b>	<b>11.717</b>	<b>14.060</b>	<b>16.404</b>	<b>18.747</b>	<b>21.091</b>	<b>22.340</b>	<b>22.340</b>	<b>22.340</b>	<b>22.340</b>	<b>22.340</b>	<b>22.340</b>	
Remuneraciones	799	1.598	2.397	3.196	3.994	4.793	5.592	6.391	7.190	7.616	7.616	7.616	7.616	7.616	7.616	7.616
Energía Eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productos Químicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiales y Repuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios de Terceros	199	399	598	798	997	1.196	1.396	1.595	1.794	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901
Gastos Generales	117	233	350	466	583	699	816	933	1.049	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111
Mantención	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios Comerciales	9	19	28	37	47	56	65	75	84	89	89	89	89	89	89	89
Gastos Institucionales	1.219	2.438	3.658	4.877	6.096	7.315	8.534	9.754	10.973	11.623	11.623	11.623	11.623	11.623	11.623	11.623
<b>Depreciación Inversiones Nuevas</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.733</b>	<b>4.468</b>	<b>6.110</b>	<b>8.536</b>	<b>8.536</b>	<b>8.809</b>	<b>12.639</b>	<b>22.634</b>	<b>25.278</b>	<b>26.373</b>	<b>26.819</b>	<b>26.819</b>	<b>30.285</b>	
Utilidad antes de impuesto	(668)	(1.336)	(3.737)	(7.724)	(9.450)	(12.544)	(13.212)	(14.154)	(18.652)	(29.003)	(31.647)	(32.741)	(33.188)	(33.188)	208.579	
27,0% Impuesto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(56.316)	
<b>Utilidad Después Impuesto</b>	<b>(668)</b>	<b>(1.336)</b>	<b>(3.737)</b>	<b>(7.724)</b>	<b>(9.450)</b>	<b>(12.544)</b>	<b>(13.212)</b>	<b>(14.154)</b>	<b>(18.652)</b>	<b>(29.003)</b>	<b>(31.647)</b>	<b>(32.741)</b>	<b>(33.188)</b>	<b>(33.188)</b>	<b>152.262</b>	
Depreciaciones		0	1.733	4.468	6.110	8.536	8.536	8.809	12.639	22.634	25.278	26.373	26.819	26.819	30.285	
Amortizaciones Act. Nominal																
Recuperación Capital de Trabajo																
<b>Flujo Neto de Caja M\$</b>	<b>(668)</b>	<b>(27.326)</b>	<b>(43.040)</b>	<b>(27.877)</b>	<b>(39.726)</b>	<b>(4.008)</b>	<b>(8.780)</b>	<b>(62.795)</b>	<b>(155.931)</b>	<b>(46.037)</b>	<b>(22.783)</b>	<b>(13.071)</b>	<b>(6.369)</b>	<b>(58.348)</b>	<b>182.547</b>	
<b>AÑOS</b>	<b>Tcc (%)</b>	<b>VAN (M\$)</b>	<b>TIR (%)</b>													
15	7,00%	-237.858	-16%													

Ampliación Territorio Operacional Sector Loteo Las Chacras de Zapallar, comuna de Curicó

Memoria

Rev.

3

72

Del cuadro anterior se puede concluir que el sistema tiene un VAN negativo (237.858).

Luego la evaluación económica se resume en:

<b>Horizonte de Evaluación de Proyecto</b>	<b>15 años</b>
<b>Tasa Costo de Capital</b>	<b>7%</b>
<b>VAN (M\$)</b>	<b>-237.858</b>
<b>TIR</b>	<b>-16%</b>